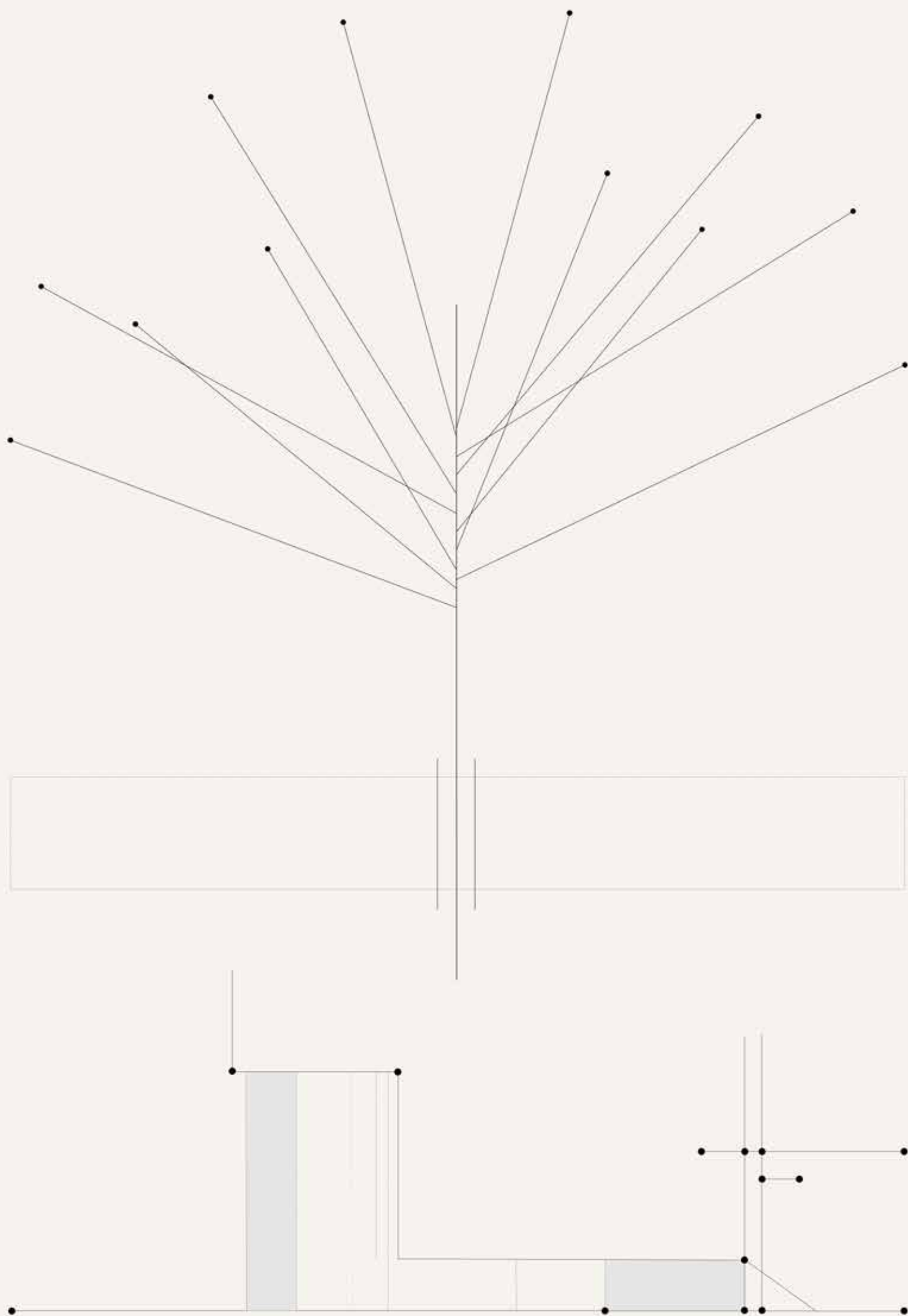




Dialoghi progettuali

Variazione, controllo e reintegrazione operativa nei workflow di
intelligenza artificiale

