

Artificial Intelligence, Agency, and Architecture

Phil Bernstein

Intelligenza artificiale, agentività e architettura

In un recente saggio pubblicato su Substack e intitolato “How Machines Learn to Write”¹, il mio collega di Yale Nisheeth Vishnoi sostiene che l’intelligenza artificiale, utilizzando la matematica della geometria, si è trasformata da semplice previsione statistica in un’apparente emulazione del pensiero umano, e questo è evidente nella qualità impeccabile della prosa che viene generata dagli attuali LLM (large language models). Secondo un principio che Vishnoi definisce ‘attenzione’, questi modelli formano una rete insondabile la cui funzione è mettere in correlazione le probabilità che determinati frammenti di parole seguano ad altri, basandosi sulla memorizzazione di ogni singola frase, in ogni lingua, estratta automaticamente da Internet. Il risultato, sostiene Vishnoi, è un’espressione priva di significato, generata senza lo sforzo necessario per creare una vera espressione umana. “Un LLM... considera tutte le alternative come ugualmente plausibili... non cerca alcuna risonanza. Va avanti e basta”.

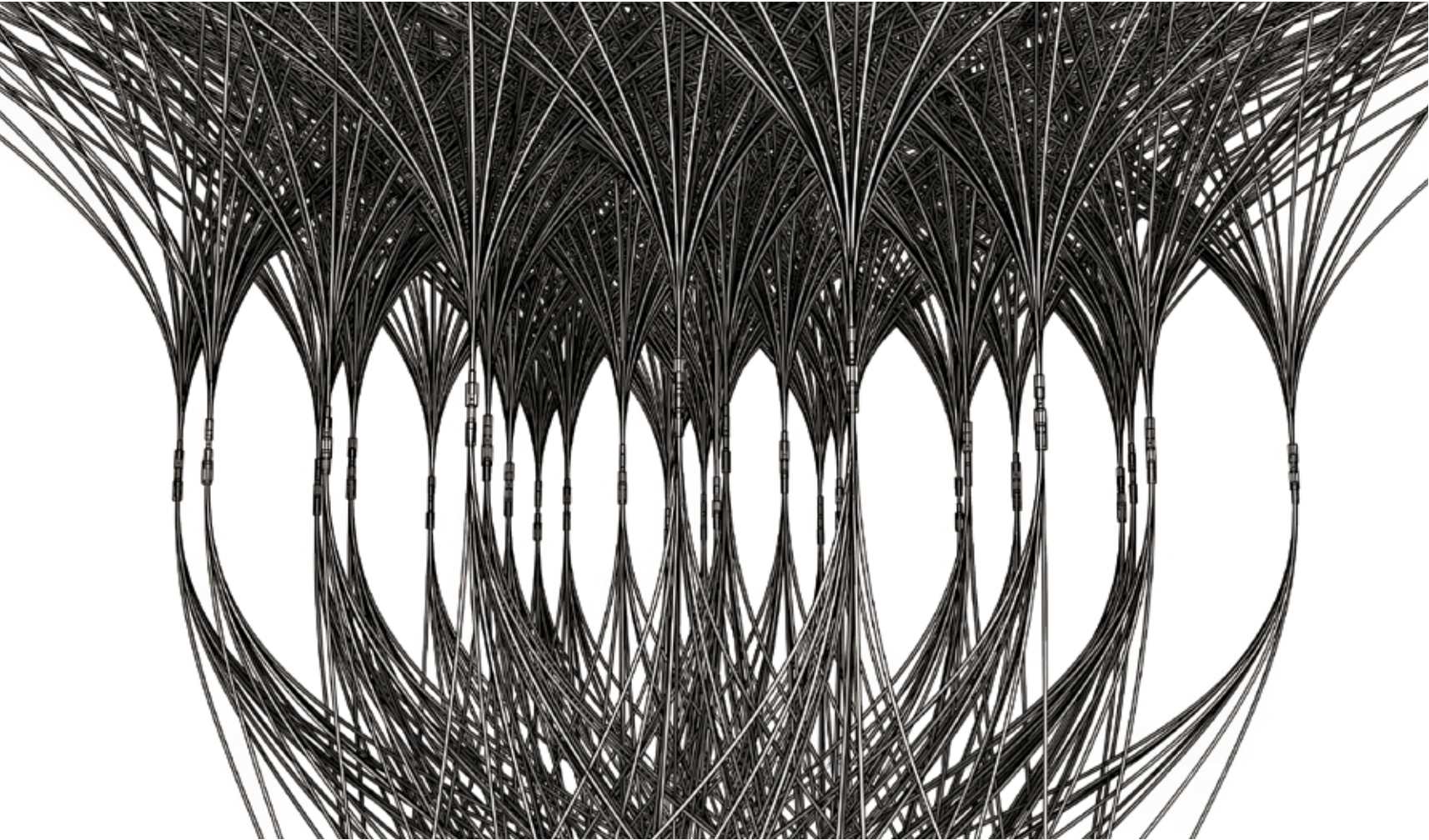
Sicuramente questa tecnologia, sostenuta da adeguati investimenti (e rendimenti), penetrerà anche nel dominio della rappresentazione dell’ambiente costruito, e lo ingloberà: produrrà rendering, piani, sezioni, prospetti, ma anche tutti i dati secondari generati dai progettisti. E quando questo avverrà, l’IA introdurrà realmente una ‘espressione priva di significato’ nel lavoro degli architetti? In questa momento, non ancora. Gli architetti sono una clientela esigente (e frugale), e raramente si fanno carico degli oneri di acquisto richiesti dalle innovazioni tecnologiche dirompenti: iniziano a comprare solo quando un nuovo strumento ha dimostrato di fornire risultati immediati. È possibile che saranno i nostri colleghi costruttori a trasferire ai fornitori di tecnologia i dati e le entrate di cui hanno bisogno per sfidare la complessa frontiera dell’informazione in architettura e in ingegneria. E poiché “andare avanti e basta” è il mestiere di molti costruttori, per quanto non particolarmente allettante, col tempo questa prospettiva diventerà inevitabile.

