



febbraio 2018

REPORT del COORDINAMENTO INGEGNERI E TECNICI

Per contatti: coordinamento.ing.tec@gmail.com

BOLLETTINO DEL COORDINAMENTO INGEGNERI E TECNICI MARZO 2018

LA FORMAZIONE DEI "CAMPIONI EUROPEI" CREA "LAVORATORI EUROPEI"

IMPRESA ECONOMICA DEL
SESTIERE RESTA IL PAB
 Per l'industria italiana i bilanci prospettivi positivi, secondo dati pubblicati recenti da ISTAT, Associazione Macchine Utensili per l'Auto, macchinari nella media annuale del 2017 gli ordini sono cresciuti del 13,7%. Significa che gli investimenti, anche grazie agli incentivi del piano **INDUSTRIA 4.0** in favore scordi per la aziende, hanno registrato un significativo incremento.

ANIMA (Associazione Imprese Metalmeccaniche) ha annunciato il 2017 con il record di 1 MILIARDI di investimenti, pari a un 10,7%. Per le industrie che hanno investito in investimenti, quindi, una traduzione in aumento del fatturato per il 2018 (5,5% di cui 5,2%).

Anche **FERPORT** nel 2017, nel volume, con un salto commensale positivo per 47 MILIARDI rappresenta il secondo risultato migliore da inizio assistenza, secondo nel 1991. Il surplus per la manifattura è il 17° in Europa dopo la Germania.

Il mondo intero è Cina, Germania, Giappone e Korea. L'export è in crescita del 10,3%. **FARMACI** +10,3%, **AUTO** +10,3%, **METALLI** +8,2%, **ALIMENTAZIONE** +7,2%, **FOGGIO** +6,2%.

Italia si conferma il secondo esportatore Europeo dopo la Germania. Dai dati **EUROSTAT** emerge che le 180 aziende con oltre 250 addetti esportano più di tutta la Spagna.

LA BILIBERA BISESTILE
ESCLUSIVI IN EUROPA
 Ci sono, dunque, condizioni oggettive irrimediabili per migliorare le nostre condizioni, ma non-quantitative, premesse, per il 2018 negli atterraggi dei lavoratori italiani si prevedono riflessi negativi. Secondo le proiezioni del TUC, Confederazione dei Sindacati del Regno Unito, nel 2018 l'Italia con -0,8% in GdP e -0,7% registreranno una variazione negativa dei salari reali, situazione ben diversa si registra nei paesi dell'EST Europe.

È importante quello che sta avvenendo nei paesi dell'EST. Alla Volkswagen di Bratislava, in Slovacchia, i lavoratori hanno scoppiato a giugno dei giorni di sciopero ad un aumento dei salari del 10%, è il primo sciopero dall'ingresso nella fabbrica nel 1995 (Finlandia). Finesse, 27000/171. Nei paesi dell'Europa orientale la crescita salariale è stata cronica anche alla KIA - sempre in Slovacchia - e in Ungheria alla Mercedes-Benz e all'Audi. In Polonia, con una disoccupazione al 4,2%, i salari sono cresciuti del 20% dal 2010 e del 2,7% solo nel primo trimestre 2017. A tale forza oggettiva a questa dinamica sono soprattutto due fattori: la **demografia** e l'**aggiustamento** di massa verso i paesi più industrializzati. Harelbeke, giornale economico tedesco, scrive che, storicamente, al di là della fine dei paesi del basso salario e della parte orientale. La ricerca di manodopera, specialmente quella qualificata, aumenta il potere di contrattazione dei lavoratori.

Proiezione di crescita dei salari reali nei principali Paesi Ocse nel 2018

Ungheria	+1,0%
Polonia	+0,8%
Repubblica Ceca	+0,7%
Slovacchia	+0,7%
Slovenia	+0,7%
Italia	+0,7%
Stati Uniti	+0,7%
Paesi Bassi	+0,7%
Canada	+0,7%
Francia	+0,6%
Germania	+0,6%
Portogallo	+0,6%
Spagna	+0,6%
Regno Unito	+0,6%

Sommario

- La formazione dei "campioni europei" crea "lavoratori europei" - 10-11
- L'aggiornamento salariale - 11-12
- L'effetto di congiunzione salariale - 12-13
- Il BILIBERA BISESTILE - 13-14
- La BILIBERA BISESTILE - 14-15
- L'effetto dell'alto salario - 15-16
- Il potere di contrattazione - 16-17

Foto: Fabio Gianfranceschi

POLITECNICO DI MILANO - 19 Febbraio

CONFERENZA - DIBATTITO

Nascita della termodinamica e rivoluzione industriale

Relatore: Franco Prati
Università dell'Insubria
Dipartimento di scienza e alta tecnologia



Sintesi della relazione conclusiva

Sono stati illustrati i passaggi principali che hanno portato, nel corso della prima metà del XIX secolo, all'abbandono della teoria del calorico e alla formulazione della moderna teoria del calore o della termodinamica. Questa evoluzione ha reso possibile la formulazione di uno dei principi fondamentali della fisica, ovvero il principio di conservazione dell'energia: fenomeni fino ad allora apparentemente slegati tra loro come quelli fisici, chimici, biologici trovavano un principio unificatore nel concetto di energia e nel fatto che essa si conserva passando da una forma all'altra.

Un aspetto importante che è stato messo in rilievo durante la relazione è che questa rivoluzione della fisica in realtà non è stata compiuta da fisici di professione, ma da ingegneri, tecnici, medici, biologi, e in generale personaggi i cui interessi erano per lo più pratici, legati alle attività produttive in così forte crescita in quel periodo.

La relazione si è incentrata principalmente sulle figure di due di questi personaggi: Carnot e Joule.



Sadi Carnot (1796-1832), era figlio del famoso Lazare Carnot, generale, fisico e ingegnere, membro del direttorio durante la rivoluzione, ideatore delle Ecole

Polytechnique e dell'Ecole Normale, ricordato ancora adesso per due teoremi che portano il suo nome, uno di trigonometria e uno che stabilisce quanta energia si perde in un urto completamente anelastico tra due corpi. Sadi era un personaggio molto più riservato che si dedicò per tutta la sua breve vita agli studi di ingegneria e scrisse nel 1824 il fondamentale trattato "Reflexions sur la puissance motrice du feu". Lo scopo fondamentale di questo trattato era rispondere ad alcune domande di carattere pratico riguardante il funzionamento delle macchine a vapore, del tipo: che legame c'è tra il lavoro prodotto dalla macchina e il calore usato? c'è un limite superiore a questo lavoro? se si usa un fluido diverso dall'acqua si può produrre un lavoro maggiore? Per dare una risposta a queste domande Carnot compì un'opera di astrazione formidabile che gli permise di ottenere un risultato allo stesso tempo incredibilmente semplice e potente, cioè il celebre teorema di Carnot: il rendimento di una macchina termica che lavora tra due temperature, definito come il rapporto tra il lavoro prodotto e il calore utilizzato, è uguale al rapporto tra la differenza delle temperature e la temperatura più alta. Quindi: conviene che le due temperature siano più diverse possibile, se la loro differenza è fissata conviene operare a temperature più basse, non importa quale fluido si utilizza.

Il teorema di Carnot. T_1 e T_2 sono le temperature tra le quali lavora la macchina ($T_2 > T_1$)

$$\text{rendimento} = \frac{\text{lavoro prodotto}}{\text{calore utilizzato}} = \frac{T_2 - T_1}{T_2}$$

Questo risultato fu ottenuto da Carnot analizzando il funzionamento di una macchina ideale che lavora tra due temperature in maniera reversibile, il famoso "ciclo di Carnot". Questa formidabile opera di astrazione pone Carnot sullo stesso piano di Galileo, in quanto entrambi furono in grado di formulare leggi generali, uno nel campo della

meccanica, l'altro nel campo della scienza del calore, astraendo dalle situazioni contingenti. La cosa appare ancora più sorprendente nel caso di Carnot se si considera che il rendimento effettivo delle macchine a vapore dei suoi tempi era ben lontano dal limite teorico da lui dimostrato, e solo ai nostri tempi si riesce ad avvicinarsi a tali rendimenti, grazie ai progressi tecnologici che consentono di lavorare a pressioni elevatissime. L'opera di Carnot tuttavia all'epoca passò quasi del tutto inosservata, e la sua importanza fu compresa solo verso la metà del secolo grazie all'opera di scienziati come Kelvin e Clausius.