testo di/text by Vincenzo Berardi, Daniele Colapinto, Nicola Parisi

**Design talks. Variation, control, and operational
reintegration in artificial intelligence workflows**

Introduction

The architectural design takes shape through a dialogue with the tools that translate thought into form. The hand-drawn sketch captures a conjecture of thought on paper; the physical model either confirms or refutes an intuition; the parametric simulation introduces constraints that reorient the initial conjecture. Each tool offers a form of response to the design explorations, and each response alters the starting point. Artificial intelligence does not interrupt this dialogue, but radicalises it, increasing the speed of response and widening the gap between two radically different forms of knowledge processing: on the one hand, that of the designer—disciplinary and intentional—and, on the other, that of the system—computational, context-free and based on probability distributions learnt from data. The proliferation of tools based on generative artificial intelligence has given rise to a rapidly expanding body of literature, focused primarily on classification by model families, input types and process stages (Li et al., 2025), whilst leaving the question of what happens to the generative output once it has been produced – and to what extent it enters the process as operational and active data – in the background. This paper takes this gap as its central research problem. It examines the epistemological nature of the de-

Introduzione

Il progetto architettonico prende forma dal dialogo con gli strumenti attraverso cui il pensiero diventa traccia. Lo schizzo a mano restituisce una congettura del pensiero sul foglio, il modello fisico tradisce o conferma un'intuizione, la simulazione parametrica introduce vincoli che riorientano la congettura iniziale. Ogni strumento porta con sé una forma di risposta alle esplorazioni progettuali e ogni risposta modifica il punto di partenza. L'intelligenza artificiale non interrompe questo dialogo, ma lo radicalizza, aumentando la velocità di risposta e ampliando la distanza tra due forme di elaborazione della conoscenza radicalmente diverse, da un lato quella del progettista, disciplinare e intenzionale, dall'altro quella del sistema, computazionale, acontestuale e fondata su distribuzioni di probabilità apprese da dati. La proliferazione degli strumenti basati su Intelligenza Artificiale generativa ha prodotto una letteratura in rapida espansione, orientata prevalentemente alla classificazione per famiglie di modelli, tipologie di *input* e fasi del processo (Li et al., 2025), lasciando in secondo piano la domanda su cosa accada all'*output* generativo una volta prodotto e in quale misura esso entri nel processo come dato operativo e attivo. Il presente contributo assume questa lacuna come problema centrale di ricerca e interroga la natura epistemologica del processo progettuale nell'era dei modelli generativi e le condizioni entro cui il controllo disciplinare può essere esercitato all'interno di un flusso di lavoro in cui parte del ragionamento è delegata a un sistema la cui logica interna rimane inaccessibile. A orientare la lettura è il *back talk* elaborato da Schön (1983), in quanto strumento capace di rendere visibile il momento in cui una risposta generativa smette di essere immagine e diventa azione. L'analisi comparativa di un campione di sperimentazioni progettuali documentate, condotta attraverso questa lente, restituisce un quadro più complesso e meno prevedibile di quanto la letteratura corrente sulla creatività assistita lasci supporre.

Quadro teorico e stato dell'arte

Il progetto d'architettura non segue un percorso lineare dettato da regole predefinite, ma avanza per tentativi, osservazioni e riformulazioni. In questa struttura iterativa Schön (1983) individua il carattere fondamentale della pratica progettuale, descrivendola come una “conversazione riflessiva con la situazione” [1]. Il progettista attraverso il disegno comprende le resistenze e le possibilità che la congettura iniziale offre e procede con la riformulazione del problema e delle ipotesi di soluzione. Il disegno è il medium con cui questa sequenza di azioni diventa possibile, poiché riproduce configurazioni che restituiscono ambiguità, incongruenze e possibilità non preventivabili. Questa capacità reattiva è definita da Schön *back talk*. Goldschmidt (1991) approfondisce questa dimen-