Nelle mie lezioni chiedo ai futuri architetti di esplorare la questione del valore: che cosa, nei servizi di architettura, ha un’importanza fondamentale? Questi elementi essenziali possono essere tradotti non solo in una prosa ad effetto, ma anche in piani aziendali reali, con una strategia chiara e una solida base finanziaria?

In his recent Substack essay “How Machines Learn to Write”¹ my Yale colleague Nisheeth Vishnoi argues that artificial intelligence has advanced, through the mathematics of geometry, from mere statistical prediction to the seeming emulation of human thought, demonstrated by the flawless prose generated today’s large language models. Through a principle he calls “attention,” these models form an unfathomable network that correlates the likelihood of word fragments following others, based on the essential memorization of every sentence, in every language, scraped from the internet. The result, he argues, is expression without meaning, generated without the struggle necessary to create true human expression. “A model...treats all alternatives as equally plausible...they do not seek resonance. They simply continue.” Surely this technology, given enough investment (and return), will reach into and absorb the representational realm of the built environment – renderings, plans, sections, elevations, and all the collateral data that designers generate for a project. And when that happens, does AI bring “expression without meaning” to the work of architects? At this juncture, not quite yet. Architects are tough (and cheap) customers who rarely bear the purchasing burdens that disruptive technologies demand, and only start buying when a new tool shows immediate promise. It may be that our builder colleagues provide the technology providers the data and revenue they need to take on the complex frontier of architectural and engineering information.

Phil Bernstein è Vicepreside e Professore presso la Yale School of Architecture, dove insegna dal 1988 e dove ha conseguito la laurea triennale e magistrale in architettura. È stato Vicepresidente di Autodesk, dove era responsabile della strategia di Building Information Modeling dell’azienda, che includeva lo sviluppo della piattaforma Revit. Prima di Autodesk, Phil Bernstein è stato socio principale presso Cesar Pelli & Associates, dove ha gestito molti dei progetti più complessi dello studio. È autore di “Architecture Design Data: Practice Competency in the Era of Computation” e “Machine Learning: Architecture in the Age of Artificial Intelligence”.

