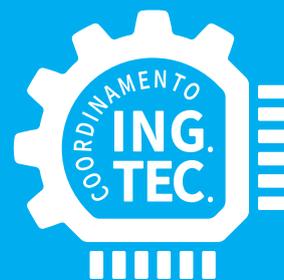


# BOLLETTINO

DEL COORDINAMENTO INGEGNERI E TECNICI

APPROFONDIMENTI, ANALISI E NOTIZIE DALLE AZIENDE DEL MONDO HI-TECH - SETTEMBRE 2025



## DEMOGRAFIA E COMPETITIVITÀ

“Riusciremo a superare la crisi demografica?” è il titolo provocatorio dell'Employment Outlook 2025 dell'OCDE, pubblicato a luglio. Il problema demografico è indicato come la crisi più insidiosa, peggiore delle guerre commerciali, degli effetti legati alla transizione elettrica e digitale o dei conflitti in corso.

L'analisi dell'OCDE mostra un andamento demografico comune alla maggior parte dei paesi membri: da un lato, l'aumento dell'aspettativa di vita e dall'altro tassi di fertilità persistentemente bassi stanno portando a una

contrazione della base demografica in età da lavoro.

Le previsioni indicano che, entro il 2060, la popolazione tra i 20 e 64 anni diminuirà in media dell'8%, con riduzioni superiori al 30% in circa un quarto degli stati membri (fig.1).

Questo cambiamento implica che un numero sempre minore di lavoratori attivi dovrà sostenere un numero crescente di individui inattivi e anziani, che richiedono costi sanitari crescenti. Le proiezioni prevedono quindi una riduzione significativa della crescita del PIL pro-capite (fig. 2).

La diffusa carenza di manodopera è il sintomo saliente di questo cambiamento strutturale. La ricetta per contenere gli effetti negativi della transizione demografica sulla produttività e sulla crescita economica suggerisce una migliore integrazione nel mercato del lavoro dei segmenti attualmente sottoutilizzati: giovani, migranti, donne e lavoratori anziani.

Proposte che non mancano di contraddizioni. Aumentare il tasso di attività femminile significa incidere negativamente sulle nascite, salvo strutturali adeguamenti per far crescere stipendi troppo bassi, per promuovere stabilità lavorativa, per consentire una casa dignitosa o, ancora, per avere un welfare pubblico che sostenga i nuovi nati; riforme che non sembrano all'ordine del giorno.

Anche aumentare i flussi migratori non è semplice, perché tale scelta si scontra con ideologie razziste che

oramai accomunano tutti i governi del continente. Così come “utilizzare maggiormente anziani sani” non è certo una proposta molto popolare. Eppure c'è chi comincia a pensarci.

Handelsblatt del 28 luglio riporta le considerazioni della ministra dell'economia tedesca Katharina Reiche: “i sistemi di previdenza sociale sono sovraccarichi. La combinazione tra costi del lavoro non salariali, tasse e oneri renderà il lavoro in Germania non competitivo”. La ministra arriva a sostenere addirittura che “non può essere una buona cosa a lungo termine lavorare per due terzi della vita adulta e per un terzo vivere in pensione”. E conclude: “dobbiamo lavorare di più e più a lungo”.

Se questo è il dibattito nel paese europeo dove la produttività del lavoro è più alta, c'è di che pensare.

La guerra dei dazi innescata dall'amministrazione Trump rilancia il grande piano straordinario europeo per la competitività. Mario Draghi è intervenuto al Meeting di Rimini tornando a insistere sul bisogno di grandi investimenti e innovazione. Sappiamo però che, in una competizione mondiale sempre più aspra, non mancheranno anche tentativi di premere in vario modo per farci “lavorare di più e più a lungo”. C'è bisogno di rafforzare la coalizione sindacale ed estenderla a livello europeo.

Fig.1

### The working-age population will decline in a large number of countries

% projected change in working age population (aged 20-64 years old) between 2023-2060

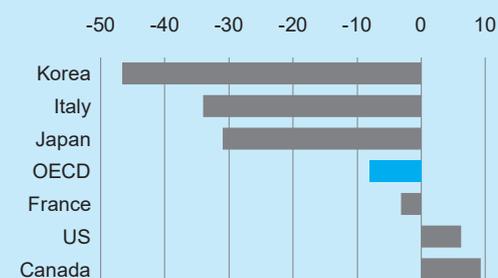
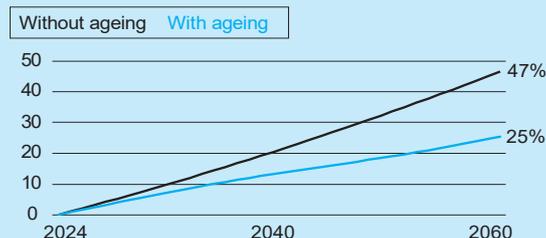


Fig.2

### Ageing societies could lead to a dramatic slowdown of economic growth

%, cumulated GDP per capita growth projections



GDP per capita growth is projected to slow down by about 40% across OECD countries (from an average of 1% per year in 2006-2019 to 0.6% per year in 2024-2060).