24

25

BERARDI VINCENZO
v.berardi3@phd.poliba.it / Polytechnic of Bari, Italy
ORCID: 0009-0008-1629-7407

COLAPINTO DANIELE
d.colapinto3@phd.poliba.it / Polytechnic of Bari, Italy
ORCID: 0009-0009-6396-9840

PARISI NICOLA
nicola.parisi@poliba.it / Polytechnic of Bari, Italy
ORCID: 0000-0002-0629-3719

sign process in the era of generative models, as well as the conditions under which disciplinary control can be exercised within a workflow in which part of the reasoning is delegated to a system whose internal logic remains inaccessible. The analysis is guided by the concept of 'back talk' developed by Schön (1983), as a tool capable of revealing the moment when a generative response ceases to be an image and becomes action. A comparative analysis of a sample of documented design experiments, conducted through this lens, reveals a more complex and less predictable picture than the current literature on assisted creativity would suggest.

Theoretical framework and state of the art

Architectural design does not follow a linear path dictated by predefined rules, but progresses through trial and error, observation and reformulation. In this iterative structure, Schön (1983) identifies the fundamental nature of design practice, describing it as a 'reflective conversation with the situation' [1]. Through drawing, the designer comes to understand the constraints and possibilities offered by the initial conjecture and proceeds to reformulate the problem and the proposed solutions. Drawing is the medium through which this sequence of actions becomes possible, as it reproduces configurations that reveal ambiguities, inconsistencies and unforeseeable possibilities. Schön defines this reactive capacity as back talk. Goldschmidt (1991) explores this dimension in greater depth and highlights how sketching produces visual configurations that prompt interpretations and hypotheses not directly attributable to the initial intention. Lawson (2006) and Cross (2006) confirm that this structure is not unique to any particular practice or author, but is a general condition of design. Disciplinary knowledge does not precede action but takes shape through it, via obstacles that arise during the process and decisions that remain provisional until a simple suggestion gains sufficient validity. Digital culture has transformed the media through which this conversation takes shape. Carpo (2017) distinguishes between an initial digital shift, geared towards the computational management of formal complexity, and a second shift in which tools do not process geometries but generate design information, shifting the cognitive focus from the optimisation of a solution to the exploration of a range of possibilities. Generative Artificial Intelligence models radicalise this shift. The output does not derive from explicit rules, but emerges from probability distributions learnt from training data, the composition of which remains largely unknown to the designer. This opacity cannot be reduced to a technical limitation destined to disappear with updates to the tools, but constitutes a structural condition of generative models. The system lacks a situated understanding of the architectural problem and produces responses whose genesis cannot be fully reconstructed by the designer. The relationship between design intention and