Phil Bernstein is Deputy Dean and Professor in the Practice at the Yale School of Architecture, where he has taught since 1988 and where received his B.A. and M.Arch. He is a former vice president at Autodesk, where he was responsible for the company’s Building Information Modeling strategy that included the development of the Revit platform. Prior to Autodesk Phil was an associate principal at Cesar Pelli & Associates, where he managed many of the firm’s most complex commissions. He is the author of “Architecture Design Data: Practice Competency in the Era of Computation”, and “Machine Learning: Architecture in the Age of Artificial Intelligence”.



L’avvento dell’intelligenza artificiale ha introdotto nuove possibilità, ma anche nuove preoccupazioni, in queste esplorazioni. L’IA è un’opportunità per sfruttare una vasta mole di dati digitali allo scopo di fornire nuovi servizi, oppure un elemento di disturbo destinato a sostituire molti architetti con repliche digitali autonome? Oppure è entrambe le cose? In un certo senso, si può dire che la questione essenziale coincida con la proposta di valore: qual è il contributo più importante che forniamo? Le idee, che costituiscono la base dell’architettura, oppure la vasta costellazione di elementi che produciamo per realizzarle? Prima che l’IA diventasse onnipresente nel mondo accademico (e non ancora in quello lavorativo), i miei studenti sperimentavano già entrambi i lati della questione. Durante le lezioni in studio, gli strumenti li aiutano a scrivere (o evitare di scrivere) i testi assegnati e a generare immagini stimolanti, per quanto imprecise, dei loro lavori in fase embrionale. Il grande sconvolgimento, però, non è ancora arrivato, e loro lavorano a pieno ritmo, come sempre. Diversi settori professionali paralleli, tutti in possesso di dati migliori, si stanno confrontando con problematiche analoghe. I medici, che devono conoscere e sintetizzare una vasta gamma di dati sui sintomi e sulle potenziali terapie, dovrebbero trarre grande beneficio dall’assistenza dell’IA.

And since “simply continuing” is the stock-in-trade of many builders, this is not a particularly appetizing prospect, but it is, over time, inevitable. In my teaching I ask future architects to explore the question of value: what is essentially important in architectural services, and can those essentials be translated not just into aspirational prose, but into actual business plans with clear strategy and financial substance? The advent of artificial intelligence has injected both new possibility – and new anxiety – into these explorations. Is AI an opportunity to leverage vast digital data to provide new services, or a disruptor destined to replace many architects with autonomous digital replicas, or perhaps both? In some sense the value proposition is the essential question: is our greatest contribution the ideas that form the basis of architecture, or the vast constellation of stuff we produce to actualize it?

Chris Fulton Neural network visualization Courtesy RIBA AI Report 2025.

A quanto pare, un modello ben addestrato e curato nei dettagli ha la stessa precisione di un medico esperto nella diagnosi, in particolare su pazienti con patologie oscure; per contro, i pazienti che utilizzano ChatGPT senza una preparazione² non ottengono risultati altrettanto positivi. Questi strumenti sono addestrati a imitare il procedimento definito ‘diagnosi differenziale’: rilevano analogie e differenze fra le possibili patologie per poi escludere quelle che non corrispondono. Questo procedimento sarebbe chiaramente analogo alla valutazione delle opzioni di progettazione, se solo esistessero dataset altrettanto sviluppati e curati, e protocolli architettonici a cui abbinarli. Ciononostante i medici umani, in media, superano i bot, e la risonanza cognitiva fra IA e umani è ancora necessaria. Gli avvocati lavorano su database dettagliati e altamente coerenti di casi giudiziari precedenti, indicizzati alla perfezione e pronti per essere utilizzati dall’IA. Poiché il loro lavoro consiste quasi esclusivamente nella produzione di testi, sembrerebbe un bersaglio facile per la sostituzione da parte dell’IA. Secondo mia figlia, che è avvocato, in alcuni casi c’è stato un aumento della produttività nella ricerca dei dati e nella rifinitura dei testi. Ma il ragionamento giuridico vero e proprio rimane al di là della portata dell’IA, e si registrano già centinaia di casi (almeno negli Stati Uniti) di avvocati negligenti che utilizzano l’IA nella ricerca dei precedenti e presentano ai tribunali citazioni frutto di allucinazioni. Stando a quanto mi ha riferito di recente l’informatico Ben Zhao dell’Università di Chicago, le allucinazioni non sarebbero un difetto, ma una caratteristica intrinseca dell’IA.

