

BOLLETTINO DEL COORDINAMENTO INGEGNERI E TECNICI

DICEMBRE 2016



L'economia mondiale è attraversata da preoccupazioni e timori legati a diversi fattori e avvenimenti politici di rilievo. Il tasso di crescita rimane molto basso per i paesi più sviluppati e continua un rallentamento per i paesi emergenti. Le analisi sono più o meno convergenti per quanto riguarda la "malattia" mentre la "cura" non è ancora stata trovata. **Calo degli investimenti, modesta crescita della produttività, persistenza di inflazione troppo bassa, debiti ancora troppo elevati, strumenti delle banche centrali ridotti (tasso di riferimento prossimo allo zero) e generale mancanza di fiducia di fronte alle incertezze geopolitiche, sono questi gli aspetti principali che caratterizzano la fase attuale.**

Il Brexit inglese pone una lunga serie di interrogativi, così come la nuova presidenza americana di Donald Trump. È aperta inoltre la possibilità di oscillazioni

politiche legate al referendum in Italia e alle prossime elezioni in Francia e Germania. La regione nordafricana e il Medio Oriente restano zone costellate di situazioni irrisolte dal punto di vista politico e militare.

Ristrutturazione e produttività

La competizione si accentua in tutti i settori e spinge a processi di ristrutturazione a concentrazioni e fusioni. La produttività è il fronte principale su cui si combatte. In una recente brochure del governo italiano, concepita per attrarre investimenti, troviamo argomentato che: «l'Italia offre un livello di salari competitivo che cresce meno rispetto al resto della Unione Europea e una forza-lavoro altamente qualificata». Non si può pensare di essere competitivi agendo solo sul contenimento dei salari.

La produttività è fondamentalmente un problema

di investimenti, il capitale impiegato per addetto fa la differenza e, di certo, in Italia la dimensione ridotta delle imprese è un limite per gli investimenti. Secondo Eurostat siamo il paese con il maggior numero di imprese 3,77 milioni, contro 3 milioni della Francia, 2,2 milioni della Germania, 2,3 milioni della Spagna e 1,7 milioni per la Gran Bretagna.

La struttura dimensionale è dominata dalla forte prevalenza di piccole e micro imprese (con meno di 50 addetti): le unità produttive di queste classi rappresentano il 99,4 per cento del totale, e impiegano oltre i due terzi dell'occupazione complessiva. Rispetto agli altri paesi europei, c'è una scarsità di grandi imprese (oltre i 250 addetti): sono circa 3 mila in Italia, in Germania sono oltre 10 mila, nel Regno Unito quasi 6 mila e in Francia oltre 4 mila. In Italia le grandi aziende rappresentano il 20,2 per cento

dell'occupazione contro circa il 37 per cento in Germania e Francia e il 27,7 per cento in Spagna. (Vedi Fig. 1)

Il rapporto annuale ISTAT del 2015 mostra bene come nel settore manifatturiero, ancora più che in quello dei servizi, la produttività per addetto cresca quasi linearmente con l'aumento dei dipendenti. Certamente nelle aziende con più di 250 addetti è ampia la forbice di produttività ma, in ogni caso, anche nel quartile di grandi aziende meno produttive, si genera un valore aggiunto per addetto superiore di gran lunga alla migliore micro azienda. (Fig. 2)

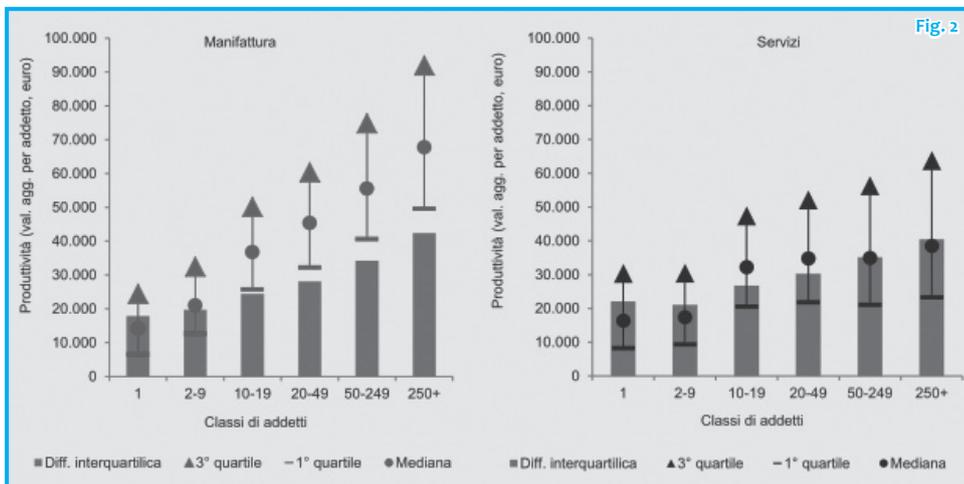
Imprenditori cinesi per l'Europa

Se in Europa l'incertezza generale frena gli investimenti, dall'Asia si manifestano agguerriti concorrenti. La Cina entro fine anno sarà il primo paese extra UE per numero di addetti; da gennaio ad agosto ha acquistato o investito in 9.236 aziende UE con 147.780 addetti. Due anni fa le attività Cinesi in UE valevano 15 MLD€ di fatturato, nei primi 8 mesi del 2016 sono già a 100 MLD€. (Affari e finanza 19/9/16).

[segue a pagina 8]

Fig. 1

PAESI	Imprese attive					Addetti				
	0-9 addetti	10-49 addetti	50-249 addetti	250 addetti e oltre	Totale	0-9 addetti	10-49 addetti	50-249 addetti	250 addetti e oltre	Totale
Germania	81,8	15,2	2,5	0,5	100,0	19,2	23,3	20,5	37,0	100,0
Francia	94,2	4,8	0,8	0,2	100,0	29,7	18,7	15,0	36,6	100,0
Italia	94,8	4,6	0,5	0,1	100,0	46,0	21,2	12,6	20,2	100,0
Spagna	94,1	5,1	0,7	0,1	100,0	38,5	19,9	13,9	27,7	100,0
Regno Unito	89,5	8,7	1,5	0,3	100,0	18,0	19,4	16,2	46,4	100,0



Sommario

- Ristrutturazione e produttività..... p. 1 e 8
- Oil & Gas p. 2 e 3
- L'artista.....p. 4 e 5
- 3° incontro del "triangolo"..... p. 6
- Industrializzazione della scienza.....p. 7

OIL & GAS

Le incognite dei cicli di investimento attraversano stati e compagnie



Una ricognizione del mercato dell'Oil & Gas, a distanza di circa un anno da quando è stato trattato l'argomento nel primo numero del bollettino, può essere utile per verificare le dinamiche e le tendenze messe in atto a partire dal crollo dei prezzi petroliferi iniziato nel 2014.