sione e mette in evidenza come l'atto dello schizzo produca configurazioni visuali che sollecitano letture e ipotesi non riconducibili direttamente all'intenzione iniziale. Lawson (2006) e Cross (2006) confermano che questa struttura non è peculiare di una pratica o di un autore, ma è una condizione generale del progettare. La conoscenza disciplinare non precede l'azione ma prende forma da essa, attraverso ostacoli che si presentano nel corso del processo e decisioni che restano provvisorie fino a quando una semplice suggestione non acquisisce sufficiente validità. La cultura digitale ha trasformato i medium attraverso cui questa conversazione prende forma. Carpo (2017) distingue una prima svolta digitale, orientata alla gestione computazionale della complessità formale, da una seconda nella quale gli strumenti non elaborano geometrie ma generano informazione progettuale, spostando il baricentro cognitivo dall'ottimizzazione di una soluzione alla navigazione di un ventaglio di possibilità. I modelli generativi di Intelligenza Artificiale radicalizzano questo spostamento. L'*output* non deriva da regole esplicite, ma emerge dalla distribuzione di probabilità apprese su dati di apprendimento la cui composizione rimane in larga parte ignota al progettista. Questa opacità non può essere ridotta a un limite tecnico destinato semplicemente a scomparire con l'aggiornamento degli strumenti, ma costituisce una condizione strutturale dei modelli generativi. Il sistema non dispone di una comprensione situata del problema architettonico e restituisce risposte la cui genesi non è integralmente ricostruibile dal progettista. Il rapporto tra intenzione progettuale e medium cambia. Non è più un dialogo con uno strumento di cui si comprende la logica, ma si tratta di un'interazione con un archivio implicito che restituisce pattern tipologici, morfologici e culturali senza motivarli. Resta tuttavia una questione teorica irrisolta che costituisce il nodo centrale del presente contributo. La letteratura recente classifica le applicazioni dell'IA in architettura secondo famiglie di modelli, natura dell'*input*, tipologia degli *output* o fasi del processo (Li et al., 2025; Chaillou, 2022), e fornisce una tassonomia necessaria ma insufficiente a chiarire quando e come un *output* acquisisca conseguenze operative all'interno della sequenza progettuale. Non è possibile colmare questa mancanza attraverso una classificazione più articolata perché richiede uno strumento concettuale capace di osservare la funzione dell'*output* nel processo, indipendentemente dalla sua qualità visuale. Il *back talk* schöniano offre questa possibilità non perché consenta di assimilare le qualità dei sistemi generativi alle qualità dello schizzo a mano, ma perché offre una struttura concettuale capace di osservare, descrivere e comparare le condizioni attraverso cui un *output*, prodotto come risposta del sistema, viene interpretato dal progettista, trasformato in dato attivo e reintegrato nella sequenza progettuale orientando lo sviluppo del progetto architettonico.

Metodologia

L'insufficienza della classificazione come strumento di lettura del processo generativo sposta il problema dalla tipologia degli strumenti alla funzione che l'*output* assume nel corso della sequenza progettuale. Affrontare questo spostamento richiede un campione di sperimentazioni, ricerche e progetti costruito non per rappresentatività statistica o per copertura delle famiglie di modelli disponibili, ma per la capacità di rendere osservabile il momento in cui una risposta generativa entra nel processo architettonico e ne orienta le decisioni successive. Per la costruzione del corpus sono state considerate quelle sperimentazioni progettuali documentate, in cui fosse possibile individuare un *input* formulato dal progettista, una risposta del sistema e un'azione successiva riconoscibile, o la sua assenza. Sono stati esclusi i software privi di applicazioni documentate, le raccolte di immagini prive di documentazione a supporto del procedimento che le ha prodotte e le sperimentazioni in cui il ruolo ricoperto dall'Intelligenza Artificiale risulta opaco, non verificabile o parzialmente documentato. Da un campione iniziale più ampio sono stati selezionati sei casi. A guidare la selezione non è stata la somiglianza dei modelli impiegati, ma la differenza nelle modalità con cui l'*output* generativo viene reintegrato nel processo. L'unità di analisi è la sequenza progettuale mediata da Intelligenza Artificiale, intesa come il segmento documentabile del processo in cui un *input* formulato dal progettista attraversa uno o più sistemi generativi e produce un *output* che, potenzialmente, può rientrare come dato attivo nella fase successiva. Per ciascun caso sono stati individuati il problema, gli *input*, i vincoli imposti al sistema, gli strumenti impiegati, gli *output* prodotti e le modalità con cui questi vengono selezionati, interpretati e reintegrati nella sequenza progettuale. La lettura dei casi è stata condotta attraverso la lente critica del *back talk* schöniano, osservando per ciascuna sperimentazione se e come la risposta del sistema modifichi il campo immaginativo del progettista, inneschi una revisione della congettura di partenza o generi una dipendenza operativa tra i passaggi successivi. Queste tre condizioni, emerse induttivamente dalla lettura comparativa, costituiscono le categorie analitiche attraverso cui il campione viene organizzato nei risultati.