Before AI became ever-present in the academy (if not yet in the working world) my students would explore both sides of the divide. In their studio classes, the tools are helping them write (or avoid) assignments, and generate provocative – if inaccurate – images of their nascent work. The grand disruption, however has yet to arrive, and they are working as hard as ever. Several parallel professional worlds, all with better data, are struggling with the same questions. Doctors, who must know and synthesize vast arrays of data about symptoms and potential treatments, would seemingly be well served by AI assistance. Apparently, a well-trained and carefully curated model is about as accurate diagnosing patients – particularly those with obscure diseases – as an experienced doctor, though patients using ChatGPT out of the box² don’t fare nearly as well.

These tools are trained to mimic the process called “differential diagnosis,” comparing and contrasting possible maladies and eliminating those that don’t fit. Surely, this is an analogous process to design option evaluation, if only there were well-developed and curated architectural datasets and protocols to match them. But the human doctors outperform, on average, the bots and resonance is still required. Attorneys work from detailed, highly consistent databases of precedent cases, perfectly indexed and ready for AI consumption. Since their work product is comprised almost exclusively of text output, would seem an easy mark for AI displacement. Some productivity gains have been captured, to hear my daughter the attorney tell it, in finding data and polishing text.



Come suggerisce Vishnoi, la professionalità non ha perso il suo prestigio, almeno non ancora. Esempi più illuminanti, in cui la posta in gioco non è così alta come nel caso di architetti, medici o avvocati, li troviamo nel football professionale statunitense (ma non nella variante europea ben nota a molti lettori di Area). Ogni settimana vengono raccolti volumi di dati sulle prestazioni di ogni giocatore che scende in campo, e i risultati sono facilmente misurabili in yard guadagnate e partite vinte. Questa miniera di informazioni ha dato vita a un’iniziativa parallela, il cosiddetto Fantasy Football, in cui i tifosi creano squadre di giocatori sulla base dei rispettivi dati e ‘giocano’ tra loro ogni settimana mettendo a confronto le prestazioni complessive ottenute nelle partite ‘reali’. Gli allenatori stanno già utilizzando l’intelligenza artificiale insieme a questi set di dati per elaborare le loro strategie. Anche la mia famiglia ha un campionato fantasy, ma all’inizio gestire la mia squadra mi annoiava, perché non avevo la pazienza di lavorarci, e i miei risultati parlavano chiaro. Quest’anno, invece, il mio team manager è ChatGPT e io sono molto più avanti rispetto agli altri. Mentre i miei fratelli sono un po’ confusi, io continuo a fare ricerche. Quanto tempo passerà prima che il resto del mondo Fantasy, in cui molti scommettono somme notevoli, faccia lo stesso? E così torniamo ai designer, in particolare agli architetti che, come la maggior parte del mondo dell’impresa, stanno mettendo alla prova gli strumenti di IA, ma non sono sicuri di che cosa potranno ottenere.

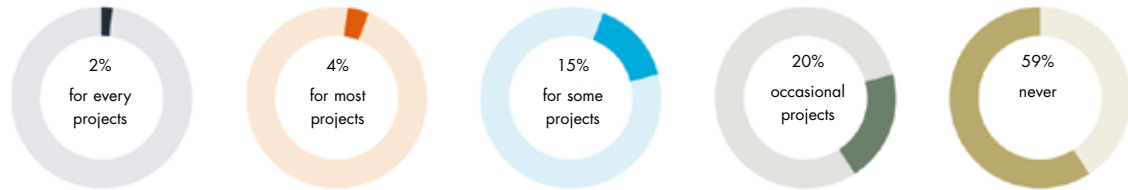
But true legal reasoning remains beyond AI’s grasp, and there are already hundreds of cases (at least here in the United States) of careless lawyers using AI for their precedent research and submitting the resulting hallucinated citations to the courts. It would seem, as computer scientist Ben Zhao of the University of Chicago said to me recently, that hallucinations aren’t a bug, but rather a feature. As Vishnoi intimates, professionalism hasn’t lost its luster, at least not quite yet. More illustrative examples, where the stakes aren’t as high as those borne by architects, doctors, or lawyers, may be found in U.S. professional football (not the European variety familiar to many Area readers). Volumes of performance data are collected weekly on every player who takes the field, and results are easily measured in yards gained and games won.