L'incognita dei prezzi

Il prezzo del petrolio si è stabilizzato da alcuni mesi intorno ai **50 dollari al barile**. Si tratta di un valore sensibilmente più alto dei picchi in basso raggiunti un anno fa (circa **30 dollari al barile**), ma molto lontani dai valori pre-crisi. Gli analisti sono discordi nel fare previsioni, almeno a medio termine.

Da una parte c'è chi non vede mutamenti sostanziali per via del permanere dei fondamentali che hanno generato la crisi: il **rallentamento dell'economia cinese** e, in seconda battuta, **l'eccesso d'offerta** anche per via delle guerre commerciali incrociate tra Arabia Saudita e trivellatori americani dello Shale Oil ma anche tra Arabia Saudita e Iran (in questo caso la guerra petrolifera è solo uno degli aspetti di un confronto globale tra le due potenze mediorientali che si fronteggiano in una partita diplomatica, economica e militare).

Dall'altro lato ci sono scommesse su un nuovo boom dei prezzi petroliferi, come recentemente

prefigurato da Amin H. Nasser, CEO di Saudi Aramco, il gigante statale saudita del settore petrolifero e probabilmente una delle più grandi società del mondo in termini di fatturato. Secondo Nasser ("La Stampa" 27/10/16), a causa dei bassi prezzi petroliferi degli ultimi due anni, sono venuti a mancare investimenti per 1.000 miliardi di dollari nelle esplorazioni petrolifere e negli ammodernamenti degli impianti esistenti.

Questo fatto, secondo Nasser, comporterà nel prossimo futuro una forte carenza nell'offerta che non colmerà la domanda complessiva. Questo fattore potrebbe spingere di nuovo il prezzo del barile verso i 150 dollari.

I timori delle Oil Company

In questo momento tuttavia, a differenza delle previsioni di Nasser, assistiamo al fenomeno opposto. Cioè, le grandi Oil Company si apprestano a produrre più petrolio e gas di quanto non abbiano mai fatto nonostante il crollo dei prezzi, i tagli di spesa e i tagli di posti di lavoro delle stesse società. Mentre infatti **ExxonMobil, Shell, British Petroleum** insieme alle altre grandi compagnie petrolifere lottano contro i crolli del fatturato e degli utili, numerosi progetti iniziati anni fa (durante gli anni dorati del prezzo sopra i 100 dollari) stanno per entrare in produzione. **Secondo le stime degli**

analisti (Europe Oil & Gas Monitor - settembre 2016) la produzione delle prime sette società petrolifere mondiali aumenterà di quasi il 10% tra il 2015 e il 2018. Ovviamente le società petrolifere sperano in un rialzo dei prezzi che, insieme all'aumento della produzione, determinerebbe un aumento dei fatturati, degli utili e, quindi, dei dividendi.

Cicli di investimento e tecnologia

Questo fenomeno è ovvio poiché i cicli di investimento nell'Oil & Gas, settore ad altissima intensità di capitale, sono necessariamente molto lunghi: almeno 10 anni dall'inizio delle esplorazioni alla messa in servizio degli impianti di estrazione e trattamento.

La complessità degli impianti tende ad aumentare considerando le esplorazioni in aree sempre più impervie, dalle profondità oceaniche alle zone artiche. Sono intervalli temporali dei cicli di investimento che mal si accordano con le oscillazioni repentine del caotico mercato mondiale dei prezzi. Proprio in questo momento di depressione dei prezzi petroliferi stanno per entrare in servizio alcuni megaprogetti partiti anni fa: alcuni esempi sono la piena produzione del gigantesco **campo di Kashagan in Kazakistan**, oppure la messa in servizio della piattaforma **Goliat nel mare di Barents**. Altri

progetti partiti nel pieno della fase degli alti prezzi entrano ora nella fase decisiva, come il campo **Johan Sverdrup nel mare del Nord** o il campo di **Krishna Godavari** al largo della costa est dell'India. **Si tratta di progetti giganteschi, al limite delle tecnologie attualmente esistenti, che hanno visto e vedono l'impegno di migliaia e migliaia di tecnici, ingegneri, oltre che di operai per la costruzione e la messa in opera degli impianti.**

Kashagan, costato 50 miliardi di dollari in 15 anni di sviluppo, dovrebbe produrre 360.000 barili al giorno. Le difficoltà tecniche del progetto, legate a fattori ambientali (condizioni climatiche tra le più severe) e chimico/fisiche dei pozzi (pressioni altissime e idrocarburi estremamente corrosivi) sono state formidabili. Addirittura, per questo progetto, la **Shell**, una delle società consorzianti, ha sviluppato appositamente un robot adatto a svolgere delle mansioni in piattaforma normalmente svolte dall'uomo, proprio per via dell'ambiente particolarmente ostile in cui si deve operare.

Secondo quanto dichiarato da Shell (Financial Times 13/09/16) le sfide ingegneristiche che si sono dovute superare per lo sviluppo di un robot capace di operare in ambienti potenzialmente esplosivi e corrosivi sono maggiori di quelli che la NASA ha dovuto

affrontare per lo sviluppo delle sonde marziane.

Goliat è invece una piattaforma circolare da 64.000 tonnellate e 107 metri di diametro. Produce in condizioni estreme, essendo ancorata in prossimità di Capo Nord, circa 100.000 barili di petrolio al giorno e ospita 120 lavoratori. Rappresenta un'avanguardia nell'ambito dell'ingegneria navale e strutturale.

Il campo offshore di **Johan Sverdrup** di Statoil entrerà in piena produzione nel 2019 per un totale di 650.000 barili giornalieri. Prevede la costruzione di 4 piattaforme offshore e l'alimentazione elettrica dalle coste norvegesi. Il budget stimato per la realizzazione è di 21 miliardi di dollari.

I paradossi dell'organizzazione sociale

A parità di altre condizioni è chiaro che il riversarsi sul mercato mondiale di centinaia di migliaia di barili di nuova produzione avrà probabilmente più un effetto deprimente che un effetto esaltante sui prezzi petroliferi. E questo genera apprensione presso i consigli di amministrazione delle grandi compagnie petrolifere.