Risultati

La lettura comparativa dei sei casi selezionati mostra come la variabile discriminante tra *workflow*, apparentemente analoghi, non sia la qualità visuale degli *output* o la sofisticazione del modello impiegato, bensì la profondità con cui la risposta generativa venga reintegrata nella sequenza progettuale e orienti le decisioni successive. Gaudi's Hallucinations (Bolojan & Vermisso, 2020) e 3D-GAN-Housing (Koh, 2022) condividono la funzione euristica dell'*output*, nonostante operino su domini diversi. Il primo addestra reti *CycleGAN* su fotografie della Sagrada Familia e sequenze video

the medium changes. It is no longer a dialogue with a tool whose logic is understood, but rather an interaction with an implicit archive that yields typological, morphological and cultural patterns without explaining them. However, an unresolved theoretical issue remains, which forms the central focus of this paper. Recent literature classifies AI applications in architecture according to model families, the nature of the input, the type of output or the stages of the process (Li et al., 2025; Chaillou, 2022), and provides a taxonomy that is necessary but insufficient to clarify when and how an output acquires operational consequences within the design sequence. It is not possible to bridge this gap through a more detailed classification, as this requires a conceptual tool capable of observing the function of the output within the process, regardless of its visual quality. Schönian ‘back talk’ offers this possibility not because it allows the qualities of generative systems to be equated with those of hand-drawn sketches, but because it provides a conceptual framework capable of observing, describing and comparing the conditions through which an output—produced as a response from the system—is interpreted by the designer, transformed into active data and reintegrated into the design sequence, thereby guiding the development of the architectural project.

Methodology

The inadequacy of classification as a tool for interpreting the generative process shifts the focus from the type of tools to the function that the output assumes during the design sequence. Addressing this shift requires a sample of experiments, research and projects selected not for statistical representativeness or to cover the available model families, but for their ability to make observable the moment when a generative response enters the architectural process and guides subsequent decisions. In compiling the corpus, we considered documented design experiments in which it was possible to identify an input formulated by the designer, a response from the system and a recognisable subsequent action – or the absence thereof. Software lacking documented applications, collections of images without documentation supporting the process by which they were produced, and experiments in which the role played by Artificial Intelligence is unclear, unverifiable or only partially documented were excluded. Six cases were selected from a broader initial sample. The similarity of the models used did not guide the selection, but rather the differences in how the generative output is reintegrated into the process. The unit of analysis is the AI-mediated design sequence, understood as the documentable segment of the process in which an input formulated by the designer passes through one or more generative systems and produces an output that can potentially be incorporated as active data into the subsequent phase. For each case, the problem, the inputs, the constraints imposed on the sys-

tem, the tools used, the outputs produced and how these are selected, interpreted and reintegrated into the design sequence were identified. The analysis of the cases was conducted through the critical lens of Schönian ‘back-talk’, examining for each experiment whether and how the system’s response modifies the designer’s imaginative field, triggers a revision of the initial conjecture, or generates an operational dependency between subsequent steps. These three conditions, which emerged inductively from the comparative analysis, constitute the analytical categories through which the sample is organised in the results.

