



LA CENTRALITÀ DEL DATO COME FONDAMENTO PER L'IA

di Micaela Caserza Magro

L'intelligenza artificiale senza dati non esiste, e non può essere efficace se i dati non sono accurati. Servono quindi strumenti e metodi di misura affidabili, un'adeguata progettazione del processo e il continuo investimento nella competenza umana.

Viviamo in un'epoca in cui l'intelligenza artificiale (IA) sta acquisendo una rilevanza senza precedenti, trasformando settori chiave e cambiando le nostre abitudini, dall'industria manifatturiera ai servizi, fino alle decisioni strategiche. Tuttavia, dietro all'entusiasmo per l'IA, si cela una verità fondamentale: la qualità del dato. Non esiste IA senza dati, e se questi non sono accurati, il processo decisionale rischia di essere inefficace o addirittura dannoso. È proprio il dato, se accuratamente misurato, contestualizzato e interpretato, a costituire la base di ogni processo analitico, ogni previsione e ogni strategia. La misura, perciò, si afferma come il fondamento silenzioso ma cruciale di ogni applicazione futura.

LE MISURAZIONI AFFIDABILI DIVENTANO NECESSITÀ STRATEGICHE

In un mondo orientato ai dati, strumenti e metodi di misura affidabili non sono solo dettagli tecnici, ma vere e proprie necessità



Sistemi di misura accurati, calibrati e regolari migliorano i modelli IA fino al 20%.
Accurate, calibrated and regular measurement systems improve AI models by up to 20%.

The Centrality of Data as the Foundation for AI

Artificial intelligence without data does not exist, and cannot be effective if the data are not accurate. Therefore, reliable tools and measurement methods, proper process design and continuous investment in human expertise are needed.

We live in an era where artificial intelligence (AI) is gaining unprecedented relevance, transforming key sectors and changing our habits, from manufacturing to services and strategic decisions. However, behind the enthusiasm for AI lies a fundamental truth: the quality of data. There is no AI without data, and if these are not accurate, the decision-making process risks being ineffective or even harmful. It is precisely data, if accurately measured, contextualised and interpreted, that form the basis of every analytical process, every forecast and every strategy. Measurement, therefore, establishes itself as the silent but crucial foundation of every future application.

Reliable measurements become strategic necessities

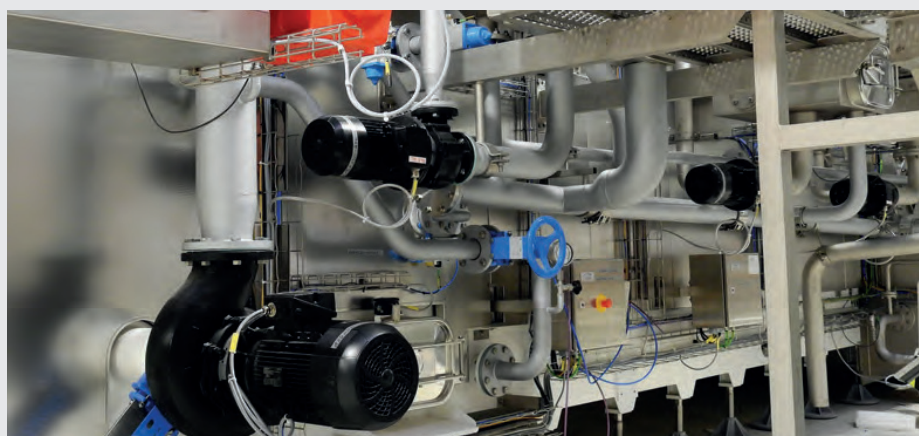
In a data-driven world, reliable measurement tools and methods are not just technical details, but real strategic necessities. According to a study by McKinsey & Company (an international management consulting firm) carried out in 2023, companies implementing accurate, calibrated and regular measurement systems see an improvement in the performance of their AI models of up to

20 per cent. Every decision made by an algorithm, every AI suggestion is built on data, and the goodness of a measurement does not only depend on the instrument itself, but also on its calibration, the method of collection, the environment in which it is carried out and the training of the technicians carrying it out. An inaccurate measurement, imperfect data collection or poor interpretation can therefore distort the decision-making

process, reducing the effectiveness and security of strategic decisions.