E' veramente un paradosso che la soluzione di sfide tecniche incredibili, che ha visto l'impegno di migliaia e migliaia di lavoratori, venga vista potenzialmente come una disgrazia. Ma questo è essenzialmente il frutto del modo in cui è organizzata la società nel suo complesso e poco ha a che vedere con la soluzione dei problemi della produzione e della realizzazione di beni e servizi.

M&A

I bassi prezzi petroliferi avevano suggerito agli

analisti lo scorso anno una intensificazione delle operazioni di M&A (acquisizioni e fusioni) nel settore dell'Oil & Gas che in realtà per tutta la prima parte del 2016 sono diminuite rispetto all'equivalente periodo del 2015 (Europe Oil & Gas Monitor - settembre 2016).

Le attività di M&A, più che svilupparsi tra le Oil Company (ad eccezione dell'acquisizione di BG da parte di Shell), **si sono concentrate nei cosiddetti OFSE (Oilfield Services and Equipment) cioè i grandi Contractor internazionali**, con due grandi operazioni soprattutto: l'acquisizione di **FMC** da parte della francese **Technip** per 14 miliardi di dollari e la fusione del settore oil & gas di **General Electric** con **Baker Hughes**, un'operazione da 30 miliardi di dollari.

Da queste operazioni di riorganizzazione e razionalizzazione il rischio conseguente è che siano i lavoratori a pagarne gli effetti.

Oil & Gas in Italia

Il settore dell'Oil & Gas è fortemente presente in Italia. Grazie al traino di **ENI** e di **Montedison** (gruppo attivo con questo nome fino al 2002 nel settore affine della petrolchimica), negli anni '50 e '60 si sviluppò un ampio tessuto di società di ingegneria, di cantieristica e di costruzioni meccaniche, ulteriormente sviluppatosi coll'affacciarsi di multinazionali estere che aprirono importanti filiali in Italia. Il panorama attuale si presenta naturalmente molto trasformato da allora ma, nonostante il ridimensionamento, ha ancora un peso notevole. La crisi attuale del settore, che si somma a una ristrutturazione dovuta all'ingresso sul mercato soprattutto dei contractor di nuovi

concorrenti asiatici, si sta facendo sentire a tutti i livelli: dalle medie officine meccaniche fornitrici dei grandi contractor, alle grandi società di ingegneria e costruzione, arrivando a toccare il gigante **ENI**. Gli esempi non mancano: dalla continua emorragia di posti di lavoro in **Technint**, alla crisi che sta attraversando il gigante **Saipem**, passando per il settore Oil & Gas di **ABB** in cui è in atto ormai da parecchi mesi la cassa integrazione.

La necessità di una difesa collettiva

Il problema è che spesso i lavoratori coinvolti hanno affrontato tali processi di ristrutturazione contando su soluzioni personali. Del resto le incentivazioni all'esodo, come strumento per favorire l'espulsione di personale in queste realtà, è molto usato in quanto fa leva proprio sulla propensione di questi lavoratori a trovare soluzioni individuali a quelli che sono problemi generali. **È il portato naturale di ideologie che hanno parlato a lavoratori altamente qualificati, inducendoli a credere che la loro situazione, il rapporto che li lega al datore di lavoro, fosse diverso da quello degli operai.** I fatti stanno smentendo questa visione. Gli ingegneri,

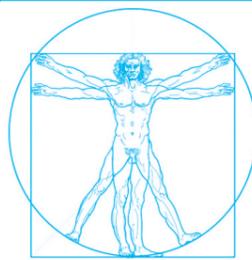
i tecnici che lavorano in queste realtà se ne stanno accorgendo sulla loro pelle. Solo la coalizione dei grandi contractor, alle grandi società di ingegneria e costruzione, arrivando a toccare il gigante **ENI**. Gli esempi non mancano: dalla continua emorragia di posti di lavoro in **Technint**, alla crisi che sta attraversando il gigante **Saipem**, passando per il settore Oil & Gas di **ABB** in cui è in atto ormai da parecchi mesi la cassa integrazione.

Del resto, nonostante tutto, ci sono episodi importanti al riguardo, che mostrano una organizzazione per la difesa di lavoratori del settore: dallo sciopero di settore in **Norvegia** a settembre, al grande sciopero dei lavoratori della **Wood Group**, un contractor che lavora nel mare del Nord per **Shell**, il più grande sciopero visto nell'ultima decade (Financial Times 22/7/16), alla lotta dei lavoratori **Exxon** del campo di Bass Strait (Australia) contro l'imposizione di nuove regole di permanenza in piattaforma. Questi sono soltanto alcuni esempi di lotte organizzate di lavoratori qualificati (tecnici e ingegneri) con alti livelli di reddito, infatti i lavoratori australiani di **Exxon** hanno salari che arrivano a 170.000 dollari all'anno secondo **Asia Oil & Gas monitor** di agosto.

Sono situazioni che devono farci riflettere sulla possibilità, oltre che sulla necessità, che lavoratori ad alti livelli professionali e salariali possano trovare nell'unione la via per la difesa della loro condizione.



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.

L'ARTISTA

parte 2

Il lento e faticoso sviluppo delle forze produttive nell'antichità classica influenzò il pensiero filosofico. Quest'ultimo in genere fece propria l'idea, tanto "innaturale" per noi, che il mondo sia dotato di una sua stabilità, che non vi sia ciò che oggi si intende chiamare progresso, che ascesa e declino sociale siano parti intimamente connesse di un unico ciclo che si ripete continuamente. A tal proposito l'imperatore e filosofo romano **Marco Aurelio**, (121-180 d.c.) scriveva nei suoi "Ricordi": "L'anima razionale vaga nel mondo e attraverso il vuoto che tutto circonda e considera le periodiche distruzioni e rinascite dell'universo, e riflette che la nostra posterità non vedrà niente di nuovo, e che i nostri antenati non videro niente di più

grande di ciò che abbiamo visto noi. Un uomo di quarant'anni che abbia un'intelligenza molto modesta ha visto tutto ciò che è passato e tutto ciò che è da venire; tanto uniforme è il mondo".