Results

The comparative analysis of the six selected cases shows that the distinguishing factor between seemingly similar workflows is not the visual quality of the outputs or the sophistication of the model used, but rather the depth with which the generative response is reintegrated into the design sequence and guides subsequent decisions. Gaudi’s Hallucinations (Bolojan & Vermisso, 2020) and 3D-GAN-Housing (Koh, 2022) share the heuristic function of the output, despite operating in different domains. The former trains CycleGAN networks on photographs of the Sagrada Familia and video sequences of a forest to produce hallucinatory visions of the interior space, drawing on visitors’ unconscious visual perceptions. The latter generates three-dimensional housing configurations that go beyond conventional morphological repertoires and broaden the range of hypotheses of the initial conjecture. In both cases, the output introduces an imaginative repertoire into the design process that the designer could not have formulated using traditional tools. However, there is no documented instance where the system’s response becomes operational input for subsequent design stages. The output feeds back into the process as an expansion of the designer’s initial conjecture, and the back talk produced by the system, whilst realistic, cannot be carried forward into the remainder of the design sequence. In contrast, Peaches & Plums (del Campo, 2021) and Controlled Creativity (Suárez, 2023) introduce a process of reintegration that the designer carries out deliberately. In the former, the AttnGAN network generates images based on the semantic structure of a linguistic description, and the colour fields extracted from the output are used for volumetric modelling, providing a translation between linguistic, visual and geometric registers. The project’s disciplinary contribution lies in the intermediate stage where the visual response becomes usable geometric data. Controlled creativity starts from a volumetric suggestion and, through depth maps and ControlNet, prompts a revision of the massing and restarts the generation process to redefine the initial conjecture proposed by the designer. This workflow produces an iterative cycle in which each response guides a reformulation of the

initial problem. Both experiments document this reintegration, which is not automatic but requires explicit interpretation by the designer, who decides whether and how to translate the output into a design move. DeepHimmelblau (Prix et al., 2022) and Sketch-to-Architecture (Li, Li, & Li, 2023) further modify the structure of the design sequence, as at least one intermediate output becomes an operational input for a subsequent transformation. The former constructs a network of interconnected nodes that processes the Coop Himmelblau archive by combining CycleGAN, StyleGAN and Pix2Pix, and the designer navigates the latent space by reintegrating the generated configurations into the studio’s open process [2]. The second transforms a sketch into a floor plan, depth map, point cloud, mesh and render via a chain of discrete geometric transformations, each of which can be isolated and edited without redefining the entire sequence. The two cases could not be more different: in the first, the sequence is reticular and non-decomposable; in the second, it is linear and modular. The condition they share is the operational interdependence between the steps, whereby the output of each phase becomes the input for the next, and the sequence cannot be broken down without a loss of information. A cross-cutting analysis of the cases yields three findings. The first concerns the distribution of the designer’s disciplinary contribution throughout the operational sequence. In none of the cases analysed does this contribution consist solely of formulating the initial input or selecting the final output: it is distributed throughout the entire sequence. It is concentrated in those stages where the system’s response must be interpreted, selected or translated before becoming active data for the next stage. When these stages are absent, disciplinary control is concentrated at the extremes of the sequence, leaving the generation and intermediate transformations entirely to the system. The second finding concerns the relationship between visual quality and operational impact. A perceptually rich output may not produce verifiable operational consequences on the design sequence, whilst a formally more restrained response may reorient its entire trajectory. Visual quality is not a sufficient indicator for assessing the impact of a generative system on the architectural process. The third finding concerns the reintegration of the generative output into the design sequence as active data. All cases in the sample document generation; five document some form of selection or interpretation; only three document a reintegration in which the output becomes input for a recognisable subsequent transformation. This asymmetry indicates that the difficulty does not lie in the systems’ ability to produce alternatives, but in establishing the conditions that enable the generative response to be reintegrated into the process as operational data. Navigating this threshold is the disciplinary competence highlighted by the most effective workflows in the sample.