This trove of information has spawned a parallel endeavor, so-called Fantasy Football, where fans create teams of players based on their data, and “play” each other weekly by pitting aggregate performance in their “in real life” games against each other. Coaches are already using AI and this data to plot strategy. My family has a fantasy league, and running my team was stultifyingly boring as I lacked the patience to bother with it, and my record reflected that. This year, however, ChatGPT is my team manager, and I’m far ahead of the pack. My brothers are confused; I’m doing research. How long before the rest of the fantasy world – many of whom bet considerable amounts of money – does the same? And so, we return to designers, and architects in particular, who like most of the business world are experimenting with AI tools but remain unsure where they might land.

Overall, how would you rate your personal knowledge about AI, in general?



For the projects you are currently working on, how often does your practice use AI in any way?



A recent survey by the Royal Institute of British Architects suggested that as many as 70% of member practices were using AI for “design visualization,” with specification writing following at 58%; neither task being particularly high-stakes work. More interesting might be the 52% who claim to be doing something called “generative design” where the machine is apparently creating, if not selecting, aspect of an evolving scheme. At the bottom of the pile, where the AI’s analytical and performance-predicting capabilities of AI in design might be most useful, were “building performance simulation (40%) and environmental impact modeling (35%). Yet 36% of those surveyed thought AI was a threat to the profession³. These statistics demonstrate the early-stage ambivalence of a discipline not quite sure where the opportunities lie. I would propose, however, that the opportunities of AI are clearer than they may first appear. The greatest promise lies at the bottom of this chart, and the greatest danger at the top. Architecture separates itself from pure art in its obligation for technical performance: keeping out the weather, using environmental resources responsibly, and meeting cost and schedule constraints. To the extent that AI tools help us simulate projects to predict and optimize these outcomes they increase our effectiveness as designers, enhance our credibility, and deliver measurable value to clients.

Rather than focus our limited energy generating images, or even the delegation of design generation to algorithms, our profession should press to make AI useful where it is best suited: evaluation and reasoning about well-structured information that yields measurable results that can be evaluated. This is where the expansion of the architectural remit, powered by AI, holds the most potential. The dangers of the alternative are clear, and Vishnoi argues persuasively about something he calls the “agency loop,” where “revision is outsourced, and judgement thins” as humans allow machines to replace their discernment, artistic or otherwise. Algorithms are fluent generators of information but lack human evaluation, the ability, according to Vishnoi, to “wrestle meaning into shape.” It is precisely the struggle to resolve conflicting constraints, to make decisions in ambiguous circumstances without complete information, and to choose the more beautiful over the less that separates us from our increasingly capable, but still not human, counterparts in AI. Algorithms make choices based on statistics; humans do the same with judgment. Let us take care not to confuse computational fluency with humanity, lest the world – and particularly the built world – suffer accordingly.

On the previous pages: Experiment 2 with Midjourney, image courtesy of Jaina Valji, Copy and Space (left). Courtesy RIBA AI Report 2024.

Experiment 3 with Midjourney, image courtesy of Jaina Valji, Copy and Space (right). Courtesy RIBA AI Report 2024.

Diagram of knowledge and current use of AI. AI adoption in practice stands at 41%. Significant numbers of practices are using AI for at least the occasional project (left). Courtesy RIBA AI Report 2024.

Diagram of views of current AI users. Forty-one per cent of respondents are using AI in their projects, but 59% are not. This section looks at the views of that 41%, those who are currently using AI in some way (bottom). Courtesy RIBA AI Report 2024.

