

| |
|---------------------------------|
| HOMEPAGE |
| NOTIZIE AL SETACCIO |
| VITA DA SCIENZIATO |
| MONDOGLOBO |
| FRONTIERE |
| IDEA |
| VISTO, LETTO, SENTITO, NAVIGATO |

| |
|--------------------------|
| D'INTORNI E CONTORNI |
| A SPASSO TRA LE STELLE |
| TROPPIA MEDICINA? |
| QUALITA' SECONDARIE |
| SCIENZA E INTERESSE |
| LA SCIENZA ALLO SPECCHIO |
| DOSSIER E PERCORSI |

La più pura delle scienze al servizio della guerra

15 maggio 2003

Silvia Annaratone

Quando la matematica si mischia con la realtà sembra che lo faccia sempre per scopi generosi: far vincere la Coppa America a una barca svizzera, fornirci le previsioni atmosferiche, rivelarci le pieghe nascoste del nostro corpo grazie alla TAC (Tomografia assiale computerizzata). Ma non è tutto oro quello che luccica: anche la scienza considerata pura per antonomasia da quasi un secolo offre i suoi servizi alla ricerca bellica.

E non solo come strumento tecnologico e di progettazione. Il fatto che nel progetto Manhattan per la costruzione della bomba atomica, la determinazione della balistica dell'esplosione della bomba poggiasse su una famosa equazione matematica (l'equazione di Wiener-Hopf) non stupisce nessuno. Ma c'è un'altra applicazione della matematica all'organizzazione bellica che oltre a essere più sottile e nascosta, deve le sue origini alla guerra stessa.

Nel 1937 la Royal Air Force britannica inizia degli esperimenti di controllo della difesa aerea, basati sull'uso di una stazione radar situata a Bradsey Research Station, sulla costa Est. Subito ci si rende conto della difficoltà di gestire le informazioni provenienti dal radar, ma il problema si aggrava l'anno seguente, quando vengono aggiunte altre quattro stazioni radar le cui informazioni, spesso contraddittorie tra loro, devono essere organizzate e correlate. Occorre un nuovo approccio che diventa impellente nell'imminenza della seconda guerra mondiale. Si decide di sviluppare un nuovo programma di ricerca che si occupi degli aspetti operativi del sistema e non solo di quelli tecnici. Nasce così il temine Operational research - ricerca operativa in italiano - che significa letteralmente "ricerca nelle operazioni militari".



Un gruppo disparato di scienziati si raduna intorno al futuro premio Nobel per la fisica Patrick Blackett. Il Blackett Circus, come verrà chiamato in quegli anni, diventa in pochi anni fondamentale all'esercito: grazie al suo contributo, nell'ultima esercitazione prebellica si evidenzia un notevole miglioramento delle operazioni di difesa. Nel 1941 la sua influenza si allarga allo Stato maggiore della Marina militare e al comando costiero e il Blackett Circus diventa una vera e propria Operational research section dell'Air Force.

Nel 1943 il Blackett Circus si interessa delle navi da guerra che scortano i convogli nel Nord Atlantico. Attraverso un'analisi statistica dei dati riguardanti gli ultimi due anni di attività, e attraverso calcoli matematici piuttosto semplici arriva a determinare delle possibili correlazioni fra il numero delle navi o dei sommergibili affondati e la dimensione delle scorte o il tipo di sottomarino. Viene anche fatto un primo semplice studio di ottimizzazione che porta alla determinazione della taglia migliore per i convogli e le scorte, nonché del percorso ottimale attraverso l'Atlantico.

Nel corso della seconda guerra mondiale, la ricerca operativa travalica i confini del Regno Unito e si moltiplicano anche negli altri paesi alleati i gruppi di lavoro.

Nel 1943 vengono istituiti negli Stati Uniti dei gruppi di ricerca operativa espressamente impiegati per la guerra antisommergibile, il dimensionamento dei convogli navali, la scelta dei bersagli nelle incursioni aeree e l'avvistamento e intercettazione degli aerei nemici. Nel corso della seconda guerra mondiale verranno

complessivamente impiegati nel Regno Unito, in Canada e in USA, oltre 700 scienziati.