Discussion

The results show that generative Artificial Intelligence models pluralise the registers of response without this pluralisation automatically leading to a greater impact on the design sequence. The distinction between the three conditions observed in the sample does not describe a hierarchy of value nor an evolutionary sequence, but rather three different configurations of disciplinary control. In cases where the output disrupts the imaginative field without producing any subsequent documentable moves, the designer receives a response analogous to that which Goldschmidt describes for the sketch, but without the possibility of retracing its generative logic. In cases where the output triggers a revision of the conjecture, control is concentrated in the intermediate stage in which the response is interpreted and translated into geometric data. In cases where the output becomes operational input for the next phase, control is distributed throughout the entire sequence. It is exercised through the construction and maintenance of interfaces between the system's modules. This redistribution of control is not apparent from the visual quality of the outputs, and separating the surprise that a response produces from the utility it offers the designer and the operational role it acquires within the design sequence therefore becomes a necessary condition for assessing the actual impact of a generative system on the architectural process. A disruptive output may not be reintegratable into the sequence as an active element; a visually restrained output, on the other hand, may have a substantial impact on layout, geometry or performance. At this point, the issue shifts from the quality of the model to the structure of the design sequence into which the generative response is embedded. The case studies show that the ability of an output to guide a verifiable decision in the subsequent phase does not depend on the sophistication of the system used, but on the conditions under which the sequence is constructed, the choices made prior to generation, the tools used to read and interpret the output, and the possibility of reintroducing it into the process. The threshold between generative image and operational output is crossed in only a portion of the sample, and whether it can be crossed depends on design decisions that precede and follow generation.

Conclusions

The research took as its central problem the difference between generative output that produces a visual suggestion and output that acquires operational consequences within the design sequence. The comparative analysis showed that this difference does not depend on the sophistication of the model used nor on the visual quality of the response, but on the depth with which the output is integrated into the sequence as active data and guides subsequent decisions. The use of Schönian back talk to define interpretative categories has made it possible to observe this

di una foresta per produrre visioni allucinatorie dello spazio interno partendo da percezioni visive inconse dei visitatori. Il secondo genera nello spazio tridimensionale configurazioni abitative che eccedono i repertori morfologici convenzionali e ampliano il ventaglio di ipotesi della congettura iniziale. In entrambi, l'*output* introduce nel processo progettuale un repertorio immaginativo che il progettista non avrebbe potuto formulare con gli strumenti tradizionali. Tuttavia, non è documentato alcun passaggio dove la risposta del sistema diventi *input* operativo per i passaggi progettuali successivi. L'*output* rientra nel processo come espansione della congettura di partenza del progettista e il *back talk* che il sistema produce, seppur realistico, non è trasmissibile nel prosieguo della sequenza progettuale. Al contrario, *Peaches & Plums* (del Campo, 2021) e *Controlled Creativity* (Suárez, 2023) introducono un'operazione di reintegrazione che il progettista compie deliberatamente. Nel primo la rete *AttnGAN* produce immagini a partire dalla struttura semantica di una descrizione linguistica, e le campiture cromatiche estratte dall'*output* vengono utilizzate per la modellazione volumetrica, offrendo una traduzione tra registro linguistico, visuale e geometrico. Il contributo disciplinare del progetto risiede nel passaggio intermedio in cui la risposta visuale diventa dato geometrico utilizzabile. *Controlled Creativity* parte da una suggestione volumetrica, e attraverso mappe di profondità e *ControlNet* induce una revisione del massing e rilancia la generazione per ridefinire la congettura di partenza offerta dal progettista. Questa sequenza di lavoro produce un ciclo iterativo in cui ogni risposta orienta una riformulazione del problema iniziale. Entrambe le sperimentazioni documentano la reintegrazione, che non è automatica, ma è richiesta un'interpretazione esplicita da parte del progettista, che sceglie se e come tradurre l'*output* in mossa progettuale. *DeepHimmelblau* (Prix et al., 2022) e *Sketch-to-Architecture* (Li, Li, & Li, 2023) modificano ulteriormente la struttura della sequenza progettuale, poiché almeno un *output* intermedio diventa *input* operativo per una trasformazione successiva. Il primo costruisce una rete di nodi interconnessi che elabora l'archivio di Coop Himmelb(l)au combinando *CycleGAN*, *StyleGAN* e *Pix2Pix*, e il progettista naviga lo spazio latente reintegrando le configurazioni generate nell'*open process* [2] dello studio. Il secondo trasforma uno schizzo in planimetria, mappa di profondità, nuvola di punti, mesh e render attraverso una catena di trasformazioni geometriche discrete, ognuna localizzata ed editabile senza ridefinire l'intera sequenza. La distanza tra i due casi è massima, nel primo la sequenza è reticolare e non scomponibile, nel secondo è lineare e modulare. La condizione che li accomuna è la dipendenza operativa tra i passaggi, per cui l'*output* di ciascuna fase diventa *input* della successiva e la sequenza non è scomponibile senza perdita di informazioni. La lettura trasversale dei casi produce tre esiti. Il primo riguarda la distribuzione del contributo disciplinare del progettista lungo la sequenza operativa. In nessuno dei casi analizzati tale contributo coincide con la sola formulazione dell'*input* iniziale o con la selezione dell'*output* finale: esso è distribuito lungo l'intera sequenza e si concentra nei passaggi in cui la risposta del sistema deve essere interpretata, selezionata o tradotta prima di diventare dato attivo per la fase successiva. Quando questi passaggi sono assenti il controllo disciplinare si raccoglie agli estremi della sequenza, lasciando che la generazione e le trasformazioni intermedie siano delegate interamente al sistema. Il secondo esito riguarda il rapporto tra qualità visuale e incidenza operativa. Un *output* percettivamente ricco può non produrre conseguenze operative verificabili sulla sequenza progettuale, mentre una risposta formalmente più contenuta può riorientare l'intera traiettoria. La qualità visuale non costituisce un indicatore sufficiente per valutare l'incidenza di un sistema generativo sul processo architettonico. Il terzo esito riguarda la reintegrazione dell'*output* generativo nella sequenza progettuale come dato attivo. Tutti i casi del campione documentano la generazione, cinque documentano una forma di selezione o interpretazione, solo tre documentano una reintegrazione in cui l'*output* diventa *input* per una trasformazione successiva riconoscibile. Questa asimmetria indica che la difficoltà non risiede nella capacità dei sistemi di produrre alternative, ma nella costruzione delle condizioni che rendono possibile il rientro della risposta generativa nel processo come dato operativo. Governare questa soglia è la competenza disciplinare che i *workflow* più efficaci del campione mettono in evidenza.