Errors in measurement data affect predictive models

AI feeds on data, but not just any data: the effectiveness of a predictive model depends on how accurate, complete and reliable these data are. So-called 'noise' in the data, or 'false measurements' can distort predictive models, leading



Strumenti di qualità supportano un controllo efficace dei processi produttivi e gestionali.
Quality instruments support effective control of production and management processes.

strategiche. Secondo uno studio di McKinsey & Company (società internazionale di consulenza manageriale) del 2023, le aziende che implementano sistemi di misura accurati, calibrati e regolari, vedono un miglioramento delle performance dei loro modelli di IA fino al 20%. Ogni decisione presa da un algoritmo, ogni suggerimento dell'IA è costruito sui dati, e la bontà di una misura non dipende solo dallo strumento in sé, ma anche dalla sua calibrazione, dal metodo di raccolta, dall'ambiente in cui è effettuata e dalla preparazione dei tecnici che la conducono. Una misura inaccurata, una raccolta dati imperfetta o una scarsa interpretazione possono quindi alterare il processo decisionale, riducendo l'efficacia e la sicurezza delle decisioni strategiche.

ERRORI RELATIVI AI DATI DI MISURA RICADONO SUI MODELLI PREDITTIVI

L'IA si nutre di dati, ma non di qualsiasi dato: l'efficacia di un modello predittivo dipende da quanto tali dati siano precisi, completi e affidabili. Il cosiddetto "rumore" nei dati, oppure le "false misure" possono distorcere

i modelli predittivi, portando a decisioni sbagliate o inefficaci. Questo concetto diventa critico in applicazioni di IA che riguardano la sicurezza industriale, la manutenzione predittiva o l'analisi di sistemi complessi. Uno studio dell'IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) del 2022 evidenzia come l'80% dei problemi nei sistemi di IA per la manutenzione predittiva derivino da errori nella raccolta o nella qualità dei dati di misura. A livello tecnico, è fondamentale che la misura sia ottenuta tramite strumenti di elevata precisione e calibrati regolarmente secondo le normative di riferimento (ad esempio, la ISO/IEC 17025 per la taratura degli strumenti di misura).

Gli strumenti devono essere anche adeguati al contesto d'uso: una misura affidabile nell'industria chimica, ad esempio, potrebbe richiedere sensori capaci di operare in ambienti con temperature o pressioni estreme. Inoltre, l'adozione di sistemi di monitoraggio avanzati come i digital twin, già ampiamente utilizzati nel settore manifatturiero, permette di simulare e verificare in tempo reale l'affidabilità dei dati misurati.

SCEGLIERE LA TECNICA CORRETTA

La qualità della misura non dipende solo dalla tecnologia e dalla competenza umana, ma anche dalla corretta progettazione e scelta della tecnica di misura. È essenziale valutare attentamente i requisiti specifici del contesto in cui il dato sarà utilizzato, il tipo di variabile da misurare e la sensibilità necessaria. Secondo l'American Society for Quality (ASQ), un'adeguata progettazione del processo di misura riduce significativamente le possibilità di errore, migliorando la consistenza e la ripetibilità dei dati (2023).

Scegliere la tecnica di misura corretta implica anche un'analisi rigorosa delle condizioni ambientali e delle interferenze possibili. Per esempio, in ambienti ad alta temperatura o in presenza di polveri, l'utilizzo di misuratori ottici o a ultrasuoni può risultare preferibile rispetto ai sensori tradizionali, come suggerito dall'istituto National Institute of Standards and Technology (NIST) nel 2022. La progettazione accurata, inoltre, permette di ottimizzare i costi e la manutenzione: adottare una tecnica di misura specifica per il tipo di ambiente industriale e il tipo di variabile

to wrong or ineffective decisions. This concept becomes critical in AI applications involving industrial safety, predictive maintenance or the analysis of complex systems. A 2022 report by the IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) points out that 80% of problems in AI systems for predictive maintenance stem from errors in the collection or quality of measurement data. On a technical level, it is crucial for the