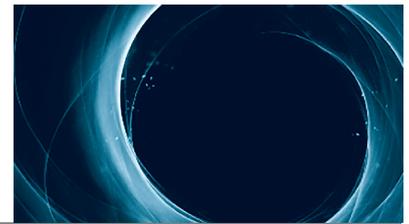
Fonte: OCDE Employment Outlook 2025

### Sommario

La “scoperta” del vuoto (1).....	pp. 2 e 3
La weaponizzazione del gallio.....	p. 4
Mancano 2,3 milioni di laureati e tecnici.....	p. 5
Primi scioperi nel settore aerospazio e difesa in USA.....	p. 5
La Via della Seta nello Spazio.....	p. 6
Automazione e fine del lavoro.....	pp. 7 e 8

# LA “SCOPERTA” DEL VUOTO

## parte 1



Recensione del libro “*L’eleganza del vuoto*” di Guido Tonelli, Feltrinelli.

### Nulla nasce dal nulla

Il concetto di vuoto suscita da sempre una certa inquietudine. Nel linguaggio moderno il termine ha assunto connotazioni negative: discorso vuoto, girare a vuoto, vuoto interiore. Quando gli scienziati hanno indagato il vuoto, hanno scoperto che in realtà si tratta di uno stato della materia, per di più dotato di proprietà molto singolari. I primi ad occuparsi dell’argomento furono i filosofi greci, avanzatissimi nel pensiero, ma inevitabilmente privi di strumenti tecnologici dato il bassissimo livello di sviluppo delle forze produttive. Pitagora di Samo (VI secolo a. C.) parla di vuoto cosmico, in cui avviene la respirazione del cielo, e di vuoto microscopico, che sovrintende alla infinitesima separazione fra numeri discreti sempre più piccoli. Nel V secolo Empedocle (446 a. C.) riflette sul fatto che molti corpi materiali sono permeabili ai liquidi per cui ci sono degli spazi vuoti, che tuttavia non sono vuoti perché c’è l’aria: ne conclude che il vuoto assoluto non esiste. Per Parmenide e gli eleatici il vuoto non esiste e non può neanche essere pensato. L’esistenza del vuoto sarà teorizzata invece da Democrito, il padre degli atomisti: per muoversi gli atomi hanno bisogno del vuoto, per cui *il mondo è fatto di atomi e vuoto*. Successivamente Platone attacca frontalmente il concetto di vuoto come spazio immateriale. Per Aristotele il vuoto non esiste perché altrimenti il movimento stesso sarebbe assurdo e contraddittorio. Il Medioevo seguirà l’idea di Aristotele.

### La scoperta del vuoto

Galileo Galilei, padre della scienza moderna, introduce il vuoto come uno stato fisico della materia: nel vuoto tutti i corpi in caduta libera sarebbero sottoposti alla medesima

accelerazione. Il suo brillante allievo Evangelista Torricelli, nel 1644, è il primo scienziato che riesce a realizzare artificialmente il vuoto. Studiando i diversi livelli di acqua delle fontane di Firenze, Galileo aveva intuito che il fenomeno avesse a che fare con la pressione dell’aria, ma Torricelli trova la soluzione utilizzando un liquido 13,6 volte più denso dell’acqua: il mercurio.

Riempito un tubo di 1 metro di lunghezza e immerso in una bacinella anch’essa piena di mercurio, una volta stappata l’estremità superiore la colonnina si fermava a 76 cm: aveva dimostrato che la spinta a risalire non viene dal vuoto, ma dal pieno, cioè dall’aria circostante e dalla sua pressione relativa. Cartesio condivide le conclusioni di Torricelli, ma è scettico sul fatto che in natura potesse crearsi il vuoto. Nel 1648 un giovane francese, Blaise Pascal, confuta definitivamente i pregiudizi sul vuoto, portando la colonnina di mercurio di Torricelli a 1.465 metri di altitudine e registrando un abbassamento di 8 cm: era nato lo strumento per misurare la pressione atmosferica, il barometro, ed aveva dimostrato che la pressione diminuisce con l’altitudine.

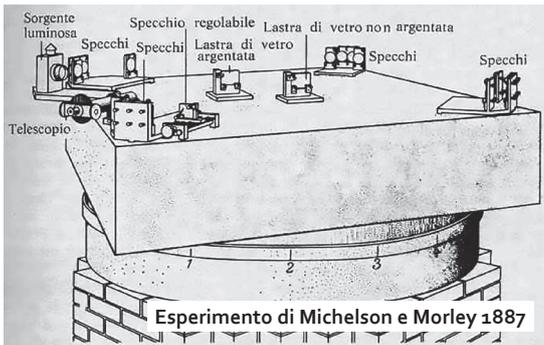


Esperimento di Torricelli nel 1644

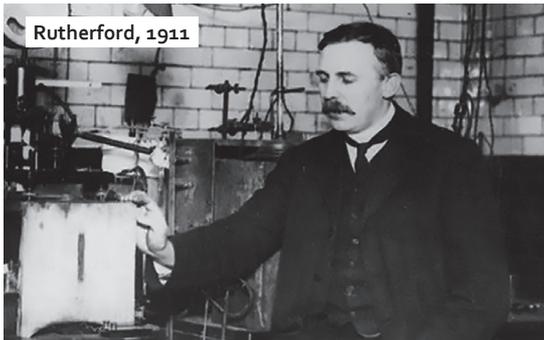
Successivamente Newton dimostra che l’uso delle pompe meccaniche non crea veramente il vuoto, perché il vuoto liberato dall’aria è ancora pieno di qualcosa. La forza di gravità che regola i moti planetari agisce a distanza e si propaga nel vuoto, che quindi non può essere completamente vuoto. L’idea che lo spazio sia vuoto e che la gravità vi si propaghi a distanza disturba gli scienziati, in particolare la propagazione della luce lancia una sfida a tutti. L’olandese Christiaan Huygens nel 1678 spiega che la luce è un’onda e che le onde luminose sono simili a quelle provocate da un sasso in uno stagno; quindi, con Huygens si torna al punto di partenza, cioè lo spazio vuoto non esiste. A far crollare, solo temporaneamente, l’ipotesi corpuscolare di Newton furono gli esperimenti sulla diffrazione dell’inglese Thomas Young e del francese Augustine-Jean Fresnel. La trovata geniale fu di usare due fenditure sottili e vicine tra loro: il risultato dell’attraversamento dei raggi luminosi delle due fenditure è una figura con strisce alternate di luce e di buio, per cui l’unica spiegazione possibile è che la luce si propaghi come un’onda, descritta da una funzione sinusoidale. Fresnel dimo-



