

# L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

## nel design architettonico

Arch. Nicolò Maria Bressan

L'articolo affronta l'implementazione di alcune forme di intelligenza artificiale che mirano a migliorare l'efficienza o la qualità (o in alcuni casi entrambi) di processi tipici di un settore come quelli del design architettonico.

L'implementazione di nuovi processi basati sull'uso di intelligenza artificiale, all'interno di uno studio di progettazione architettonica anche di medie dimensioni (25-40 ppl) fornirebbe gli strumenti per raggiungere livelli di competitività altrimenti inaccessibili.

La svolta a cui mira l'integrazione di queste nuove tecnologie, riguarda il miglioramento della capacità dell'azienda di raccogliere informazioni chiave e di produrre un design di qualità superiore per soddisfare meglio le esigenze del cliente, accelerando al contempo i processi decisionali e di produzione. Le applicazioni potrebbero aiutare i dipendenti a lavorare in modo più intelligente e veloce, producendo risultati migliori in un periodo di tempo più breve. In questo modo, l'impresa non solo migliorerà il suo approccio al cliente (conseguentemente aumentando il suo "Focus" come definito da Michael Porter), ma diventerà anche più competitiva all'interno del suo mercato, guadagnando "Cost Leadership" grazie a un drastico taglio di tempi e relativi costi dei suoi servizi.

### Caso studio

Il tipo di realtà presa in analisi come caso di studio per l'articolo è un'attività di progettazione architettonica di medie dimensioni, che non supera i 25-40 dipendenti e presenta un medio livello di implementazione informatica nei suoi processi aziendali più rilevanti.

L'azienda presa come esempio presenta una struttura organizzativa gerarchica suddivisa in 3 livelli primari: processo decisionale, gestione e produzione. Essa possiede un consiglio di ammi-

nistrazione di dimensioni limitate che facilita i processi decisionali e di attuazione. Dal punto di vista tecnologico, il caso studio fa già affidamento su software specifici destinati alla progettazione e alla pianificazione, tra cui programmi di progettazione assistita (CAD), Building Information Modelling, software di modellazione e visualizzazione 3D.

In aggiunta ai software sopra elencati, la società si avvale della tecnologia in cloud per la condivisione e l'archiviazione dei dati e per lo scambio di questi tra i diversi team. Il piano di attuazione che si viene a delineare in tale contesto si struttura su diversi tipi di tecnologie, ciascuna delle quali potrebbe dare nuovi impulsi a specifici processi aziendali propri della di progettazione architettonica.

**Ispezione del sito di Progetto:** è un processo obbligatorio che appartiene alla fase iniziale della di preparazione del concept design. Droni a guida autonoma potrebbero essere utilizzati nella primissima fase di progettazione, con il compito di esaminare l'area di futuro cantiere e i suoi dintorni. I robot potrebbero raccogliere sia dati di tipo visivo (immagini, rilievi fotografici) e non (ad esempio fotogrammetrie, e rilevazioni GPS), riducendo il tempo necessario per l'indagine sul campo. Così facendo la società andrebbe a ridurre i suoi costi durante questa fase, incrementando la sua "Cost leadership".

**Formulazione del Concept Design:** durante le prime fasi del design, un algoritmo di M.L. può aiutare a racco-

gliere un ampio set di informazioni e a filtrarle in base alla tipologia e ai requisiti del progetto. L'implementazione dell'algoritmo potrebbe accelerare la formulazione della prima idea di design, facilitando la raccolta e scrematura di informazioni, l'implementazione dell'intelligenza artificiale aiuterebbe ad abbattere tempi e costi di questa fase come nessun'altra società potrebbe fare, aiutando la compagnia ad acquisire ulteriore "Cost leadership" ed incrementando il suo "Focus".

**Formulazione del Progetto Schematico:** durante questa fase, ogni progetto deve essere verificato in base alle normative delle autorità e agli standard internazionali. Un algoritmo basato su processi di linguaggio naturale consentirebbe un controllo incrociato delle normative, indirizzando i progettisti verso gli adeguamenti necessari. Questa strategia permetterebbe di abbattere i tempi di progetto e al contempo

garantirebbe una riduzione dei costi, in quanto il rischio di rigetto da parte della autorità (e conseguenti revisioni) sarà in gran parte ridotto, aumentando la "Cost leadership" della società.

**Formulazione del Progetto Finale:** questa è la fase di progettazione di dettaglio ed ultimativa, durante la quale il livello di informazioni raccolte e prodotte deve soddisfare standard molto elevati. E' comune durante questa fase, sviluppare scelte specifiche e dettagliate relative all'aspetto finale degli interni e conseguentemente dei materiali. Durante questa fase si potrebbe creare un modello V.R. di un interno, di modo che il / i cliente / i possa navigare nel progetto mentre gli vengono poste domande su ciò che vedono. Un algoritmo di M.L. può riconoscere le preferenze del cliente in base al tipo e alla qualità delle risposte e, di conseguenza, suggerire all'architetto un migliore approccio progettua-

le, aumentando il "Focus" della società sulle esigenze del cliente.