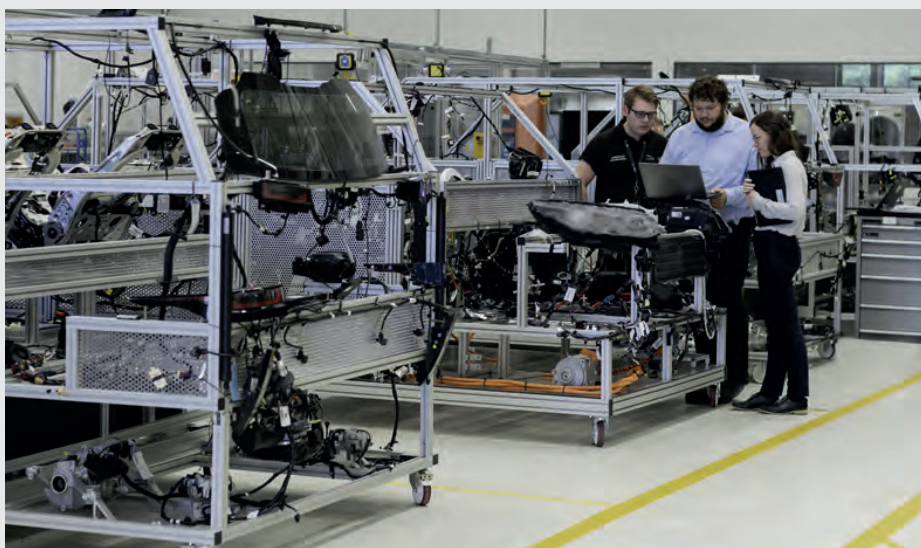
measurement to be obtained using high-accuracy instruments regularly calibrated according to the relevant standards (such as, ISO/IEC 17025 for the calibration of measuring instruments). Instruments must also be adapted to the context of use: reliable measurement in the chemical industry, for example, may require sensors capable of operating in environments with extreme temperatures or pressures. Furthermore, the adoption of advanced

monitoring systems such as digital twins, which are already widely used in the manufacturing sector, makes it possible to simulate and verify the reliability of measured data in real time.

Choosing the correct technique

The quality of measurement depends not only on technology and human expertise, but also on the correct design and choice of measurement technique. It is essential to carefully evaluate the specific requirements of the context in which the data will be used, the type of variable to be measured and the required sensitivity. According to the American Society for Quality (ASQ), proper design of the measurement process significantly reduces the possibility of error, improving data consistency and repeatability (2023). Choosing the correct measurement technique also implies a rigorous analysis of environmental conditions and possible interferences.

For instance, in high-temperature environments or in the presence of dust, the use of optical or ultrasonic gauges may be preferable with respect to traditional sensors, as suggested by the National Institute of Standards and Technology (NIST) in 2022. Careful design also optimises costs and maintenance: adopting a measurement technique specific to the type of industrial environment and the



Tecnici con un livello di formazione adeguato riducono i margini di errore nei dati fino al 30%. Properly trained technicians reduce data error margins by up to 30%.

fisica da rilevare (temperatura, pressione, umidità, vibrazioni) riduce la necessità di interventi correttivi, garantendo al contempo dati affidabili.

UNA FORMAZIONE MIRATA E CONTINUA

In termini di competenza umana, la figura del tecnico di misura diventa fondamentale, non solo per raccogliere e calibrare i dati, ma anche per interpretarli correttamente e contestualizzarli. Secondo una ricerca della National Institute of Standards and Technology (NIST), i tecnici di misura con un livello di formazione adeguato riescono a ridurre i margini di errore nei dati fino al 30%, contribuendo in modo significativo alla robustezza e all'affidabilità delle applicazioni di IA. La formazione deve quindi essere mirata e continua, aggiornando il personale sulle migliori pratiche di calibrazione, sulle nuove tecnologie e sulle normative di riferimento.

Il futuro dell'industria e dell'IA dipende, in ultima analisi, da un ecosistema di misura robusto e affidabile. Per realizzare questa visione, gli investimenti devono andare non solo verso nuove tecnologie e algoritmi, ma

anche verso la formazione dei tecnici, la manutenzione e la calibrazione degli strumenti, e l'adozione di standard rigorosi come quelli raccomandati dall'ISO/IEC 17025 o dall'ISO/IEC 27001 per la gestione della sicurezza informatica. In questo ambito, l'industria 4.0 richiede un approccio olistico che integri la tecnologia con la competenza umana.