Christiaan Huygens



Esperimento di Michelson e Morley 1887



Rutherford, 1911

stra che, mentre i suoni si propagano con *onde* di pressione *longitudinali*, ossia parallele alla direzione di propagazione, le *onde* luminose sono *trasversali*, cioè perpendicolari alla direzione di propagazione. A questo punto entrano in gioco il britannico Michael Faraday e lo scozzese James Clerk Maxwell, i quali dimostrano che i fenomeni elettrici possono produrre effetti magnetici e viceversa, e ipotizzano un'unica forza, quella elettromagnetica: la luce è un'onda elettromagnetica che attraversa lo spazio, che per Maxwell è ancora pieno di etere. Nel giro di qualche decennio, però, l'idea dell'etere verrà confutata sperimentalmente da Albert Michelson (Nobel nel 1907) e Edward Morley. I due fisici statunitensi nel 1887 mettono a punto un esperimento sfruttando le frange di interferenza.

### Il trionfo del vuoto

Qualche anno dopo, nel 1905 Einstein darà la spiegazione teorica: la velocità della luce è un invariante, una costante universale in tutti i sistemi di riferimento, pertanto l'etere non esiste. Einstein rompe il concetto di relatività galileiana: la meccanica classica resta valida per velocità piccole rispetto a quella della luce. Ma se *c* (la velocità della luce, dal latino *celeritas*) resta costante, allora spazio

e tempo non possono essere quelli assoluti di Newton, ma devono essere relativi al moto e le interazioni si propagano alla velocità della luce, non istantaneamente. Un altro grande scienziato, il britannico Ernest Rutherford, mette sotto esame il modello atomico di J.J.Thompson (scopritore dell'elettrone e Nobel nel 1906) bombardando sottilissime lamine di oro con particelle *alfa* (nuclei di elio-4). Misurando gli angoli di deflessione con cui le particelle uscivano dall'atomo, vide che alcune passavano indenni, altre venivano leggermente deviate, altre ancora tornavano indietro, per cui l'atomo doveva avere un nucleo. Nel 1909 dimostra

che la carica positiva degli atomi e quasi tutta la loro massa è concentrata in un nucleo centrale e che l'atomo è fondamentalmente vuoto: se l'atomo fosse come una stanza di 40 metri per lato, il nucleo avrebbe le dimensioni di un granello di sabbia al centro della stanza.

### Il vuoto cosmico

La questione della trasmissione istantanea della forza gravitazionale metteva in difficoltà Einstein, perché la forza elettromagnetica si propaga alla velocità della luce che è comunque finita. La sua conclusione è che i raggi di luce in prossimità di una grande massa non vengono deviati, ma è la struttura dello spazio-tempo che si deforma a causa della massa, curvando la traiettoria della luce. Quindi la gravità è una pura questione di geometria e il vuoto cosmico è pieno di spazio-tempo che si espande, si torce, vibra e contiene energia che può essere trasmessa a grande distanza. L'Universo visibile ha un diametro di circa 90 miliardi di anni-luce e si stima contenga 100-200 miliardi di galassie, ciascuna con centinaia di miliardi di stelle. La distribuzione delle galassie si dipana come una enorme ragnatela, dove queste si addensano in strutture filiformi a formare ammassi e superammassi collegati fra loro. Tra un filamento e l'altro ci sono

immensi spazi vuoti: che funzione hanno? Sono davvero vuoti? Come si sono creati?

La discussione sui vuoti cosmici si intreccia con la scoperta inquietante che c'è un lato oscuro dell'universo.

La "*materia oscura*", ipotizzata dall'astronomo svizzero Fritz Zwicky negli anni '30 e scoperta sperimentalmente dalla statunitense Vera Rubin nel 1974, era evidente nei dati delle collisioni tra galassie, nello studio degli ammassi di galassie, delle lenti gravitazionali, nella distribuzione delle piccole anomalie della radiazione cosmica di fondo. La furibonda espansione iniziale (Big Bang) aveva propagato minuscole fluttuazioni di energia sulla scala più vasta di un oggetto che stava crescendo a dismisura: il meccanismo comportava necessariamente la formazione dei vuoti cosmici. Si pensò che tali vuoti fossero pieni di materia oscura, ma non era così. Finché, nella seconda metà degli anni '90 del Novecento, l'astronomo statunitense Paul Perlmutter scoprì che le galassie si stavano allontanando, per cui l'espansione dell'universo stava accelerando. Non venne trovata alcuna spiegazione e ci si limitò a chiamare il fenomeno "*energia oscura*", ipotizzando una specie di energia del vuoto. Ma per risolvere definitivamente l'enigma dovremo attendere altre misure e altre teorie.

Infine, il vuoto è coinvolto anche nella fisica dei buchi neri. Nel 1974 Stephen Hawking arriva alla prima conclusione che ogni buco nero alla lunga evapora, ipotizzando che nei pressi dell'*orizzonte degli eventi* una fluttuazione quantistica del vuoto emetta una coppia elettrone-positrone. Lontano dal buco nero le due particelle verrebbero riassorbite subito, ma vicino all'orizzonte degli eventi capiterà talvolta che una particella precipiti nel buco nero. Un osservatore distante vedrebbe l'emissione di una particella e la interpreterebbe come una minuscola perdita di energia gravitazionale: la "*radiazione di Hawking*" (di fatto una temperatura molto bassa) garantisce che anche i buchi neri alla fine evaporino. Aveva ragione Eraclito: *panta rei*.



# LA WEAPONIZZAZIONE DEL GALLIO

Nel luglio 2023 il Ministero del Commercio e l'Amministrazione Generale delle Dogane cinesi hanno annunciato l'attuazione, a partire dal successivo 1° agosto, di controlli sulle esportazioni di prodotti correlati a diversi materiali critici, tra cui il gallio. Questa misura era diretta a salvaguardare la sicurezza e gli interessi nazionali. Il 3 dicembre 2024 si è aggiunto un divieto, con effetto immediato, sulle esportazioni verso gli Stati Uniti di prodotti a duplice uso relativi a gallio, germanio, antimonio. Tutt'ora il gallio resta tra gli argomenti nella trattativa sui dazi tra USA e Cina.

## Il gallio nella lotta tra potenze

Il gallio è considerato una delle risorse minerarie strategiche fondamentali, soprattutto nei settori dei semiconduttori e delle energie rinnovabili. La Cina lo ha classificato come "risorsa vantaggiosa", data la propria leadership nella sua produzione. Da agosto 2023 per esportare tali materiali critici è necessario un permesso amministrativo, per ottenere il quale le aziende cinesi devono far sapere nel dettaglio alle autorità chi sono gli acquirenti stranieri.

L'annuncio cinese era arrivato a poche settimane dalla decisione di escludere i microchip della multinazionale statunitense Micron dalle infrastrutture critiche del paese. Due colpi in rapida successione, in risposta all'offensiva lanciata dall'allora presidente americano Joe Biden sui semiconduttori, a cui si sono uniti alleati degli USA come Giappone e Paesi Bassi con misure molto stringenti sull'export verso Pechino.

Nel 2023 la Cina produceva quasi il 98% del gallio primario mondiale, con solo 10 tonnellate su 430 prodotte al di fuori dei suoi confini. È dunque evidente

come il questo sostanziale monopolio permetta al Dragone di disporre di un potente strumento di pressione e ritorsione nelle trattati-

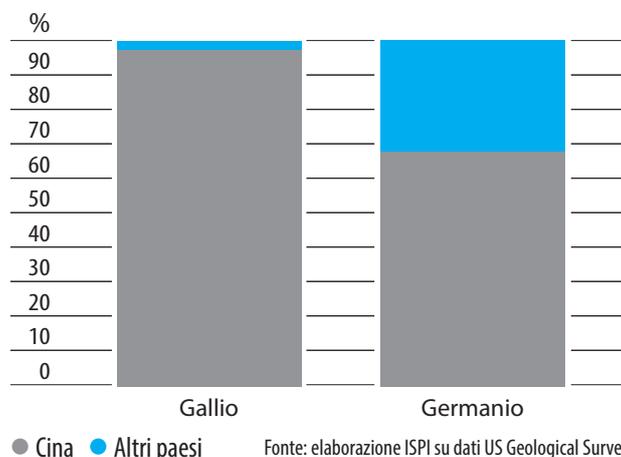
ve. Parallelamente mostra anche la forte dipendenza e quindi la debolezza relativa di USA e UE.

## Scoperta e caratteristiche

Nel 1875 il chimico francese Paul-Émile Lecoq de Boisbaudran scoprì il gallio per la prima volta attraverso la spettroscopia, tecnica che consente di distinguere diversi composti chimici utilizzando le loro linee spettrali. Secondo alcune fonti, il gallio prese il nome dalla parola latina Gallia, come omaggio alla sua cittadinanza francese. Questa scoperta convalidò le precedenti previsioni fatte da Dmitri Mendeleev, che aveva postulato che un elemento con le proprietà del gallio esistesse a causa delle lacune nella sua tavola periodica.

## Gallio e germanio per Pechino

Il dominio della Cina nella produzione dei due materiali critici



Il Ga è un elemento che si trova al confine tra i metalli e i non metalli, assumendo la forma di un metallo lucido e morbido con il numero atomico di 31. Presenta una struttura cristallina unica, che unita al suo punto di fusione basso (29,76 °C, quindi fonde tenendolo tra le mani) e di ebollizione elevato (2.400 °C), porta il gallio ad essere utilizzato in molti settori industriali.

## Il ruolo del Ga nella tecnologia moderna

Tra i vari composti chimici formati da questo elemento trova sempre più impiego nelle tecnologie avanzate l'arseniuro di gallio (GaAs), comunemente utilizzato nell'industria dei semiconduttori

per produzione di diodi ad emissione luminosa (LED), laser e celle solari, grazie alla sua efficienza superiore in queste applicazioni.

Il gallio ha anche la capacità unica di convertire l'elettricità in luce, il che lo rende estremamente attraente per l'optoelettronica. Questa sua proprietà risulta estremamente vantaggiosa nella tecnologia 5G e delle reti in fibra ottica ultraveloci poiché, a differenza del silicio, l'arseniuro di gallio vanta una mobilità degli elettroni e una velocità di saturazione (e dunque una frequenza) molto più elevata.