L'idea di progresso

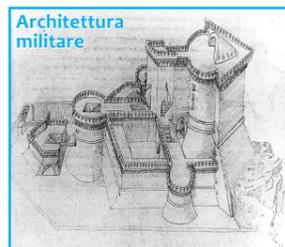
Un diverso avviso comincia a farsi strada solo molto tempo più tardi. Già il francescano inglese **Ruggero Bacone** (1214-1294) parla nella sua "Epistola de secretis operibus" di un futuro con veicoli senza traino animale, di macchine volanti e sommergibili; ma sebbene proprio a lui alcuni facciano risalire una primitiva formulazione dell'idea di progresso è tre secoli dopo che essa si afferma in modo chiaro.

Il suo omonimo e conterraneo **Francesco Bacone** (1561-1626),

Giordano Bruno (1548-1600) e **Tommaso Campanella** (1568-1639) ne sono, non senza funeste conseguenze per loro, tra i più decisi portabandiera. E se per il Campanella gli uomini della "Città del sole": "...han trovato l'arte di volare, che sola manca al mondo, ed aspettano un occhiale di veder le stelle occulte ed un orichiale d'udir l'armonia delli moti di pianeti...", è ad un collegio di scienziati che è demandato da F. Bacone il compito di governare la "Nuova Atlantide".

Agli occhi degli umanisti del seicento gli inventori di macchine non paiono più degli esclusi, anzi proprio all'unità di "azione e contemplazione" corrisponde per Giordano Bruno il meglio dell'espressione umana.

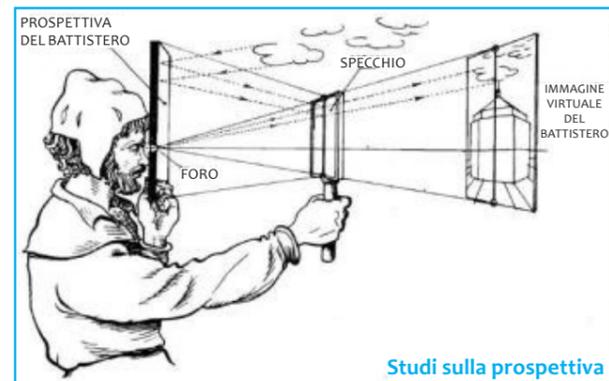
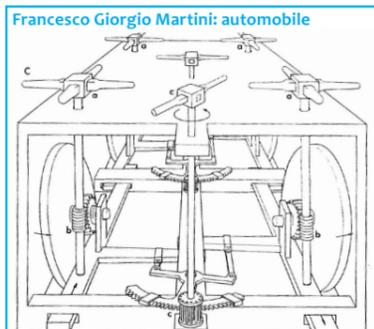
Non a caso è immediatamente a monte di questi pensatori che si colloca l'opera degli "ingegneri" del Rinascimento. Costoro sono uomini che si sforzano di dare una sintesi unitaria a saperi dalla provenienza più diversa, sono interessati alle "soluzioni generali" (per dirla come **Bertrand Gille**, "Leonardo e gli ingegneri del



rinascimento"), ma al contempo non insensibili alle applicazioni pratiche ed al risultato economico dei loro ritrovati, infine: provengono in genere da una unica esperienza, quella artistica.

Dall'arte alle macchine

"Tengo in serbo ciò che so fare, non credere che faccia qualcosa senza riceverne la ricompensa", scrive nei suoi appunti il **Taccola**. E **Leon Battista Alberti** (1404-1472), letterato, scienziato, artista ed architetto, parla nella sua opera di porti, mulini e silos come di "...comodità che, nonostante siano di poco valore, arrecano tuttavia grandi profitti".



Studi sulla prospettiva

David Landes in "Pro-meteo liberato" ci descrive **Benvenuto Cellini** (siamo nel '500) escogitare l'applicazione di sfere di scorrimento alla base delle sue pesanti statue, e prima di lui **Filippo Brunelleschi** inventò un rudimentale strumento ottico per lo studio della prospettiva. Artisti, insomma ed inventori per necessità.

Ha scritto B. Gille a proposito del senese **Francesco Giorgio Martini**: "... Vediamo con lui formarsi il tecnico dell'epoca. Agli inizi è uno scultore. Allorché la statuaria di bronzo riconquista importanza, egli deve essere anche fonditore, proprio nel momento in cui l'artiglieria di bronzo soppianta quella di ferro forgiato. Costruttore di statue egli è anche costruttore di cannoni. Quest'ultima attività lo conduce nelle file degli eserciti e partecipa ad assedi che richiedono l'impiego di numerose altre macchine. Artista e militare, egli diventa in maniera del tutto naturale architetto e costruttore di fortezze. Le condutture d'acqua, l'organizzazione delle feste, tutto ormai gli è aperto. Il contatto con gli scienziati innamorati dell'esperienza e della realtà, la familiarità con mercanti che perfezionano i loro metodi di calcolo, una sete straordinaria di conoscenze, discussioni interminabili, l'amore della generalizzazione, il gusto per i concetti astratti, questi sono gli elementi che si verranno fondendo in un medesimo crogiolo".

Leonardo

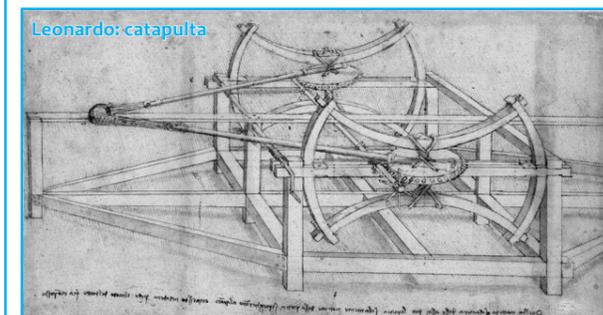
Leonardo da Vinci (1452-1519) non ha bisogno di presentazioni ed è l'emblema degli ingegneri rinascimentali. Classico il suo percorso biografico. A quattordici anni entra come apprendista nella bottega fiorentina del **Verrocchio**, vi resterà per due lustri imparando l'anatomia, i problemi della prospettiva, la fusione dei metalli, il calcolo algoritmico. Si iscrive alla corporazione dei pittori e, venticinquenne, inizia un pellegrinaggio ininterrotto destinato a portarlo a servizio delle maggiori casate italiane ed europee. Passa dalla Milano degli Sforza a Venezia, diviene via via consigliere tecnico dei Borgia, dei Medici e dei reali di Francia. È pagato per studiare e consigliare, più raramente realizza opere, e spesso queste sono degli automi, molto di moda nelle feste nobiliari.

È un artista ma, come testimonia la sua lettera a Ludovico Sforza, considera quello dell'inventore essere il suo mestiere principale. È "...un ingegnere della schiatta degli ingegneri del suo tempo", scrive Gille.