**Generazione delle specifiche di progetto:** durante la preparazione dei documenti di gara, gli specialisti sono tenuti a raccogliere tutte le informazioni relative ai materiali e alle tecniche di costruzione da applicare al progetto. Un algoritmo di processi di linguaggio naturale potrebbe facilmente essere impiegato per la generazione di questi documenti in quanto si tratta di materiali standardizzati che seguono formati ben definiti. Dopo un'adeguata formazione, l'A.I. sarebbe in grado di compilare le specifiche con poca supervisione, garantendo enormi risparmi di tempo e riduzione proporzionale dei costi, garantendo alla società una Cost leadership rispetto ai suoi concorrenti.

**Presentazione del progetto:** a seconda della fase di progettazione e delle dimensioni del progetto, il nume-





ro di documenti che devono essere raccolti e organizzati potrebbe essere abbastanza copiosa e molto difficile da gestire. La tecnologia robotizzata potrebbe raccogliere e organizzare i documenti in modo rapido ed efficiente, a seconda del tipo di autorità e del tipo di presentazione, garantendo alla società un notevole risparmio sui costi e il conseguente Cost leadership.

#### **Dati necessari e costante aggiornamento**

Per via della tipologia e natura stessa dei processi nei quali il piano mira ad integrare le strategie sopra descritte, i dati e le informazioni necessarie al corretto funzionamento degli algoritmi devono essere attentamente selezionati, raccolti e adeguatamente processati per ognuna delle procedure.

L'insieme delle informazioni da collezionare è troppo vasto per essere propriamente descritto qui di seguito, ma in base al tipo di previsione che l'algoritmo mira a ottenere, si può dire che i dati dovrebbero essere raccolti principalmente dalla redazione (linee di produzione finali) e dai dipartimenti legali, nonché da precedenti progetti contenuti nell'archivio aziendale.

Una volta raccolte, queste informazioni devono essere tradotte in dati utilizzabili dall'algoritmo e successivamente verificate durante la previsione. Ad esempio, i disegni di dettaglio di progetti già ultimati o in fase di completamento possono essere raccolti dall'archivio

digitale ed utilizzati come set di addestramento per l'algoritmo. Successivamente, l'A.I. produrrà la sua previsione in linea con le informazioni precedentemente fornite. Anche le informazioni e disegni pre-CAD devono essere inclusi nel set.

Un aspetto chiave legato all'accuratezza della previsione finale riguarda la qualità dei dati forniti all'A.I. come set di addestramento. A causa della natura "statistica" dei risultati prodotti, si può affermare che ad una più elevata precisione dei dati raccolti corrisponde una maggiore affidabilità della previsione finale. Di conseguenza è necessario eseguire un controllo di qualità approfondito al fine di collezionare solo dati con un'accuratezza quasi del 100% e che siano relativi solo all'attività per cui si intende applicare l'algoritmo di apprendimento automatico.

Il tipo di processi aziendali in cui questo piano mira a implementare gli A.I. sono propri di ogni ufficio di progettazione architettonica. Il vantaggio dello scenario proposto è la piena accessibilità del set di dati, poiché tutte le informazioni da raccogliere per la formazione dell'algoritmo sono indubbiamente disponibili e già di proprietà dell'azienda. In questo modo, è possibile evitare ulteriori costi di acquisizione dei dati e garantire un controllo più approfondito sul set di addestramento.

Al fine di mantenere la validità delle previsioni elevate, è indispensabile eseguire un costante aggiornamento

dell'AI, processo definito come "ongoing prediction validation". È necessario alimentare l'algoritmo con nuovi dati rilevanti raccolti periodicamente dai dipartimenti a cui l'iniziativa è correlata, al fine di garantire la coerenza della previsione finale ad ogni interrogazione. A questo proposito, è fondamentale definire un piano di aggiornamento dei dati basato su un programma stabilito in collaborazione con il reparto produzione e l'ufficio di gestione del progetto. Il piano di convalida deve comprendere almeno i seguenti punti:

- Il dipartimento gestionale deve verificare periodicamente la coerenza tra gli standard di progettazione dell'azienda e i codici internazionali, al fine di garantire la giusta e costante corrispondenza. Nel caso in cui si dovessero generare o aggiornare nuove norme internazionali, i dati relativi devono essere trasmessi al dipartimento tecnico per l'implementazione.
- I dati aggiuntivi raccolti durante i processi di controllo qualità devono essere costantemente integrati nel processo di apprendimento dell'algoritmo per migliorare la precisione della previsione.
- Nel caso in cui dovessero essere generati nuovi standard di produzione e rappresentazione (ad esempio a causa di requisiti specifici), i coordinatori di progetto devono trasmettere i dati al dipartimento informatico per una tempestiva implementazione.
- Il team di supervisione deve esegui-

re controlli incrociati casuali mensili insieme ad attività di convalida, per verificare l'accuratezza dei risultati e assicurarsi che i nuovi dati non abbiano generato errori imprevisi.