Rispetto alla ricerca britannica, quella americana è caratterizzata fin dall'inizio da un uso più sofisticato della matematica e in particolare del calcolo delle probabilità e da un ricorso più frequente alla modellizzazione. D'altronde, la maggior parte dei lavori vengono svolti in ambito universitario da matematici, logici ed economisti diretti da Warren Weaver, esperto di matematica applicata. Inoltre gli Stati Uniti non sono direttamente minacciati dalla Germania e questo dà sicuramente un respiro più ampio alla ricerca. Dovendo pensare a una guerra che si svolge a migliaia di chilometri di distanza, possono permettersi schemi e modelli più globali e più teorici.

La ricerca operativa (che diventerà negli anni cinquanta una branca autonoma della matematica applicata) muove dunque i suoi primi passi tra difficoltà strategiche e di ottimizzazione delle risorse belliche. Qual è la miglior tattica di combattimento aereo? Qual è il migliore dispiegamento di un certo numero di soldati in certi punti di attacco? Come si possono distribuire le razioni ai soldati sprecandone il meno possibile e sfamandoli adeguatamente? Se il primo problema afferisce alla teoria dei giochi che, nata in seno alla ricerca operativa diventerà poi disciplina a sé stante, gli altri possono essere definiti dei tipici problemi di programmazione (o ottimizzazione) lineare.

Da un punto di vista matematico, un problema di programmazione lineare consiste nel minimizzare (o massimizzare) una certa funzione lineare (detta guarda caso "funzione obiettivo") le cui variabili x , y , z ,... risultano soggette a certi vincoli a loro volta lineari. Il padre della programmazione lineare è giustamente considerato George Dantzig. Matematico americano, dal 1941 al 1946 è capo della Combat Analysis Branch dell'Air Force degli Stati Uniti, destinata al controllo statistico delle operazioni militari.

Nel 1944 viene insignito dal Dipartimento della guerra della medaglia al merito per il servizio civile. Ma è solo nel 1947 che Dantzig fornirà il suo più importante contributo alla ricerca operativa, e in particolare alla programmazione lineare proponendo un metodo risolutivo di grande efficacia (il cosiddetto metodo del simplesso) che unitamente all'avvento dei primi computer, qualche anno più tardi, decreterà il successo della programmazione lineare e darà inizio allo sviluppo rigoglioso della ricerca operativa.



Nel 1952, Dantzig diventa ricercatore presso la Rand Corporation, per anni uno dei capisaldi mondiali della ricerca operativa posta al servizio della guerra. La Rand nasce alla fine della seconda guerra mondiale quando agli Stati Uniti risulta subito chiaro che non sarà possibile assicurare una pace permanente e sicura. Il Dipartimento della guerra, l'ufficio per lo sviluppo e la ricerca scientifica e l'industria decidono di creare un'organizzazione privata in grado di collegare i piani militari con le decisioni relative alla ricerca e allo sviluppo scientifico.

Nasce così il progetto Rand. In un rapporto al ministro della guerra, il generale comandante dell'aeronautica militare americana "Hap" Arnold, scrive: "Durante questa guerra, l'esercito, l'aviazione militare e la Marina hanno fatto un uso senza precedenti di risorse industriali e scientifiche. La conclusione inevitabile è che non siamo ancora riusciti a garantire l'equilibrio necessario al proseguire di questo lavoro di équipe di militari, altre agenzie governative, industria e università. La pianificazione scientifica deve essere in anticipo di anni rispetto all'attuale lavoro di ricerca e sviluppo".



Insieme al Generale Arnold, partecipano al progetto Rand il MIT (Massachusetts Institute of Technology), il Ministero della guerra e la Douglas Aircraft Company. I due esponenti della Douglas, Arthur Raymond e Franklin Collbohm, durante la guerra, erano stati assunti dal Pentagono per studiare un sistema che migliorasse la resa dei B-29.

Uno dei lavori più importanti svolti dalla Rand negli anni cinquanta fu quello di ottimizzare la scelta dei luoghi che avrebbero ospitato gli aerei del comando aereo strategico. I parametri che entravano in gioco erano fra i più vari: alle considerazioni di carattere politico (affidabilità dei paesi disposti ad accogliere gli aerei e loro vulnerabilità di fronte a un eventuale attacco

sovietico) si affiancavano quelle relative alle caratteristiche socio economiche dei vari luoghi (qualità della mano d'opera locale, costo delle basi in relazione alle caratteristiche geologiche del luogo).