I semiconduttori GaAs sono per l'appunto ideali per applicazioni che richiedono flussi di dati intensivi e ritardi minimi (quindi anche applicazioni in ambito militare). Il gallio, inoltre, essendo un elemento del V gruppo, è anche utilizzato per il drogaggio del silicio.

Benché non rientri nella lista delle terre rare, il gallio è un elemento presente in concentrazioni scarse sulla terra, con un contenuto di 19 ppm nella crosta continentale. Non si presenta in forma elementare, ma solo in forma legata, principalmente in minerali di alluminio, zinco o germanio come bauxite, il principale minerale per la produzione di alluminio. Di solito viene estratto dal processo attraverso una serie di reazioni chimiche. Uno dei metodi più comuni per isolarlo è il processo Bayer, in cui il gallio viene separato dall'alluminio come prodotto secondario, sciogliendolo in idrossido di sodio.

A inizio anno la commissaria europea per la Sovranità tecnologica, Henna Virkkunen, ha ripreso il rapporto Mario Draghi (settembre 2024) sulla competitività del Vecchio Continente, sottolineando come "siano necessarie ulteriori azioni per evitare dipendenze critiche da singoli fornitori, ridurre i rischi della catena di fornitura dell'Ue derivanti da fornitori ad alto rischio e proteggere le sue infrastrutture critiche" (eunews.it).

Anche il gallio, come ormai tutti gli elementi della tavola periodica, è arruolato nella continua lotta di spartizione del mondo.

31  
Ga  
Gallium  
69.723

2  
8  
18  
3

# Scenari dal mondo del lavoro

## MANCANO 2,3 MILIONI DI LAUREATI E TECNICI



Le grandi transizioni green e digitale hanno necessità di profili adeguati, che oggi scarseggiano a causa del calo demografico e soprattutto del disallineamento rispetto alla domanda delle imprese per il tipo di laureati in materie scientifiche e tecnologiche.

Unioncamere e ministero del Lavoro, nell'ambito del Sistema Informativo Excelsior, hanno elaborato le "Previsioni dei fabbisogni occupazionali e professionali in Italia a medio termine (2025-2029)".

Nel report viene documentata la necessità di assumere nel prossimo quinquennio tra 3,3, e 3,7 milioni di lavoratori. Come si vede dalla tabella la Lombardia è in testa con circa un quinto del totale delle nuove assunzioni in Italia nel prossimo futuro.

L'urgenza delle aziende si concentra sulle lauree STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), diplomi in ambito tecnico e qualifiche professionali. Si tratta di un fabbisogno compreso tra i 2,3 e i 2,6 milioni, a seconda dello scenario macroeconomico più o meno favorevole. I giovani in possesso di una formazione terziaria sono circa 260 mila

all'anno a fronte di una domanda tra 247 e 268 mila, quindi un numero complessivo appena sufficiente in totale, ma con squilibri in alcuni indirizzi.

Possiamo fare due ordini di considerazioni.

La prima è che per ingegneri e tecnici essere "scarsi numericamente" e quindi più ricercati offre una condizione favorevole per rivendicare migliori stipendi e condizioni di lavoro. Il nostro coordinamento opera perché queste richieste avvengano nel collettivo dell'azione sindacale e non solo come spinte individuali che difficilmente consentono soluzioni durature.

La seconda è che in tutta Italia il ricambio della forza lavoro sarà consistente e

con massiccio ingresso di giovani laureati e diplomati. Uno stimolo ulteriore a proseguire nel nostro lavoro di informazione, formazione e collegamento tra colleghi per un'azione più coesa ed efficace

FABBISOGNI PREVISTI NEL PERIODO 2025-29 (Valori assoluti) Per Regione geografica	Fabbisogno totale 2025-2026		%
	Scenario negativo	Scenario positivo	
<b>TOTALE</b>	<b>3.279.200</b>	<b>3.721.400</b>	<b>100,0</b>
<b>Nord-Ovest</b>	<b>913.400</b>	<b>1.048.100</b>	<b>28,9</b>
Lombardia	591.700	682.800	18,8
Piemonte	230.000	262.700	7,3
<b>Nord-Est</b>	<b>719.800</b>	<b>819.800</b>	<b>22,7</b>
Veneto	280.200	321.200	8,9
Emilia Romagna	275.000	313.200	8,7
<b>Centro</b>	<b>668.300</b>	<b>759.600</b>	<b>21,0</b>
Lazio	326.700	369.500	10,3
<b>Sud e Isole</b>	<b>977.800</b>	<b>1.093.900</b>	<b>30,5</b>
Campania	280.100	314.300	8,8

PER TIPOLOGIA DI FORMAZIONE (Valori medi tra scenario positivo e negativo)	Fabbisogno 2025-2029	%
<b>TOTALE (esclusa Agricoltura, silvicoltura e pesca)</b>	<b>3.395.750</b>	<b>100,0</b>
<b>di cui:</b>		
Formazione terziaria (universitaria, ITS Academy e AFAM)	1.288.600	37,9
Formazione secondaria di secondo grado (licei)	137.600	4,1
Formazione secondaria di secondo grado (tecnico-professionale)	1.545.000	45,5
Formazione inferiore al secondo ciclo di istruzione	424.600	12,5

Fonte: Previsioni dei fabbisogni occupazionali (2025-2029) di Unioncamere e Ministero del Lavoro e Politiche sociali.