Un recente sondaggio del Royal Institute of British Architects ha suggerito che ben il 70% degli studi membri utilizzava l’IA per la ‘visualizzazione del progetto’, seguito dal 58% per la ‘redazione delle specifiche’: nessuna di queste due attività presenta particolari rischi. Più interessante potrebbe essere il 52% che dichiara di svolgere un’attività definita ‘progettazione generativa’, in cui la macchina sembra creare, o quantomeno selezionare, aspetti di uno schema in evoluzione. In fondo alla classifica, ovvero dove le capacità analitiche e di previsione delle prestazioni dell’IA nella progettazione sono potenzialmente più utili, troviamo la ‘simulazione delle prestazioni degli edifici’ (40%) e la ‘modellizzazione dell’impatto ambientale’ (35%). Tuttavia, il 36% degli intervistati ritiene che l’IA costituisca una minaccia per la professione³. Queste statistiche rivelano l’ambivalenza di una disciplina agli esordi, che non ha ancora individuato le sue potenziali opportunità. Vorrei tuttavia suggerire che le opportunità offerte dall’IA sono più chiare di quanto possa sembrare a prima vista. L’aspetto più promettente si colloca nella parte inferiore del grafico sottostante, mentre il pericolo maggiore è nella parte superiore. L’architettura si distingue dall’arte pura per l’obbligo di garantire prestazioni tecniche: proteggere dalle intemperie, utilizzare le risorse ambientali in modo responsabile e rispettare i vincoli di budget e di tempistica. Nella misura in cui ci aiutano a simulare i progetti in modo da prevedere e ottimizzare questi risultati, gli strumenti di IA potenziano la nostra efficienza nella progettazione, rafforzano la nostra credibilità e offrono ai clienti un valore misurabile.

Anziché concentrare le nostre energie limitate sulla generazione di immagini, o addirittura delegare la generazione del progetto agli algoritmi, la nostra professione dovrebbe puntare a rendere l’IA utile laddove è più idonea: nella valutazione e nel ragionamento su informazioni ben strutturate, che producono risultati misurabili e valutabili. È qui che l’estensione del mandato architettonico, sostenuta dall’IA, esprime la sua massima potenzialità. I pericoli dell’altro scenario sono evidenti, e Vishnoi argomenta in modo convincente il fenomeno che definisce ‘circuiti dell’agentività’, in cui ‘la revisione viene esternalizzata e il giudizio si restringe’ dal momento che gli esseri umani consentono alle macchine di sostituirsi al loro discernimento, artistico o di altro genere. Gli algoritmi sono prolifici generatori di informazioni, ma difettano della capacità di valutazione umana: la capacità, spiega Vishnoi, di “costringere il significato entro una forma”. È proprio questa lotta per superare vincoli contrastanti, prendere decisioni in situazioni incerte senza disporre di tutte le informazioni, e selezionare il più bello rispetto al meno bello, che ci separa dai nostri omologhi artificiali, sempre più abili ma non ancora umani. Gli algoritmi fanno scelte basate sulle statistiche; gli esseri umani fanno lo stesso con il giudizio. Facciamo attenzione a non confondere la fluidità computazionale con l’umanità, per evitare che il mondo, in particolare il mondo costruito, debba pagarne le conseguenze.

1. Vishnoi, Nisheeth. “How Machines Learn to Write.” 27 September 2025 at https://open.substack.com/pub/nisheethvishnoi/p/how-machines-learn-to-write?utm_campaign=post&utm_medium=email accessed. 30 September 2025.
2. Khrullar, Dhruv. “If A.I. Can Diagnose Patients, What Are Doctors For?” The New Yorker. 22 September 2025 at https://www.newyorker.com/magazine/2025/09/29/if-ai-can-diagnose-patients-what-are-doctors-for?mc_cid=5744eca1d4&mc_eid=71422cc6eb accessed 30 September 2025.
3. Royal Institute of British Architects. RIBA AI Report 2025 at https://www.architecture.com/knowledge-and-resources/resources/landing-page/riba-ai-report-2025?srlid=AfmBOopnIUxj1dIlIq_5XjWdyOAeyAnx_t_7JieDE43MsAFJKsTib8 accessed 24 September 2025.

How far AI has been adopted within your organisation in the following areas of the design process:

