

# La robotizzazione in Unione Sovietica

Tovarisch Oxana, tradotto in italiano da <https://politsturm.com/robotizaciya-v-sssr/>

La robotizzazione della produzione in URSS prima del 1991 come esempio di progresso tecnico nell'economia pianificata

Nel 20° secolo, l'URSS fu effettivamente uno dei leader mondiali nella robotica. Contrariamente a tutte le affermazioni dei propagandisti e dei politici borghesi, l'Unione Sovietica riuscì in pochi decenni a trasformarsi da un paese in cui la popolazione che non sapeva leggere e scrivere in una potenza spaziale avanzata.

Si considerino alcuni – ma non tutti – esempi dell'emergere e dello sviluppo di soluzioni robotiche.

Negli anni '30, uno studioso sovietico, Vadim Matskevich, creò un robot che poteva muovere il braccio destro. Il lavoro per la costruzione del robot durò 2 anni, che il ragazzo passò nei laboratori di tornio dell'Istituto Politecnico di Novocherkassk. All'età di 12 anni, Vadim si distingueva già per il suo ingegno. Aveva creato una piccola auto blindata radiocomandata che lanciava fuochi d'artificio.

In questi anni apparvero anche le linee automatiche per la lavorazione di parti di cuscinetti e poi, alla fine degli anni '40, si realizzò prima produzione integrata al mondo di pistoni per motori di trattori. Tutti i processi, dal caricamento delle

materie prime all'imballaggio del prodotto, erano automatizzati.

Alla fine degli anni '40, lo scienziato sovietico Sergey Lebedev completò lo sviluppo del primo computer digitale elettronico dell'Unione Sovietica, MESM, che apparve nel 1950. Questo computer divenne il più veloce in Europa. Un anno dopo, l'Unione Sovietica decise lo sviluppo di sistemi di controllo automatico per le attrezzature militari e l'istituzione del Dipartimento Speciale di Robotica e Meccatronica.

Nel 1958, gli scienziati sovietici svilupparono il primo semiconduttore AVM (macchina di calcolo analogica) MN-10, che affascinò i visitatori di una mostra a New York. Allo stesso tempo, lo scienziato cibernetico Viktor Glushkov suggerì l'idea di strutture informatiche "simili al cervello" che avrebbero collegato miliardi di processori e facilitato la fusione della memoria dei dati.

Il computer analogico MH-10

Alla fine degli anni '50, gli scienziati sovietici riuscirono a fotografare il lato posteriore della Luna per la prima volta. Ciò fu realizzato con la stazione automatica Luna-3. Il 24 settembre 1970, la navicella sovietica Luna-16 fornì campioni di suolo lunare. Ciò fu ripetuto con il Luna-20 nel 1972.

Uno dei risultati più notevoli nella robotica e nella scienza sovietica fu la creazione del robot Lavochkin chiamato Lunokhod-1. Si trattava di un robot di seconda generazione. Era dotato di sistemi di sensori, tra i quali il principale è il sistema di visione. Sviluppati nel 1970-73, Lunokhod-1 e Lunokhod-2, erano controllati da un operatore umano

in modalità di supervisione e ricevevano e trasmettevano a Terra preziose informazioni sulla superficie lunare. Nel 1975, l'URSS lanciò anche in orbita le stazioni interplanetarie automatiche Venera-9 e Venera-10. Usando dei ripetitori, hanno trasmesso informazioni sulla superficie di Venere atterrando su di essa.

Dalla fine degli anni '60 in Unione Sovietica iniziò l'implementazione di massa dei primi robot nazionali da utilizzare nell'industria, dando impulso allo sviluppo della base scientifica e tecnologica e alle strutture, collegate alla robotica. Lo sviluppo degli spazi sottomarini da parte dei robot iniziarono a svilupparsi rapidamente, mentre gli sviluppi militari e spaziali vennero migliorati.

Un risultato di particolare importanza di quegli anni fu lo sviluppo del drone da ricognizione senza pilota a lungo raggio DBR-1, che fu in grado di effettuare missioni in tutta l'Europa occidentale e centrale. Questo drone è stato anche designato come I123K, la sua produzione in serie iniziò nel 1964.

Come menzionato sopra, lo sviluppo nel mondo sottomarino tenne il passo con altri progressi tecnici. Così, nel 1968, l'Istituto di Oceanologia dell'Accademia delle Scienze dell'URSS, insieme all'Istituto Politecnico di Leningrado e ad altre università crearono uno dei primi robot per l'esplorazione del mondo sottomarino – un veicolo controllato dal computer "Manta" ("Octopus"). Il suo sistema di controllo e l'apparato di sensori permettevano di catturare e raccogliere un oggetto, che l'operatore indicava, portarlo al "tele-occhio" o metterlo in un bunker per studiarlo, così come cercare oggetti in acque fangose.

Nel 1969, l'Istituto Centrale di Ricerca Scientifica del Ministero dell'Industria della Difesa, diretto da B.N. Surnin, iniziò a sviluppare un robot industriale "Universal-50". E nel 1971 apparvero i primi prototipi della prima generazione di robot industriali: si trattava di UM-1 (sviluppato sotto la guida di P. N. Belyanin e B. S. Rozin) e UPK-1 (sotto la guida di V. I. Aksenov), dotati di sistemi di controllo del programma e destinati a operazioni di lavorazione, stampaggio a freddo, galvanotecnica.

L'automazione in quegli anni arrivò persino a introdurre un robot da cucito in uno dei laboratori. Era programmato per tagliare il modello, misurare la figura del cliente fino al taglio del tessuto.

All'inizio degli anni '70 molte fabbriche passarono a linee automatizzate. Per esempio, la fabbrica di orologi Petrodvorets "Raketa" abbandonò l'assemblaggio manuale degli orologi meccanici e passò a linee robotizzate. Così, liberò più di 300 lavoratori dalla ripetitività del lavoro e aumentò la produttività di 6 volte. La qualità dei prodotti migliorò e il numero di difetti diminuì considerevolmente. La fabbrica fu insignita dell'Ordine della Bandiera Rossa del Lavoro nel 1971 per la produzione avanzata e razionale.

Nel 1973, il TK Design Bureau dell'Istituto Politecnico di Leningrado assemblò e mise in produzione i primi robot industriali mobili dell'URSS, il MP-1 e lo Sprut, e un anno dopo ospitò anche il primo campionato mondiale di scacchi computerizzato, con il programma sovietico Kaisa .

Nello stesso 1974, il Consiglio dei Ministri dell'URSS, nel decreto governativo del 22 luglio 1974 "Sulle misure volte a organizzare la produzione

di manipolatori computerizzati per l'industria della costruzione di macchine", designò OKB TK come la principale organizzazione per lo sviluppo di robot industriali per l'industria della costruzione di macchine. In base al decreto del Comitato di Stato dell'URSS per la scienza e la tecnologia, i primi 30 robot industriali prodotti in serie furono creati per la manutenzione di diversi impianti di produzione, ad esempio per la saldatura, la manutenzione di presse e macchine utensili, ecc. A Leningrado iniziò lo sviluppo dei sistemi di navigazione magnetica Kedr, Invariant e Skat per astronavi, sottomarini e aerei.

L'introduzione di vari complessi informatici non si fermò. Così, nel 1977, V. Burtsev creò il primo complesso di calcolo multiprocessore simmetrico (MCS) Elbrus-1. Per le esplorazioni interplanetarie, gli scienziati sovietici crearono il robot integrale "Centaur" controllato dal complesso M-6000. La navigazione di questo complesso computazionale consisteva in un giroscopio e un sistema di conteggio del percorso con un contachilometri che era anche dotato di un distanziometro a scansione laser e un sensore tattile che permetteva di ottenere informazioni sull'ambiente.

I migliori esempi creati alla fine degli anni '70 comprendevano robot industriali, come Universal, PR-5, Brig-10, MP-9S, TUR-10 e una serie di altri modelli.

Nel 1978, in URSS, fu pubblicato un catalogo "Industrial Robots" (Mosca: Ministero dell'Industria e della Costruzione dell'URSS; Ministero dell'Istruzione Superiore della RSFSR; NIIMash; Experimental Cybernetics Bureau of Leningrad Polytechnic Institute, 109 p.), che conteneva le

caratteristiche tecniche di 52 modelli di robot industriali e due manipolatori con controllo manuale.