# PRIMI SCIOPERI NEL SETTORE AEROSPAZIO E DIFESA NEGLI USA



Il riarmo in corso sta spingendo la produzione nel settore bellico e aerospaziale. Una condizione favorevole che è impugnata dall'IAM in diverse aziende, con scioperi anche prolungati per ottenere migliori contratti. L'IAM è la sigla di *International Association of Machinists and Aerospace Workers*, un sindacato che è il più grande del settore aerospaziale in Nord America con oltre 600 mila membri.

Dopo lo sciopero vittorioso alla Boeing che produce aerei civili, ora è il turno dei lavoratori della Boeing Defense (dove si producono alcuni dei più avanzati aerei militari come gli F-15 e sistemi missilistici del mondo). Lo sciopero nell'area di St. Luis, il primo da 30 anni, è in corso da fine luglio. Al momento in cui scriviamo i lavoratori non hanno ancora raggiunto un accordo soddisfacente con l'azienda.

Invece si possono segnalare vertenze concluse con successo, in alcuni casi dopo settimane consecutive di scioperi, per i dipendenti di alcuni grandi gruppi, fra cui Pratt & Whitney nel Connecticut, General Electric Aerospace a Cincinnati, M1 Support Services di Las Vegas, McGee Air Services a Seattle e altre città, Atlantic Aviation TEB, Arrow Gear nell'Illinois



Sciopero di tre settimane nell'azienda di motori Pratt & Whitney

From 1888 to 2025, the fight continues

Stronger together and read for the future

LA NOSTRA MISSION (dal sito [www.goiam.org](http://www.goiam.org))

- Crediamo che sia un diritto naturale dei lavoratori godere appieno della ricchezza creata dal loro lavoro.
- Crediamo che, data la situazione attuale del lavoro, le persone debbano unirsi per ottenere la piena ricompensa del loro lavoro.
- Crediamo che i lavoratori debbano esercitare i propri diritti in modo cooperativo ed economico a beneficio di tutti.
- Pertanto, noi, IAM, ci impegniamo a lavorare affinché i nostri Membri continuino a preservare e far crescere l'IAM sulla base di solidarietà e giustizia e a impegnarci per un tenore di vita più elevato per le persone che lavorano.

# LA VIA DELLA SETA NELLO SPAZIO



Lo scorso luglio le autorità cinesi hanno annunciato di aver completato la costellazione del loro Sistema Satellitare Globale di Navigazione (GNSS) posizionando in orbita l'ultimo satellite della terza generazione del BeiDou-3.

I GNSS, di cui il più noto è il GPS americano, sono sistemi ormai fondamentali in moltissimi ambiti civili e militari, e considerati quindi tecnologie strategiche per le potenze in lotta perenne sul mercato mondiale.

Oltre al classico uso per rilevare il posizionamento e la navigazione su terra, aria, mare (con la loro integrazione in auto, camion, navi, aerei), sono ad esempio utilizzati da geometri e ingegneri per misurare e costruire con precisione, così come per il rilevamento e la mappatura di terreni e aree geografiche.

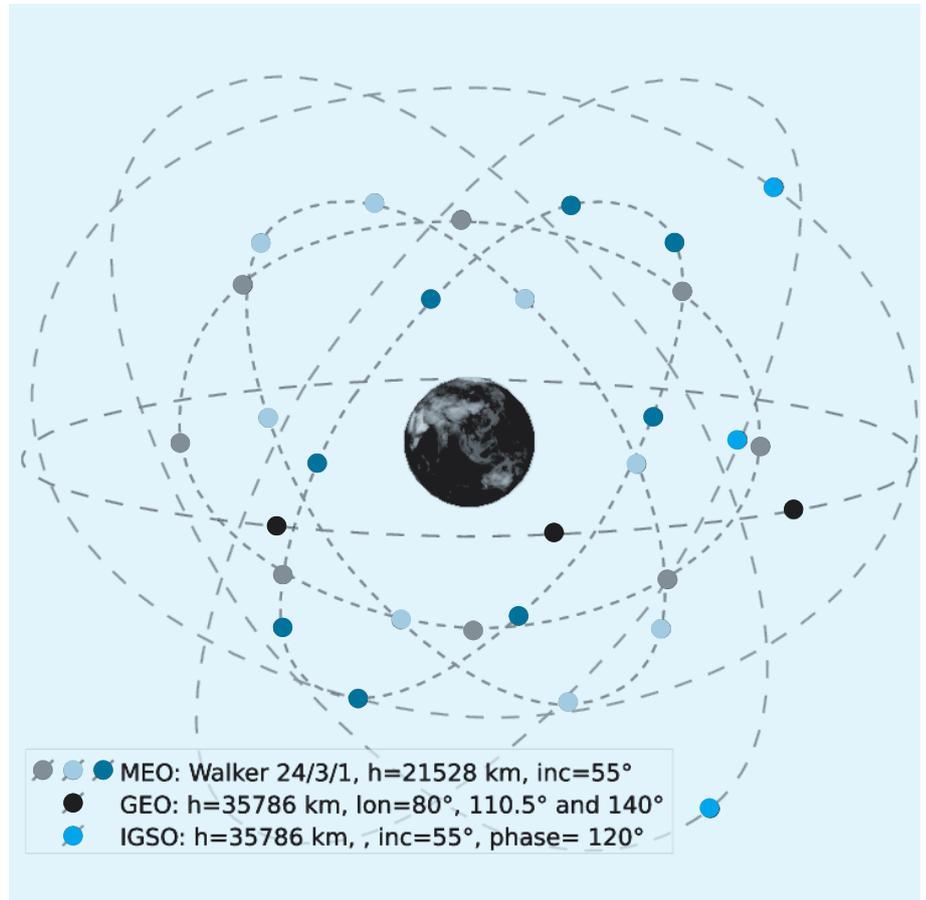
Nella cosiddetta agricoltura di precisione supportano e guidano macchinari agricoli ottimizzando le semine, ma la stessa ottimizzazione viene impiegata in ambito militare, per i sistemi di puntamento e la navigazione in quel caso di missili, bombe e droni.