James Prescott Joule (1818-1889) era figlio di uno dei più importanti birrai di Manchester. Suo padre William lo mandò a studiare da Dalton, convinto che una migliore conoscenza della chimica avrebbe potuto essere utile per il birrificio. In realtà il primo interesse di James fu per il motore elettrico, che era stato inventato recentemente. Nel tempo libero dopo l'orario di lavoro fece una serie di esperimenti per confrontare l'efficienza del motore elettrico con quella di una macchina a vapore. I risultati furono

deludenti, la macchina a vapore risultava nettamente più conveniente, soprattutto per il costo del combustibile del motore elettrico, cioè lo zinco necessario per far funzionare la pila che produceva la corrente continua che faceva funzionare il motore. Solo con l'introduzione dei generatori di corrente alternata i motori elettrici divennero competitivi. Tuttavia questi studi furono preziosi perché permisero a Joule di affinare le sue capacità tecniche, cosa che gli tornò utile quando decise di applicarsi allo studio di un altro problema. Convinto che il calore non fosse una sostanza, come sosteneva la teoria del calorico, ma una forma di movimento, decise di fornire una dimostrazione quantitativa di questa idea misurando esattamente l'equivalente meccanico del calore. Il suo celebre esperimento, detto mulinello di Joule, gli consentì di misurare l'innalzamento della temperatura dell'acqua contenuta in un recipiente in cui un mulinello con delle pale rotanti veniva messo in azione dalla caduta di alcune pesi messi in comunicazione col mulinello attraverso un sistema di funi e carrucole. Si trattava di un esperimento molto delicato, in quanto la variazione di temperatura da misurare era estremamente piccola. In un articolo pubblicato nel 1850 intitolato "On the mechanical equivalent of heat" Joule fornì un valore che si discosta pochissimo da quello ritenuto valido attualmente. Poiché nell'articolo l'esperimento viene descritto con grande precisione, nel 1994 alcuni ricercatori dell'Università di Cambridge cercarono di riprodurlo fedelmente, ottenendo però un valore meno accurato. Una possibile spiegazione è che Joule beneficiò delle sue abilità sperimentali acquisite nella sua esperienza quotidiana di birraio. Esisteva infatti all'epoca tutta una letteratura tecnica, al di fuori della scienza ufficiale, sull'arte della fabbricazione della birra che richiedeva tra l'altro una estrema precisione nel controllo della temperatura di fermentazione. Poiché Joule non apparteneva al mondo accademico

i suoi risultati inizialmente faticarono ad affermarsi ma nel 1850 i tempi erano ormai maturi per l'abbandono definitivo della teoria del calorico e la formulazione della nuova teoria del calore, la termodinamica.

Il primo principio della termodinamica riguarda la trasformazione di calore in lavoro e viceversa, ma la formulazione di un più generale principio di conservazione dell'energia, che coinvolgesse anche i processi chimici e biologici si deve a un medico tedesco, Hermann von Helmholtz (1821-1884). Compiendo degli studi sulle rane e basandosi anche su simili esperimenti compiuti da Lavoisier alla fine del XVIII secolo in cui si mostrava che la respirazione non era altro che un processo di combustione, von Helmholtz aveva pubblicato nel 1847 un articolo dal titolo "Über die Erhaltung der Kraft".

Nonostante l'uso della parola *kraft*=forza quello che si affermava in quell'articolo era il principio di conservazione dell'energia come lo intendiamo anche adesso. L'articolo ebbe scarsa eco in Germania ma trovò terreno fertile in Gran Bretagna, grazie soprattutto all'interesse di Lord Kelvin, che invitò ripetutamente von Helmholtz a tenere conferenze in Gran Bretagna nel periodo 1853-1859. In questo modo il principio di conservazione dell'energia si affermò definitivamente.

Si può quindi dire che il principio di conservazione dell'energia nasce come il frutto di una cooperazione franco-anglo-tedesca in cui confluirono gli interessi più teorici dei francesi, quello pratico degli inglesi e la tendenza alla sistematizzazione teorica dei tedeschi.