Scienza e Rinascimento

Del rinascimento **Federico Engels** ("Dialettica della natura") ha espresso questo giudizio:

"Fu il più grande rivolgimento progressivo che l'umanità avesse fino allora vissuto: un periodo che aveva bisogno di giganti e che procreava giganti:



giganti per la forza del pensiero, le passioni, il carattere, per la versatilità e l'erudizione. Gli uomini che fondarono il moderno dominio della borghesia erano tutto, fuorché limitati in senso borghese. (...)

Non vi era allora alcun uomo di rilievo che non avesse fatto grandi viaggi, che non parlasse quattro o cinque lingue, che non brillasse in parecchie discipline".

A pieno diritto gli ingegneri dell'epoca fanno parte di questa genia di uomini e sono quelli che pongono le basi per la moderna ricerca scientifica.

Certo, osservando il materiale documentario lasciatici, è spesso diffi-



telajo o ad una macchina per volare. Di quest'ultima ci resta ad esempio un nutrito insieme di considerazioni sul veleggiamento, sul rapporto peso apertura alare, sul ruolo delle penne, sulla conformazione dell'ala di pipistrello (più facile da riprodurre artificialmente), sulla posizione ideale per il volo umano, sulla necessità di applicare ali a braccia e gambe insieme ...fino a come cavarsela in caso di caduta.



cile distinguere tra concreto e fantasia nel lavoro di questi progettisti. Non è un caso, però, che tra i disegni più precisi e dettagliati di Leonardo da Vinci ci siano delle macchine tessili. È dubbio che siano mai state realizzate, ma sono il frutto di una attenta osservazione del lavoro pratico dei tessitori, sono il tentativo di "automatizzare" gesti e processi manuali.

L'osservazione

Proprio l'osservazione è il punto di partenza del metodo scientifico. Ed è la grande conquista degli ingegneri rinascimentali. Poco importa se un Leonardo la applichi di volta in volta al

Per giungere alle macchine vere il metodo era posto, ma i tempi non erano ancora maturi. Soprattutto non lo erano dal punto di vista sociale. In uno scritto del 1579 l'abate italiano **Lancellotti** racconta:

"In Danzica, città della Prussia, Antonio Moler (Müller) riferiva, non sono 50 anni, d'aver veduto con i propri occhi un artificio ingegnossimo al quale si facevano lavorare da se stessi quattro, sei pezze... Ma perché tanti poveri uomini che vivevano col tessere sarebbero morti di fame, fu dal magistrato di quella città proibita quell'invenzione, e l'autor segretamente fatto affogare".

GENOVA: 12 NOVEMBRE 2016

Terzo incontro del triangolo MI - TO - GE



I lavori del terzo incontro del triangolo sono stati aperti da un collega della **Leonardo** che ha precisato come la scelta di riunirsi a Genova non sia stata casuale. Negli ultimi mesi la città è stata testimone di iniziative di rivendicazione e mobilitazione da parte di colleghi, in particolare di **Leonardo** e di **Ericsson**, in difesa del posto e delle condizioni di lavoro. Scioperi, picchetti e "blocchi stradali" di ingegneri e quadri che hanno stupito commentatori e giornalisti, perchè convinti che difendersi collettivamente sia solo una prerogativa degli operai in "tuta blu".

Invece oggi la componente impiegatizia rappresenta la maggioranza dei lavoratori nelle città più industrializzate d'Italia e d'Europa. Inevitabilmente di fronte alla profonda ristrutturazione in corso anche questi strati sono e saranno pesantemente coinvolti. Si conferma dunque la necessità di un coordinamento di questi lavoratori spesso altamente scolarizzati ma poco abituati ad un'azione in comune.

Inoltre abbiamo più volte sottolineato la necessità "pratica" di guardare oltre confine come uno degli obiettivi del nostro coordinamento e qualcosa si sta muovendo.

Ha portato il saluto alla riunione uno **studente di ingegneria di Genova**. Nonostante 8 su 10 dei neolaureati finiranno per essere lavoratori salariati permene, tra gli studenti, il mito di diventare "da grandi" i nuovi Bill Gates o Steve Jobs. Secondo Alma-laurea dopo tre anni dalla fine del percorso universitario lo stipendio medio è attorno ai 1000 euro al mese. La realtà è ben diversa dalle aspettative da studenti. Vale la pena, dunque, muoversi da subito per trasformare il futuro in un luogo in cui provare a risolvere le contraddizioni esistenti.

Per **Milano** è intervenuto un collega di **Accenture**, quindi il mondo della consulenza informatica. È un segmento

che vede in città circa 70.000 informatici in senso stretto che lavorano in vari settori con differenti condizioni contrattuali e normative ma di fatto svolgendo lo stesso tipo di lavoro. Inoltre a Milano esistono concentrazioni di migliaia di lavoratori, vere e proprie cittadelle di uffici che confermano un terreno di lavoro potenziale molto ampio per la diffusione del bollettino.

Il collega di **Thales Alenia Space** di Torino ha portato un contributo riflettendo sull'industria dello spazio. Un settore che vede una produzione estremamente socializzata. Per realizzare l'ultima sonda su Marte hanno collaborato 74 aziende dislocate in 17 paesi diversi. Il paradosso principale, fonte anche di frustrazione tra i colleghi, è che troppo spesso i progetti sono condizionati più dai problemi finanziari che



dalla fattibilità tecnica.

Sono intervenuti anche i colleghi dell'**Stmicroelectronics** di Milano spiegando il progetto a cui hanno partecipato. A settembre in Svizzera (Ginevra) con la collaborazione di una Ong francese di nome ReAct e nell'ambito di IndustriALL Global Union, si è tenuto il primo incontro del Trade Union Network (TUN) dei lavoratori di St. Ovvero l'inizio di una collaborazione tra i sindacati dei lavoratori dei siti di Francia, Italia, Marocco, Indonesia e Malta per monitorare e implementare azioni che promuovono i diritti e il miglioramento delle condizioni di

lavoro. Una unione cross-border a livello sindacale che, per non restare un mero apparato burocratico, deve essere conosciuto dai colleghi e deve promuovere iniziative. In diversi stabilimenti, ad esempio, si è protestato contro la scelta aziendale di elargire grandi dividendi e contemporaneamente annunciare tagli di organico. Quindi esuberanti di lavoratori anche altamente qualificati che vengono considerati solo come un costo e non una risorsa funzionale ad una strategia di sviluppo.