LA QUALITÀ DEL DATO È LA CHIAVE

In questo contesto in cui i dati saranno un punto centrale di tutti i sistemi, sia di automazione sia di gestione del business e supporto alle decisioni, diventa cruciale per le aziende adottare un approccio strategico e operativo alla gestione dei dati. La qualità dei dati rappresenta un elemento fondamentale per il successo di qualsiasi sistema automatizzato, poiché decisioni errate o inaffidabili possono derivare da dati inaccurati o incompleti, compromettendo l'intero processo produttivo o gestionale. Per ottenere una qualità dei dati elevata, è indispensabile che le aziende investano in strumentazione industriale di alto livello, calibrata e specificamente progettata per le funzioni da svolgere.

Una strumentazione di qualità, infatti, non solo garantisce la precisione dei dati acquisiti, ma riduce anche il margine di errore, supportando un controllo più efficace dei processi produttivi e gestionali.

La scelta della componentistica deve essere adeguata alle condizioni operative, che spesso includono ambienti estremi con elevata temperatura, pressione o esposizione a sostanze corrosive.

Un approccio strategico alla gestione dei dati implica anche la definizione di protocolli chiari per la raccolta, l'analisi e la conservazione delle informazioni, assicurandosi che ogni dato generato sia utile e interpretabile per supportare al meglio le decisioni in termini di business.

Come sottolineato in un rapporto di quest'anno dell'OECD (Organization for Economic Co-operation and Development), i dati sono il nuovo petrolio, ma la misura è la raffineria che ne garantisce la qualità. Solo così l'industria potrà abbracciare appieno il potenziale dell'intelligenza artificiale e dei dati, creando valore, innovazione e sicurezza per un futuro sostenibile. •

type of physical variable to be detected (temperature, pressure, humidity, vibration) reduces the need for corrective action, while ensuring reliable data.

Focused and continuous training

In terms of human competence, the role of the measurement engineer becomes crucial, not only to collect and calibrate data, but also to interpret and contextualise them correctly. According to research by the National Institute of Standards and Technology (NIST), measurement engineers with the right level of training can reduce data error margins by up to 30 per cent, contributing significantly to the robustness and reliability of AI applications.

Training must therefore be focused and continuous, keeping staff abreast of calibration best practices, new technologies and standards. The future of industry and AI ultimately depends on a robust and reliable measurement ecosystem. To realise this vision, investments must go not only towards new technologies and algorithms, but also towards the training of technicians, the maintenance and calibration of instruments, and the adoption of rigorous standards such as those recommended by ISO/IEC 17025 or ISO/IEC 27001 for cybersecurity management. In this context, Industry 4.0

requires a holistic approach integrating technology with human expertise.

Data quality is the key

In this context where data will be a central point of all systems, both automation and business management and decision support, it becomes crucial for companies to adopt a strategic and operational approach to data management. Data quality is a key element for the success of any automated system, since incorrect or unreliable decisions can result from inaccurate or incomplete data, compromising the entire production or management process. In order to achieve high data quality, it is imperative that companies invest in high-level industrial instrumentation, calibrated and specifically designed for the functions to be performed.

Indeed, quality instrumentation not only guarantees the accuracy of the data acquired, but also reduces the margin of error, supporting more effective control of production and management processes. The choice of components must be adapted to the operating conditions, which often include extreme environments with high temperature, pressure or exposure to corrosive substances.

A strategic approach to data management also involves defining clear protocols for collecting, analysing and storing



Il personale va aggiornato sulle pratiche di calibrazione, tecnologie e normative di riferimento. Personnel must be updated on calibration practices, technologies and regulations.

information, ensuring that any data generated is useful and interpretable to best support business decisions. As pointed out in a report this year by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), data is the new oil, but measurement is the refinery guaranteeing its quality. Only then can the industry fully embrace the potential of AI and data, creating value, innovation and security for a sustainable future. •