Finanche la finanza utilizza ormai questi sistemi e in particolare la loro precisione e affidabilità per la sincronizzazione di transazioni e dati.

Il GPS americano, nato nel 1978 e operativo dal 1995 ha rappresentato per anni l'unica alternativa per qualunque Stato o Società volesse implementare questa tecnologia, ma la sua importanza sempre più strategica ha portato alla creazione del russo GLO-NASS (progetto partito nel 1982, ma operativo dal 2011), dell'europeo GALILEO (iniziato nel 2003 e operativo dal 2016) e adesso, appunto, del cinese BeiDou.

BeiDou prende il nome dal grande carro dell'Orsa Maggiore, è compatibile con 288 milioni di smartphone di marchi come Huawei e Xiaomi ed elabora più di un trillione di controlli di localizzazione al giorno.

Il sistema cinese possiede alcune particolarità rispetto ai concorrenti. Se tutti i GNSS hanno i loro satelliti in orbita nella MEO (orbita terrestre media, circa 20.000 km da terra), BeiDou è l'unica costellazione mul-



tiorbita, che utilizza anche l'orbita geostazionaria (GEO - a circa 35.000 km di quota, il satellite in questo caso segue la rotazione terrestre e appare come un punto fisso in cielo) e geosincrona (ISGO - stessa quota della GEO, ma con diversa inclinazione orbitale rispetto all'equatore). Questo aumenta la ridondanza e l'affidabilità del sistema.

BeiDou è anche l'unico sistema GNSS ad offrire la possibilità di inviare brevi messaggi di testo via satellite.

La Cina, oltre a utilizzare BeiDou internamente, sta offrendo il sistema ai suoi alleati e partner, in modo da renderli indipendenti dal GPS americano. L'Iran, per esempio, l'ha adottato anche a seguito delle minacce di sospensioni unilaterali del GPS e possiede ora un nuovo sistema di gestione di missili e droni che potrebbe creare maggiori problemi a scudi difensivi come quelli di Israele.

Anche la Turchia sta testando BeiDou in ambito civile, pur mantenendo il GPS per la Difesa essendo membro della NATO.

Etiopia, Algeria, Nigeria e in generale i paesi coinvolti negli investimenti della via della Seta, dopo le reti costruite da Huawei, stanno integrando i loro sistemi di trasporto, agricoltura e sicurezza con il sistema cinese, e si parla di possibili prossime adozioni da parte di Arabia Saudita, Emirati e Pakistan.

L'adozione di questi standard fa parte del *Soft Power* con cui la Cina cerca di legare queste aree del mondo a sé, offrendo i servizi del suo GNSS gratuitamente ma rendendo così gli utilizzatori dipendenti dal Dragone. Anche in questo campo, oltre al settore auto, chip, intelligenza artificiale, la Cina è ormai un competitor al pari livello di USA e UE.

# AUTOMAZIONE E FINE DEL LAVORO



Jason Resnikoff è professore di Storia contemporanea all'Università di Groningen, specializzato in storia del lavoro e della tecnologia. Si è laureato e ha svolto il suo dottorato alla Columbia University, dove è stato anche attivo nel sindacato dei lavoratori universitari affiliato alla UAW (United Auto Workers) principale organizzazione sindacale statunitense.

Nel suo testo *“Labor’s End: How the Promise of Automation Degraded Work”* sviluppa una riflessione sul significato e sull'impatto dell'automazione in America dopo la Seconda Guerra Mondiale.

## “La macchina dice al corpo come lavorare”

Nell'introduzione spiega come il testo nasca dalla necessità di trovare una definizione precisa al termine “automazione”.

Secondo l'autore, il concetto, pur essendo largamente utilizzato nel dibattito sul lavoro, è sempre stato dato per scontato da politici, filosofi e storici senza che sia mai stata formulata una definizione condivisa.

Il termine fu introdotto dall'industria dell'automobile americana negli anni '50 per indicare una radicale innovazione dei processi di produzione. I miliardi di investimenti in nuovi macchinari avrebbero introdotto un cambiamento considerato rivoluzionario rispetto alla classica “meccanizzazione”.

Pur mantenendo dei contorni vaghi, nei decenni successivi, la parola ha continuato ad essere utilizzata anche al di fuori di quel particolare contesto per indicare l'inevitabile maturazione tecnologica dell'industria.

Ricostruendo l'evoluzione del dibattito su come l'*automazione* met-

ta in discussione il significato del lavoro dal secondo dopoguerra in poi, l'autore ripercorre la storia degli scontri tra chi ha subito e chi ha tratto profitto da questo sviluppo dei mezzi di produzione e delle ideologie che questi scontri hanno prodotto.

Tra i primi ad usare il termine fu Ford quando, nel 1950, lanciò due nuovi stabilimenti. Questi impianti teoricamente dovevano garantire una produzione che avrebbe richiesto il minimo intervento umano, identificato dal pensiero industrialista del tempo come principale limite all'incremento della produttività.

Dopo pochi mesi negli stessi siti si verificarono scioperi spontanei perché per gli addetti l'automazione aveva significato piuttosto un aumento insostenibile dei ritmi di lavoro. Situazioni simili si verificarono anche in altri stabilimenti in cui fu introdotta l'automazione.