Dal 1969 al 1979, il numero di officine e produzioni meccanizzate e automatizzate complesse crebbe da 22,4 a 83,5 mila, e il numero di imprese meccanizzate aumentò da 1,9 a 6,1 mila.

Nel 1979, l'URSS iniziò a produrre PMC multiprocessore ad alta capacità con struttura riconfigurabile PS 2000, permettendo di risolvere molti problemi matematici e altri. Fu sviluppata la tecnologia dei compiti in parallelo, che permise di sviluppare l'idea di un sistema di intelligenza artificiale. L'Istituto di cibernetica, guidato da N. Amosov, creò il leggendario robot "Malysh", che era controllato da una rete neurale di apprendimento. Tale sistema, con il quale sono stati realizzati diversi studi significativi nel campo delle reti neurali, rivelò vantaggi nel controllo di queste ultime rispetto a quelle algoritmiche tradizionali. Allo stesso tempo, l'Unione Sovietica sviluppò un modello rivoluzionario di computer di seconda generazione – BESM-6, in cui un prototipo di memoria cache moderna apparve per la prima volta.

Sempre nel 1979 l'Università Tecnica Statale Bauman sviluppò su richiesta del KGB un dispositivo per la neutralizzazione di oggetti esplosivi – il robot mobile ultraleggero MRK-01 (vedi caratteristiche del robot <http://www.bnti.ru/des.asp?itm=2415&tbl=02.01.02.02>)

Nel 1980, circa 40 nuovi modelli di robot industriali furono messi in produzione. Anche in accordo con il programma Gosstandart dell'URSS

iniziò il lavoro di standardizzazione e unificazione di tali robot, e nel 1980 apparve il primo robot industriale pneumatico con controllo di posizionamento, dotato di visione tecnica MP-8. Fu sviluppato dall'OKB TK dell'Istituto Politecnico di Leningrado, dove fu l'Istituto Centrale di Ricerca e Sviluppo di Robotica e Cibernetica Tecnica (TsNII RTK). Gli scienziati si preoccuparono di creare robot senzienti. Complessivamente, nel 1980 il numero di robot industriali nell'URSS superava le 6.000 unità, cioè più del 20% del numero totale di robot nel mondo. Nell'ottobre 1982, l'URSS organizzò una mostra internazionale intitolata "Industrial Robots-82". Quell'anno fu pubblicato il catalogo "Robot industriali e manipolatori a controllo manuale" (Mosca: NIImash Minstankoprom dell'URSS) che conteneva dati sui robot industriali prodotti non solo in URSS (67 modelli) ma anche in Bulgaria, Ungheria, DDR, Polonia, Romania e Cecoslovacchia.

Nel 1983, l'URSS adottò l'unico sistema P-700 "Granit", sviluppato appositamente per la Marina dal Design Bureau of Machine Building (OKB-52), in cui i missili potevano allinearsi indipendentemente e distribuire i bersagli tra loro durante il volo.

Nel 1984, sono stati sviluppati i sistemi di salvataggio delle informazioni degli aerei precipitati e di marcatura dei siti di incidente "Maple", "Marker" e "Callout". L'Istituto di Cibernetica su ordine del Ministero della Difesa dell'URSS in quegli anni creò il robot autonomo MAVR, che poteva navigare liberamente verso il suo obiettivo attraverso un terreno accidentato. "Il MAVR aveva un'elevata capacità di cross-country e un robusto sistema di protezione. Fu anche in questi anni che fu progettato e realizzato il primo robot

antincendio.

Nel maggio 1984, il governo emanò un decreto "sull'accelerazione del lavoro di automazione della produzione di macchine sulla base di processi tecnologici avanzati e di complessi flessibili riconfigurabili", che diede un nuovo impulso alla robotizzazione in URSS. La responsabilità dell'attuazione della politica nel campo della creazione, dell'introduzione e del mantenimento della produzione flessibile automatizzata fu affidata al Ministero dell'Industria e della Costruzione dell'URSS. La maggior parte del lavoro portato avanti nella costruzione di macchine e nelle imprese di lavorazione dei metalli.

Nel 1984 c'erano più di 75 laboratori e siti di robotica, il processo di introduzione globale dei robot nelle linee di produzione e la produzione automatizzata flessibile che sono stati utilizzati nella costruzione di macchine, nella produzione di strumenti, nell'industria radio ed elettronica stava guadagnando slancio.