Interessante è stato l'intervento di un collega dell'**ST di Bouskoura**, una sede St vicino a Casablanca in Marocco. Il collega era in Italia per presentare il TUN negli stabilimenti di Milano ed ha accettato l'invito di intervenire al nostro coordinamento. Il sito di Bouskoura ha circa 3000 addetti con

1000 tecnici e ingegneri. Casablanca è una città da oltre 3 milioni di abitanti una delle più dinamiche dell'Africa e che rappresenta il 20% del PIL marocchino. St ha una presenza trentennale nella zona. Fino al 2010 non vi era sindacato in fabbrica. I turni di lavoro erano di 16 ore al giorno e spesso il riposo era a cadenza bisettimanale. Nel 2010 un gruppo di lavoratori ha deciso di costituire un comitato sindacale e un consiglio allargato composto da operai, ingegneri e tecnici per coinvolgere i colleghi e far entrare il sindacato in azienda. Al primo volantinaggio, dopo 1 ora i 12

attivisti sono stati licenziati. La risposta (preparata in precedenza proprio nel caso di ritorsioni) è stata pronta. La fabbrica si è mobilitata con sit-in e dopo 30 ore di sciopero l'azienda ha reintegrato i lavoratori e permesso al sindacato una presenza all'interno.

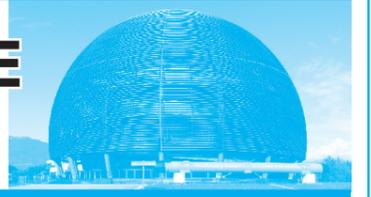
È una vicenda istruttiva da diversi punti di vista:

- Le multinazionali occidentali in altre latitudini "dimenticano" i più elementari diritti.
- Le condizioni del lavoro anche di ingegneri e tecnici in altri paesi alle porte d'Europa sono ben diverse dalle nostre.
- La coalizione può essere effettivamente una forza

La serie degli interventi è terminata con il contributo del collega di **Ansaldo Energia** di Genova, che ha sottolineato la necessità di far emergere il coordinamento e la coalizione prima e non aspettare a muoversi magari solo dopo l'annuncio di esuberanti.

Nelle conclusioni si è approfondito il tema della produttività analizzando i vari aspetti di cui si compone: investimenti, spesa in ricerca e sviluppo, scolarizzazione della forza lavoro e quindi sistema scolastico, situazione del credito, infrastrutture, costo dell'energia, burocrazia, fisco, vicinanza ai mercati di sbocco, ecc. Il livello degli stipendi è solo uno degli aspetti e, senza una adeguata risposta dei lavoratori, finisce per essere il più semplice da tagliare. Anche l'esempio di St mostra che non ci sono confini che differenziano il comportamento dei lavoratori, e che oggi è più semplice di una volta pensare di costruire dei collegamenti fattivi. Stiamo proseguendo, la strada è quella giusta. Passione, costanza, impegno e studio devono essere gli ingredienti base per la nostra azione. Gli obiettivi si possono realizzare unendo le forze di chi già partecipa alle iniziative del nostro coordinamento con quelle di tutti coloro che si aggungeranno nei prossimi mesi.

L'INDUSTRIALIZZAZIONE DELLA SCIENZA



"A caccia del bosone di Higgs: magneti, governi, scienziati e particelle nell'impresa scientifica del secolo" di **Luciano Maiani** è un testo che descrive le fasi di progettazione, costruzione e finanziamento dell'LHC (Large Hadron Collider), l'acceleratore di particelle col quale è stato rivelato il famoso **bosone di Higgs**. Il testo offre considerazioni interessanti su cosa sia oggi una impresa scientifica, tecnologica, logistica, ingegneristica, di ricerca dei materiali e di soluzioni tecniche in relazione anche ai costi e alle esigenze del mercato e alle sue ricadute economiche.

Guido Tonelli, responsabile del CMS, nel suo libro "La nascita imperfetta delle cose" parla di **oltre 3000 scienziati!** Il cuore tecnologico dell'LHC sono i **magneti**, ciascuno dei quali è costruito da avvolgimenti di cavi tenuti alla temperatura dell'elio superfluido, circa **1,9 Kelvin**, ossia **-271 gradi centigradi**. L'LHC realizza un sistema "superconduttore più superfluido", di dimensioni di molti Km, mai raggiunto prima. I cavi sono realizzati da una lega di **niobio-titanio** per un peso di circa **1200 tonnellate** e una lunghezza complessiva di **7000 Km**. Negli anni della costruzione di LHC il Cern è stato il **maggiore acquirente mondiale di Nb-Ti assorbendo il 30% della produzione mondiale**. Nel 2008 la macchina fu gradualmente raffreddata. Un'impresa in sé gigantesca e delicata. "La discesa da temperatura ambiente a **80 kelvin** (-190 gradi centigradi) di ciascun settore richiese 10 giorni di tempo, **1200 tonnellate di azoto liquido trasportate da 60 camion da 20 tonnellate ciascuno al ritmo di un camion ogni 4 ore**".

Dimensioni e numeri di LHC

L'LHC è un anello lungo **27 Km** e largo **4 m**, costruito a **100 metri di profondità**, che ha al suo interno due macchine rivelatrici di particelle, **ATLAS** e **CMS**, alti come palazzi di 6 piani, "marginale d'errore mezzo millimetro".

Lo scopo di queste macchine è quello di accelerare e far collidere particelle (tipicamente protoni) ad altissima energia per poi studiare i prodotti della collisione.

Poiché parliamo di particelle subatomiche, quindi con masse molto piccole, per essere rivelate occorrono energie molto elevate. **La sfida ingegneristica e scientifica sta tutta nella costruzione di macchine che siano il più potenti possibile.**

"L'LHC è anche il punto più freddo dell'Universo: **con i suoi 9593 superconduttori genera un freddo pari alla metà di tutta la potenza criogenica del mondo**". Nel primo stadio di raffreddamento vennero usate **10 mila tonnellate di azoto liquido** per raffreddare **130 tonnellate di elio**. Il raffreddamento delle bobine magnetiche richiede anche una precisione da orologiai (1 decimo di mm) nel posizionamento di migliaia di km di cavi superconduttori. (G.F.Giudice: "Odissea nel zeptospatio, un viaggio nella fisica dell'LHC")

Un'enorme quantità di persone provenienti da una trentina di paesi ha contribuito a raggiungere l'obiettivo finale attraverso uno sforzo coordinato.