Il sogno dei dirigenti d'azienda era di passare dalla progettazione alla realizzazione sostituendo il lavoro dei profili meno qualificati con le macchine. Per i lavoratori significava, invece, uno stravolgimento dei metodi di lavoro, che portava alla disoccupazione per alcuni e ad una degradazione delle condizioni di lavoro per i restanti.

## L'automazione negli uffici

Qualche anno più tardi negli uffici di alcune grandi aziende vennero introdotti i primi calcolatori, con lo scopo di sostituire il lavoro degli impiegati e automatizzare la gestione dei dati. Anche in questo caso i lavoratori, o meglio le lavoratrici essendo all'epoca un impiego prettamente femminile, avrebbero dovuto essere “liberate” dallo svolgere attività della battitura a macchina per diventare operatrici dei nuovi

calcolatori. Le nuove mansioni risultarono spesso più gravose delle precedenti, il lavoro di inserimento dati attraverso schede perforate o interfacce dedicate richiedeva una rapidità crescente con l'aumentare della velocità di computazione dei calcolatori.

Se non stupisce che le aziende puntassero a massimizzare i profitti dell'investimento tecnologico cercando di sfruttare al massimo la forza lavoro, sorprende di più l'atteggiamento delle organizzazioni dei lavoratori che, come viene documentato a più riprese nel libro, si erano fatte molto spesso promotrici in modo acritico dell'automazione, con il miraggio del progresso continuo.

Nel contesto del boom del dopoguerra, caratterizzato negli Stati Uniti da uno sviluppo tecnologico e da un aumento del benessere delle famiglie, avevano preso piede le ideologie che annunciavano un imminente futuro utopistico in cui le macchine e i calcolatori avrebbero permesso di produrre tutto il necessario con il minimo intervento umano. La tesi di Resnikoff è però che le nuove tecnologie non aboliscono il lavoro, ma ne provocano la sua degradazione.

## L'annunciata fine del lavoro

Un'altra tesi discussa nel libro è se l'uomo avrebbe raggiunto la vera libertà superando completamente la necessità del lavoro, basti pensare alla definizione di “tempo libero”. Rimandiamo ad altra occasione il dibattito se essere liberi significa non lavorare o se invece la libertà è poter svolgere un'attività che gratifica, realizza e appassiona.

La nuova ondata di automazione, come è sempre avvenuto, porta con sé licenziamenti, aumento



Schede perforate nel computer anni '50



Produzione dispositivi APPLE in Asia 2020

dell'intensità dei ritmi di lavoro e anche la nascita di nuove mansioni. Richiesta di profili più qualificati e scolarizzati, ma contemporaneamente occupazioni meno qualificate e peggio retribuite.

L'ondata di scioperi degli anni '70 dimostrò che le macchine non avevano rimpiazzato il lavoro e, soprattutto, consentì ai lavoratori di beneficiare dell'incremento di produttività in due modi: aumento degli stipendi e riduzione dell'orario di lavoro.

Oggi, con i giganteschi balzi di produttività già ottenuti e ancor più considerando quelli previsti per il futuro, proprio aumento degli stipendi e riduzione dell'orario di lavoro dovrebbero essere al centro delle rivendicazioni sindacali.

Certo, il libro, concentrandosi solamente su quello che è avvenuto all'interno dei confini statunitensi, può fornire un quadro limitato delle trasformazioni avvenute nel mondo del lavoro dal dopoguerra in poi. Si potrebbe notare che la delocalizzazione ancor più che l'automazione abbia contribuito a ridurre il numero

dei lavoratori nel settore industriale manifatturiero statunitense, ma che contemporaneamente abbia prodotto un'esplosione della proletarizzazione nel mondo.

Risulta, nonostante ciò, interessante ripercorrere queste pagine, a maggior ragione ora che l'intelligenza artificiale ripropone miti che annunciano un'inevitabile quanto imminente rivoluzione tecnologica che sostituirebbe il lavoro umano con quello delle macchine.

### Determinismo tecnologico e rapporti sociali

Il determinismo tecnologico ha una lunga storia; spesso si è alimentato delle riflessioni di grandi scienziati della natura, i quali vedevano l'evoluzione sociale essenzialmente come il prodotto dell'evoluzione della scienza. Non è però sufficiente analizzare lo sviluppo scientifico-tecnico se non si comprendono i rapporti sociali sottostanti.

Ogni ristrutturazione dell'apparato industriale comporta, da un lato, una nuova divisione internazionale del lavoro e, dall'altro, una nuova

proporzione tra le parti costitutive del capitale: mezzi di produzione e lavoro salariato. Questo significa una profonda trasformazione sociale, che non è mai senza conseguenze per il mondo del lavoro, e che per essere compresa va vista nella sua interezza. Benefici per una parte di lavoratori coesistono con ritmi maggiori e magari con condizioni più dure di lavoro in un'altra zona del mondo (basta considerare le condizioni dei minatori nell'estrazione dei minerali critici che occorrono alle nuove tecnologie green e digitali o quelle degli operai nelle fabbriche di assemblaggio dei moderni device).

L'automazione, sempre accompagnata da promesse futuribili per affrancare gli uomini dalla fatica di lavorare, in realtà non mette fine allo sfruttamento. Nell'attuale organizzazione sociale capitalistica lo scopo ultimo di ogni investimento nei mezzi di produzione rimane quello di produrre maggiore profitto. Anche la scienza e la tecnica non sono neutre, ma asservite a questo scopo.

*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 ma 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](mailto:coordinamento.ingtec@gmail.com)**



<https://ing-tec.it>