Molte imprese dell'Unione Sovietica misero in funzione moduli di produzione flessibili (FPM), linee flessibili automatizzate (FAP), sezioni (FAS) e officine (SH) con sistemi di trasporto e stoccaggio automatizzati (ATSS). All'inizio del 1986, c'erano più di 80 sistemi di questo tipo, compresi quelli di autocontrollo, di cambio degli utensili e attinenti la rimozione dei trucioli, che condusse a tempi di ciclo di produzione 30 volte più brevi e a risparmi nell'area di produzione del 30-40%.

Nel 1985, il TsNII RTK ha iniziato a sviluppare un sistema di robot di bordo per la ISS Buran, dotato



di due bracci di 15 m, un sistema di illuminazione, televisione e telemetria. I compiti principali del sistema erano quelli di eseguire operazioni con carichi di più tonnellate: scarico, attracco con la stazione orbitale. Nel 1988, venne lanciata la ISS Energia-Buran . Gli autori del progetto erano V.P. Glushko e altri scienziati sovietici. La ISS Energia-Buran divenne il progetto più significativo e avanzato degli anni '80 in URSS. Nel 1981-1985 ci fu un certo declino nella produzione di robot in URSS a causa della crisi globale, ma all'inizio del 1986 oltre 20.000 robot industriali erano già in funzione nelle sole imprese Minpribor dell'URSS. Alla fine del 1985, il numero di robot industriali in URSS era vicino ai 40.000, che rappresentava circa il 40% di tutti i robot del mondo. In confronto, negli Stati Uniti il numero era diverse volte inferiore.

Dopo i tragici eventi della centrale nucleare di Chernobyl, gli ingegneri sovietici V. Shvedov, V. Dorotov, M. Chumakov e A. Kalinin svilupparono rapidamente e con successo dei robot mobili che hanno aiutato a svolgere le ricerche e i lavori necessari dopo il disastro nelle zone pericolose - MRK e Mobot-CHV. Tali dispositivi robotici vennero poi utilizzati sia sotto forma di bulldozer radiocomandati che di robot speciali per decontaminare l'area circostante, il tetto e l'edificio dell'unità di emergenza della centrale nucleare.

Nel 1985, l'URSS aveva sviluppato degli standard statali per i robot industriali e i manipolatori: standard come il GOST 12.2.072-82.

Alla fine degli anni '80 il compito di robotizzare l'economia nazionale divenne più urgente in vari

settori industriali come l'industria mineraria, metallurgica, lachimica, l'industria leggera e alimentare, l'agricoltura, i trasporti e le costruzioni. La tecnologia della strumentazione, che ora si muoveva su base microelettronica, si stava sviluppando ampiamente.

Alla fine dell'era sovietica, un robot poteva sostituire da una a tre persone nella produzione, a seconda del turno, aumentare la produttività del lavoro di circa il 20-40% e sostituire soprattutto i lavoratori poco qualificati. Gli scienziati e gli sviluppatori sovietici si trovarono di fronte anche alla sfida di abbassare il costo del robot, poiché questo ostacolava fortemente la robotizzazione diffusa.

Nell'URSS i problemi della base teorica della robotica, lo sviluppo di idee scientifiche e tecniche, la creazione e la ricerca di robot e sistemi robotici venivano affrontati da un certo numero di gruppi scientifici e produttivi: l'Università Tecnica Statale di Mosca iBauman, l'Istituto di Ingegneria Meccanica A. A. Blagonravov, l'Istituto di robotica A. V. Klimkin, e altri. Questi includevano l'Istituto Blagonravov di ingegneria meccanica, l'Istituto centrale di ricerca e sviluppo di robotica e cibernetica tecnica dell'Istituto Politecnico di San Pietroburgo, l'Istituto di saldatura elettrica E. O. Paton dell'Accademia Nazionale delle Scienze di Ucraina, l'Istituto di propagazione delle onde radio dell'Accademia Nazionale delle Scienze di Ucraina e l'Istituto centrale di ricerca e sviluppo di robotica e cibernetica tecnica dell'Università Politecnica di San Pietroburgo. E.O. Paton (Ucraina), l'Istituto di Matematica Applicata,

Istituto di Problemi di Controllo, Istituto di Ricerca di Tecnologia di Costruzione di Macchine (Rostov), Istituto di Ricerca Sperimentale di Macchine Utensili, Istituto di Progettazione e Tecnologia di Costruzione di Macchine Pesanti, Orgstankoprom, ecc.