Guido Tonelli, responsabile del CMS, nel suo libro "La nascita imperfetta delle cose" parla di **oltre 3000 scienziati!** Il cuore tecnologico dell'LHC sono i **magneti**, ciascuno dei quali è costruito da avvolgimenti di cavi tenuti alla temperatura dell'elio superfluido, circa **1,9 Kelvin**, ossia **-271 gradi centigradi**. L'LHC realizza un sistema "superconduttore più superfluido", di dimensioni di molti Km, mai raggiunto prima. I cavi sono realizzati da una lega di **niobio-titanio** per un peso di circa **1200 tonnellate** e una lunghezza complessiva di **7000 Km**. Negli anni della costruzione di LHC il Cern è stato il **maggiore acquirente mondiale di Nb-Ti assorbendo il 30% della produzione mondiale**. Nel 2008 la macchina fu gradualmente raffreddata. Un'impresa in sé gigantesca e delicata. "La discesa da temperatura ambiente a **80 kelvin** (-190 gradi centigradi) di ciascun settore richiese 10 giorni di tempo, **1200 tonnellate di azoto liquido trasportate da 60 camion da 20 tonnellate ciascuno al ritmo di un camion ogni 4 ore**".

Il problema informatico dei dati raccolti

Anche tutto il sistema di rilevamento dell'enorme quantità di dati prodotti dalla macchina è stato realizzato con una grande collaborazione internazionale. LHC produce **1 miliardo di collisioni al secondo**, di queste quelle utili sono **40 milioni**. I dati acquisiti in un anno di funzionamento di LHC raggiungono livelli astronomici. "Se fossero messi sui dischi che usiamo per i film commerciali, corrisponderebbero ad una colonna di dischi alta **20 Km**, ovvero l'equivalente di **15 milioni di dischi**".

Un'impresa scientifica ormai mondiale

"**Ci si imbatteva in tecnici e operai e ricercatori pakistani, cinesi, americani, israeliani, indiani, argentini. Una volta era il turno degli operai russi, solo il caposquadra parlava inglese. Erano tutti però molto concentrati e motivati**". "Il Cern, a oltre mezzo secolo di distanza dai fondatori (i fisici che pensavano alla verità oggettiva della scienza), è ancora in grado di **piegare ogni nazionalismo o ideologia, che non sia quella della convivenza e della collaborazione**".

Implicazioni politiche internazionali

Questo il clima della ricerca, ma il Cern di Ginevra è anche l'emblema della lotta di concorrenza tra Europa e Stati Uniti, come testimonia il fisico **Edoardo Amaldi**:

"Il loro obiettivo non era soltanto quello di costruire un acceleratore di medie dimensioni, ma quello di risvegliare l'Europa". "Per dare un'idea del clima di competizione tra le due sponde dell'Atlantico, il New York Times del 4 giugno 1983, a proposito della scoperta dei bosoni W+W₂ e Z⁰ titolava: 'Europa 3, Usa Z-zero'".

Logistica e trasporto

Il rivelatore CMS è composto di soli **15 grossi pezzi**, il più pesante è di **1290 tonnellate** pari al peso di **400 elefanti africani**. Il trasporto di queste parti colossali è stato talvolta un'avventura

epica e la storia dei due magneti toroidali ne è un esempio. Ogni toroide pesa **2400 tonnellate** ed ha un diametro di 12 metri. Date le eccezionali dimensioni del trasporto, fu accuratamente scelto un percorso che evitasse tunnel, sottopassi e ostacoli analoghi. Ad un certo punto si rese necessario smontare una linea ad alta tensione per attraversare una ferrovia. Nel trasporto da Strasburgo a Ginevra si scoprì che la strada passava sotto un ponte che all'epoca del primo viaggio non c'era.

Vennero inviate delle gru per sollevare il magnete e farlo passare sopra al ponte per poi ricaricarlo nuovamente sul convoglio che nel frattempo era transitato sotto.

Nello stesso tempo giungevano al Cern uno schermo per la radiazione termica proveniente da Israele, materiale per l'isolamento termico dall'Austria, e conduttori dalla Germania, dall'Italia e dalla Svizzera.

Confini e lotte tra Stati creano infiniti freni alle enormi potenzialità che avremmo come specie, se ci muovessimo collettivamente per perseguire scopi comuni, come dimostra già oggi l'industrializzazione dell'impresa scientifica.

"**Lo sviluppo della scienza su grande scala, una delle caratteristiche del nostro tempo, non è un optional, ma una necessità**".



Rivelatore di particelle CMS nel laboratorio di superficie prima di essere chiuso per il collaudo (18/7/06 - Fonte: CERN/CMS)

[Segue dalla Prima pagina]

Huawei un caso da manuale

La crescita della Huawei è così forte da diventare “caso” da studiare alla Harvard Business School. L'Italia è il mercato più importante per gli smartphone Huawei dopo la Cina. La compagnia (che ha 16 centri di R&S nel mondo) aveva il 5,6% del mercato nel 2014 ora si attesta ad un 23,6%. (La Stampa 31/10/16)

L'innovazione tecnologica è strategica, crea opportunità e spesso proprio i nuovi arrivati spariscono le carte. Huawei è forte della produzione sia di reti elettriche che di cellulari. Punta a superare Samsung, leader del settore, oggi più in difficoltà dopo il lancio errato del Galaxy Note 7.

Significativo è vedere le vendite nel modo del 3° trimestre: tra le top 5 dopo le “vecchie” Apple e Samsung ci sono ben tre gruppi cinesi, oltre a Huawei anche OPO (7% del mercato) e VIVO(5,8%). (Fig. 3)

Trasformazioni tecnologiche

Lotte tra gruppi, evoluzione dei processi produttivi con ibridazione tra settori diversi aumentano le incertezze e rendono molto difficile prevedere i futuri scenari. Ad esempio, gran parte della memoria e della potenza di calcolo sono ora installate nel CLOUD computing (la “nuvola”). Quando guardiamo un film su Netflix, quando ascoltiamo la musica su Spotify, quando scegliamo dove dormire su Airbnb immagini e suoni sono lì, sul nostro smartphone o nel nostro Pc ma ci arrivano da un posto lontano e un po' misterioso: dalla nuvola. Secondo alcuni commentatori la nuova miniera d'oro dei giganti del digitale. La nuvola però non è immateriale, è composta da una rete di migliaia di server messi in fila in enormi “fattorie”, refrigerate a dovere e alimentate da mini centrali, da cui ogni giorno passano un numero crescente di Zettabyte (mille MDI di gigabyte). Nel 2015 erano 2,9 zettabyte, 4 nel 2016 e si ipotizza di arrivare a 8,6 nel 2019. Secondo l'osservatorio sul cloud del politecnico di Milano (Repubblica 1/11/16) stiamo di fatto assistendo