Inoltre occorre decidere la natura delle basi (semplici punti di scalo o luoghi di sosta per gli aerei) le distanze cruciali (dai bersagli, dai luoghi di rifornimento, di penetrazione attraverso le difese nemiche) il costo delle installazioni iniziali e del loro mantenimento, gli itinerari di penetrazione, eccetera. I ricercatori crearono allora dei modelli matematici che tenessero conto il più possibile di questi parametri, pur introducendo delle semplificazioni necessarie a rendere il tutto ragionevolmente gestibile in termini di complessità di calcolo. Il risultato si concretizzò in una serie di suggerimenti pratici (per esempio sulla scelta di altre topografie per le basi americane) e un insieme di stime (per esempio sui tempi di riparazione).

Oggi la Rand, prima organizzazione al mondo a essere definita una think tank, è una istituzione no profit che, pur continuando ad assistere tutte le branche della comunità militare americana, mette la sua consulenza altamente specializzata al servizio dell'analisi e risoluzione di questioni sociali e internazionali. Per esempio collabora con altri gruppi di ricerca per formulare leggi antidroga che possano aiutare a prevenire l'uso di droghe illegali da parte degli adolescenti, oppure esamina come le condizioni economiche di certi lavori possano influenzare la disponibilità delle assicurazioni sanitarie dei lavoratori.

In realtà l'intromissione della ricerca operativa in vari settori della società civile comincia già qualche anno dopo la fine della seconda guerra mondiale. Visto che aveva fatto risparmiare soldi, risorse e tempo alla macchina bellica e ne aveva migliorato le strategie, perché non sfruttarne le potenzialità anche in altri settori decisionali? Con l'automazione del lavoro manuale e l'avvento dei computer, la sua importanza nelle discipline economiche e sociali cresce rapidamente e la matematica utilizzata diventa sempre più sofisticata.

Dapprima viene applicata principalmente a problemi connessi con la pianificazione e la programmazione industriale: per esempio per decidere come assegnare le forze lavoro alle varie attività di un'impresa oppure su quali macchine e per quanto tempo conviene effettuare certi processi. In seguito riprende le tecniche utilizzate nel settore industriale arricchendole con l'uso di strumenti matematici e di conoscenze organizzative per risolvere problemi legati al settore economico e civile: per esempio si utilizza per decidere quando e se effettuare la manutenzione di certi beni soggetti a usura in modo da minimizzare il costo complessivo, oppure per determinare il prezzo di un prodotto derivato finanziario (per esempio un'opzione o un future) in funzione del tempo e dell'andamento del titolo sottostante.

Oggi, la necessità di un approccio quantitativo ai problemi di decisione è largamente riconosciuto in moltissimi settori della vita sociale ed in particolare nella gestione dei sistemi di produzione e nella gestione d'impresa. Il semplice buon senso, cioè l'impiego di una persona competente del settore che sulla base dell'esperienza acquisita nel corso degli anni gestisca il sistema di produzione non è più sufficiente a far fronte alla sempre più crescente complessità organizzativa e decisionale. Occorre sviluppare tecniche quantitative basate su sofisticati strumenti matematici e avanzati mezzi informatici che permettano di prendere le migliori decisioni operative sulla base delle informazioni disponibili. Questa è oggi la ricerca operativa.

I suoi campi di applicazione spaziano da problemi di ambito industriale (pianificazione della produzione, gestione ottima delle scorte, localizzazione e dimensionamento degli impianti) a problemi di economia e finanza (scelta di investimenti, composizione di un portafoglio) a problemi di organizzazione (determinazione dei turni del personale, manutenzione dei beni, istradamento dei veicoli). Più recenti le applicazioni alle scienze biologiche e mediche: studi sulla struttura del DNA, ricostruzione di immagine, interpretazione e analisi dei dati ottenibili da strumenti di analisi clinica.

Invia un commento a questo articolo (tutti i campi sono obbligatori):

la possibilità di inviare commenti è stata momentaneamente sospesa.



e-mail: se@zadig.it