I membri corrispondenti erano I.M. Makarov, D.E. Okhotsimsky, come anche noti scienziati e specialisti come M.B. Ignatiev, D.A. Pospelov, A.B. Kobrinsky, G.N. Rapoport, N.A. Gurfinkel, e Yu. A. Pospelov, A. B. Kobrinsky, G. N. Rapoport, V. S. Gurfinkel, N. A. Lakota, J. G. Kozyrev, V. S. Kuleshov, F. M. Kulakov, V. S. Yastrebov, E. G. Nakhapetyan, A. V. Timofeev, V.S. Rybak, M.S. Voroshilov, A.K. Platonov, G.P. Katys, A.P. Bessonov, A.M. Pokrovskiy, B.G. Avetikov, A.I. Korendyasev, ecc.

I giovani specialisti venivano formati attraverso un sistema di istruzione superiore, un'istruzione secondaria e professionale speciale, e un sistema di riqualificazione e sviluppo professionale dei lavoratori.

I sistemi e i complessi di robotica furono coordinati a quel tempo in un certo numero di importanti istituti di istruzione superiore (MGU, SPPI, Kiev, Chelyabinsk, politecnici di Krasnoyarsk, ecc.)

Lo sviluppo della robotica nell'URSS e nei paesi dell'Europa orientale fu inoltre portata avanti per molti anni nel quadro della cooperazione dei paesi membri del CMEA (Consiglio per la mutua assistenza economica). Nel 1982 i capi delegazione firmarono un accordo generale di cooperazione multilaterale nel campo dello sviluppo e della fabbricazione di robot

industriali, istituendo così il Consiglio dei capi progettisti (CDB). All'inizio del 1983, gli Stati membri della CMEA avevano adottato l'Accordo di specializzazione e cooperazione multilaterale nella fabbricazione di robot industriali e manipolatori per vari scopi. Nel dicembre 1985, la 41a conferenza (straordinaria) della CMEA ha adottato un programma globale di progresso scientifico e tecnologico degli Stati membri della CMEA fino all'anno 2000, in cui i robot industriali e la fabbricazione robotizzata erano inclusi come uno dei settori prioritari dell'automazione integrata.

Un nuovo robot industriale per la saldatura ad arco Interrobot-1 fu creato con successo con la partecipazione di Cecoslovacchia, Ungheria, Polonia, Romania e altri paesi del campo socialista. Insieme agli specialisti bulgari, gli scienziati dell'URSS fondarono persino l'associazione di produzione Krasny Proletariy (Proletari Rossi) – Beroje, che era dotata di robot all'avanguardia con azionamenti elettromeccanici della serie RB-240. Furono progettati per operazioni ausiliarie: carico e scarico dei pezzi sulle macchine per il taglio dei metalli, cambio degli utensili di lavoro, trasporto e pallettizzazione dei pezzi, ecc.

In sintesi, all'inizio degli anni '90 furono prodotte in Unione Sovietica circa 100.000 unità di robot industriali, che sostituirono più di un milione di lavoratori, ma i lavoratori liberati stavano ancora trovando lavoro. Più di 200 modelli di robot furono complessivamente sviluppati e prodotti in URSS. Alla fine del 1989 il Minpribor dell'URSS integrava più di 600 imprese e più di 150 istituti di ricerca e design. Il numero totale di dipendenti dell'industria aveva il milione di

persone. Gli ingegneri sovietici avevano pianificato di introdurre l'uso dei robot in quasi tutti i settori dell'industria – ingegneria, agricoltura, costruzione, metallurgia, miniere, industria leggera e industria alimentare – ma poi ciò per i noti motivi non avvenne.

Con il crollo dell'URSS, lo sviluppo pianificato della robotica a livello statale si bloccò e la produzione di massa di robot fu bloccata. Anche i robot che erano già utilizzati nell'industria scomparvero: i mezzi di produzione vennero privatizzati, le fabbriche fallirono completamente, e le attrezzature, uniche e costose, furono distrutte o rottamate. Il capitalismo fu così imposto.