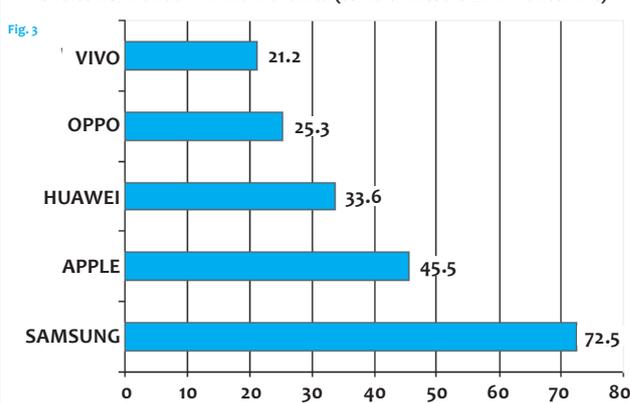
“all'industrializzazione delle infrastrutture informatiche come nell'800 per il cotone, quando si passò dalla produzione casa per casa ad un unico grande edificio: la fabbrica”. Il mercato del cloud vale 200 MLD\$ all'anno. A dominare dal 2006 è AMAZON (Fig. 4) coi suoi data center mondiali che tengono in piedi servizi di Netflix, Tinder e altri milioni di siti aziendali. Per ogni dollaro da e-commerce AMAZON ne incassa 0,03, mentre per ogni dollaro di servizi cloud ne guadagna 0,25, ovvero 8 volte tanto. Più si svilupperà internet delle cose e industry 4.0 e più ci sarà bisogno di cloud e per questo i gruppi continuano a investire (26MLD\$ nel 2015) “ma solo pochi sono in grado di farlo perchè mettere su un data center costa come trivellare un pozzo di petrolio”.

Globalizzazione 2.0

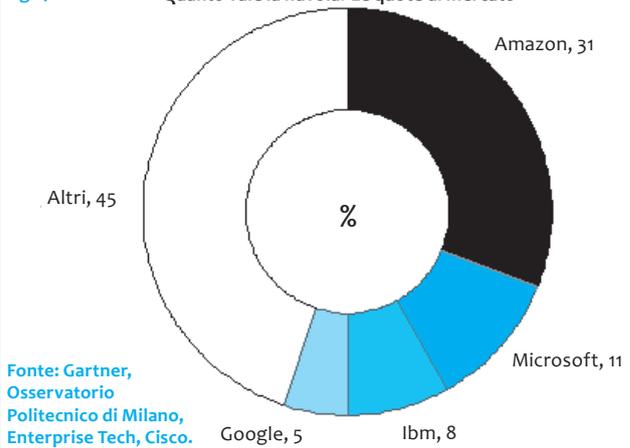
In generale la concorrenza si accentua e questo spiega anche qualche spinta protezionista in atto. Si discute di globalizzazione regolata, globalizzazione gestita, appunto globalizzazione 2.0. Non un dibattito accademico astratto ma, in realtà, il confronto sugli strumenti e sulle strategie per fronteggiare l'emergere di nuove potenze. Nelle ultime settimane si è manifestato un certo nervosismo da parte del governo tedesco, che ha scelto di congelare l'acquisto di AIXTRON (tecnologia per chip) da parte di un fondo cinese GRAND CHIP INVESTMENT.

Nell'anno sono esplose le M&A cinesi in Germania, 10 MLD€ spesi nell'High Tech contro i 2,4 MLD del 2014, con Berlino che aveva già cercato (invano) di trovare alternativa ai cinesi di Midea per la KUKA (robot). Anche l'offensiva di MLS(Cina) sulla divisione Ledvance della OSRAM (partecipata al 17,5% da Siemens) è stata bloccata dal governo. C'è anche chi ha sollevato la necessità di avere organismi di difesa in caso di mancata RECIPROCITA', ad esempio dotare l'Europa di uno strumento tipo il CFIUS americano (The Committee on Foreign Investment in the United States) per fermare le operazioni sgradite nei settori strategici. (Affari e finanza 31/10/16)

Vendite nel mondo in milioni di unità (terzo trimestre 2016- Fonte: IDC)



Quanto vale la nuvola? Le quote di mercato



Fonte: Gartner, Osservatorio Politecnico di Milano, Enterprise Tech, Cisco.

Abbiamo già visto nell'acciaio la richiesta di maggiori dazi antidumping UE contro la Cina e la levata di scudi contro la possibilità di concedere lo status di economia di mercato al gigante cinese. Siamo su un terreno “scivoloso”. In questo modo ingegneri, tecnici e operai vengono gettati gli uni contro gli altri nella lotta tra gruppi economici mentre le condizioni di precarietà e incertezza li accomunano ovunque.

Connessioni

Quindi dalle lotte economiche i lavoratori sono continuamente divisi, mentre lo sviluppo delle forze produttive li spinge verso una maggiore collaborazione (Vedi anche articolo pag. 7).

Connessione infatti è un termine che non vale solo per il mondo digitale. Nel libro “Connectography” appena pubblicato da P.Khanna la premessa che viene sviluppata è degna di nota. Secondo il

ricercatore indiano l'umanità costruirà più infrastrutture (ponti, autostrade, oleodotti, linee ferroviarie, reti elettriche, reti di telecomunicazioni) nei prossimi 40 anni di quante ne abbia costruite negli ultimi 4000 anni. Già oggi le reti della logistica sono talmente complesse, ramificate e diversificate che su ogni prodotto andrebbe messa l'etichetta “Made in everywhere”.

Grandi potenzialità mostra il lavoro associato ma questa crescente capacità rischia di finire distrutta perchè piegata a logiche di profitto e impugnata nella lotta tra gruppi economici e Stati.

Occorre mettere a fuoco quali sono i nostri reali interessi come lavoratori e muoversi di conseguenza. La connessione anche tra di noi è una forza che possiamo mettere in campo.

Per informazioni, contatti o contributi:

coordinamento.ingtec@gmail.com

COORDINAMENTO INGEGNERI E TECNICI