

## Scienza delle Decisioni. Una società basata sulla previsione degli scenari complessi.

Gli stati, le organizzazioni, la società civile e la politica sembrano largamente impreparate ad affrontare l'euristica dei segnali deboli che anticipa le crisi finanziarie, socio economiche, geopolitiche e gli eventi catastrofici ambientali. Le decisioni complesse oggi richiedono cruscotti decisionali DSS (Decisions Support System), che implementino teorie del caos, fuzzy, teoria dei giochi e molto altro ancora. I team di ricerca più avanzati nel mondo, in materia di *Decisions Science*, sono in grado di rispondere con soluzioni e manovre mappabili, appropriate, con un modello ingegnerizzato di scienza delle decisioni? E come? Il segreto di un problema di *decisions science* sta nella modellazione dello stesso, ovvero nella rappresentazione formale della porzione di mondo reale interessata (fenomeno, obiettivi ed eventuali vincoli da rispettare) che poi in base alla sua natura permette di individuare l'algoritmo atto a risolverlo. La natura della rappresentazione formale può essere matematica e/o logica ed in questo caso booleana o fuzzy, certa o incerta, e se incerta con incertezza caratterizzata probabilisticamente / possibilisticamente (Dempster Shafer) / bounded (Robust Control); lineare o non lineare. Esplicita, ovvero derivata dalle regole meccanicistiche che descrivono il fenomeno, o implicita, ovvero *data driven*, mediante algoritmi di machine learning. Inoltre i problemi possono coinvolgere un solo attore o più, in questo secondo caso parliamo di giochi cooperativi competitivi, a seconda delle mutue regole di ingaggio degli *agents*. Risulta evidente quindi che per approcciare un problema del mondo reale occorre una *toolbox* bella fornita, e diversificata di conoscenze e tools, che spesso vengono coinvolti in modo segmentato ma integrato, per ottenere il risultato cercato. Si punta a gestire in modo integrato e omogeneo i vari saperi, tecniche, strumenti delle *Decision Sciences* disponibili. La pandemia ha lanciato definitivamente una nuova realtà *phigital* del vivere nel pianeta. Prossimità e remoto sono dimensioni ormai collegabili. L'aumento della popolazione mondiale, la globalizzazione e le tecnologie stanno producendo effetti – qualche anno fa inimmaginabili - la cui scala non si era mai vista nella storia. Tutte le applicazioni dell'industria 4.0 generano un ingente volume di dati, conosciuti più comunemente, con il termine *Big Data*. Pertanto, le tecniche di "*data science*" e di analisi predittiva consentono di espandere qualità e quantità dei dati, generando un cambiamento fondamentale nel modo in cui le informazioni vengono prodotte e successivamente archiviate. Il fine che queste tecniche si prefiggono di raggiungere è quello di pervenire a una migliore valutazione di quello che accadrà in futuro andando oltre, dunque, la semplice comprensione di cosa sia successo; in altri termini l'analisi predittiva mira ad utilizzare dati, algoritmi statistici e tecniche di Machine Learning per individuare la probabilità di risultati futuri basandosi su dati storici. I modelli matematici si sono rilevati ottimi strumenti nell'analisi dell'andamento a tendere, ma sono necessari big data di qualità al fine di garantire una corretta previsione. Infatti, la modellizzazione restituisce output sotto forma di previsioni e in particolare, i modelli predittivi sfruttano risultati noti per sviluppare (o addestrare) un modello che può essere utilizzato per prevedere valori di dati diversi o nuovi. Deep & Machine Learning nei loro mainframe informatici, avrebbero strutturato una procedura di reti neurali artificiali capaci di inferenza predittiva in bioinformatica e info medicina, nei fenomeni economici e sociali, con focus in strategie decisionali, per analizzare il comportamento del decision-maker con data science & machine learning, Big Data Analysis. Applicazioni nel project management, in economia e management dell'innovazione e della conoscenza, in matematica, cibernetica, intelligenza artificiale, scienza dei quanti, biofotonica, realtà aumentata. Alla vigilia di una rivoluzione biotech&infotech del nostro vivere quotidiano.

## **Decision Science. A society based on the prediction of complex scenarios.**

States, organisations, civil society, and politicians seem largely unprepared to address the heuristics of weak signals anticipating financial and socio-economic crises and geopolitical and environmental catastrophic events. Complex decisions today require dashboards, decision-making DSS (Decisions Support System), implementing chaos theories, fuzzy theory of games and much more. The world's most advanced research teams in *decision science can respond with mappable, appropriate solutions and manoeuvres with a model-engineered decision science*. And how? The secret of a *decision science* problem lies in modelling, i.e. in the formal representation of the portion of the world's real stakeholders (phenomenon, objectives, and possible constraints to be met), which then, according to its nature, makes it possible to identify the algorithm capable of solving it. The nature of the formal representation can be mathematical and/or logical and, in this case, boolean or fuzzy, certain or uncertain, and if uncertain with uncertainty characterised probabilistically / possibilistically (Dempster Shafer) / bounded (Robust Control), linear or non-linear. Explicit, i.e. derived from the rules mechanistic describing the phenomenon, or implicit, i.e. *data-driven*, employing machine learning algorithms. Moreover, problems may involve only one actor or more; in the latter case, we speak of competitive cooperative games, depending on the mutual rules of engagement of the *agents*. It is, therefore, evident that to approach a real-world problem, one needs a well-stocked and diverse toolbox of knowledge and tools, which are often involved in segmented but integrated, to achieve the desired result. The aim is to manage the various knowledge, techniques, and tools of Decision Sciences available in an integrated and homogeneous manner. The pandemic has definitively launched a new *physical* reality of living on the planet. Proximity and remote are dimensions that can now be linked. The increase in world population, globalisation, and technologies are producing effects - unimaginable a few years ago - the scale of which had never been seen in history. All Industry 4.0 applications generate massive data, more commonly known as *Big Data*. Therefore, '*data science*' techniques and predictive analysis make it possible to expand the quality and quantity of data, generating a fundamental change in how information is produced and subsequently stored. These techniques aim to evaluate better what will happen in the future going beyond. Therefore, the simple understanding of what happened; in other words, predictive analysis aims to use data, statistical algorithms and Machine Learning techniques to identify the probability of future outcomes based on historical data. Mathematical models have proven to be excellent tools for trend analysis, but quality big data are needed to ensure correct forecasting. The modelling returns output in the form of predictions, and in particular, predictive models exploit known results to develop (or train) a model that can be used to predict different or new data values. Deep & Machine Learning in their computer mainframes would have structured an artificial neural network procedure capable of predictive inference in bioinformatics and info-medicine, in economic and social phenomena, with a focus on decision-making strategies, to analysing decision-maker behaviour with data science & machine learning, Big Data Analysis. Applications in project management, economics and innovation and knowledge management, mathematics, cybernetics, artificial intelligence, quantum science, biophotonics, and augmented reality. On the eve of a biotech and infotech revolution in our daily lives.