### **Come implementare la strategia e misurarne il successo**

Al fine di integrare questi nuovi processi, è necessario prima di tutto scegliere un "progetto pilota" come banco di prova per l'implementazione. Si dovrà quindi stilare un programma dettagliato per definire ed evidenziare le tappe principali del progetto, ognuna delle quali deve fare riferimenti all'implementazione di una delle procedure descritte in precedenza all'interno della strategia aziendale. Il documento risultante deve garantire una certa elasticità gestionale e descrivere in modo esaustivo tempi e parametri per l'implementazione. Poiché parte delle nuove tecnologie da integrare nella strategia aziendale richiedono formazione professionale e un'adeguata calibrazione degli algoritmi, è necessario considerare durante la stesura del piano un'adeguata finestra temporale dedicata.

E' in oltre necessario fare luce su quali competenze l'azienda debba appaltare e quali invece sia preferibile formare tra i dipendenti. Tale decisione deve essere presa in base alle capacità interne possedute dalla società nel momento in cui l'implementazione ha inizio, i fondi stanziati per l'implementazione stessa e le dovute considerazioni su quali skills sia conveniente possedere in vista di aggiornamenti futuri. Ad esempio, la creazione di un'infrastruttura informatica necessaria per la corretta attuazione e per il funzionamento delle strategie proposte, richiede un insieme di competenze che la società difficilmente può possedere internamente e per le quali dovrebbe contrarre uno specialista esterno. La capacità di interfacciarsi, formare e indirizzare correttamente l'AI, invece, è altamente desiderabile e dovrebbe quindi essere costruita tra i dipendenti (attraverso una formazione specifica) o eventualmente ottenuto assumendo nuovo personale specializzato.

L'esecuzione del piano richiede uno

sforzo sostanziale da parte di tutto l'organico dell'azienda a quasi tutti i livelli. Include, a titolo esemplificativo, il livello dei quadri, il settore gestionale intermedio composto da capo-settori e project managers per finire con i dipartimenti di produzione. Ciascuno di essi svolge un ruolo fondamentale nell'attuazione del piano e relativa implementazione delle nuove strategie, uno sforzo che va dalla supervisione dell'intero piano alla raccolta e lo screening dei dati per l'addestramento dell'intelligenza artificiale. Quest'ultima attività dovrebbe essere eseguita da specialisti informatici che dovrebbero anche essere resi responsabili dell'aggiornamento dell'hardware aziendale e dell'allineamento del software, al fine di consentire la completa implementazione. Una volta raggiunto il traguardo, personale qualificato deve essere assunto o addestrato tra i dipendenti che lavorano nei dipartimenti coinvolti per garantire un progresso regolare e costante di tutti i nuovi processi. È infine importante sottolineare che, per procedere con l'esecuzione, la società deve decidere se attingere a finanziamenti o reinvestire capitali societari.

E' giusto ricordare anche che l'implementazione deve avere un impatto positivo sul progetto e sull'andamento dell'occupazione in azienda. Come diretta conseguenza dell'implementazione, nuove posizioni e ruoli possono essere creati (ad esempio, specialista in A.I. e esperto data-analisi), mentre

funzioni e ruoli già esistenti vengono alleggeriti dei carichi di lavoro che possono ora essere eseguiti dagli algoritmi. Esiste un numero cospicuo di fattori da cui dipende il successo complessivo del piano di implementazione delle nuove strategie, ma è possibile raccogliergli tutti in due macro-gruppi: uno legato alla soddisfazione del cliente, l'altro inerente alle prestazioni dell'azienda.

### **Soddisfazione del cliente**

Il successo del piano dipende fortemente dal livello di soddisfazione dei clienti nei confronti del progetto finale. La capacità delle A.I. di abbinare correttamente suggerimenti e design con le indicazioni generali del cliente è un elemento cruciale, nonché la prova di un algoritmo correttamente calibrato. La corrispondenza dei requisiti del cliente con suggerimenti progettuali appropriati è solo uno degli elementi critici che indicano una corretta attuazione della strategia. La precisione nel comprendere ed evidenziare correttamente problematiche e incongruenze tra scelte progettuali e normative locali è un altro indicatore connesso alla soddisfazione del cliente. Lo sviluppo di un design in linea con la regolamentazione sin dalle prime fasi progettuali, implica la possibilità di ottenere le approvazioni delle autorità competenti con molta più rapidità, con conseguente minore stress e tempi di attesa ridotti per il cliente.