Discussione

I risultati mostrano che i modelli generativi di Intelligenza Artificiale pluralizzano i registri della risposta senza che questa pluralizzazione conduca automaticamente a una maggiore incidenza sulla sequenza progettuale. La distinzione tra le tre condizioni osservate nel campione non descrive una gerarchia di valore né una sequenza evolutiva, ma tre diverse configurazioni del controllo disciplinare. Nei casi in cui l'*output* perturba il campo immaginativo senza produrre mosse successive documentabili, il progettista riceve una risposta analoga a quella che Goldschmidt descrive per lo schizzo, ma senza la possibilità di ripercorrerne la logica generativa. Nei casi in cui l'*output* innesca una revisione della congettura, il controllo si concentra nel passaggio intermedio in cui la risposta viene interpretata e tradotta in dato geometrico. Nei casi in cui l'*output* diventa *input* operativo per la fase successiva, il controllo si distribuisce lungo l'intera sequenza e si esercita attraverso la costruzione e la manutenzione delle interfacce tra i moduli del sistema. Questa redistribuzione del controllo non è leggibile dalla qualità visuale degli *output*, e separare la sorpresa che una risposta produce dall'utilità che offre al progettista e dall'operatività che acquisisce nella sequenza progettuale diventa allora una condizione necessaria per valutare l'incidenza reale di un sistema generativo

dynamic without reducing it to a technical issue. The generative system does not replace the reflective conversation between the designer and the medium. However, it modifies its structure, introducing levels of opacity that make it more difficult to distinguish between genuine exploration and the reproduction of recurring patterns embedded in the training data. The case studies show that managing this opacity is not a skill acquired by mastering the models, but by structuring operational sequences in which disciplinary judgement can be exercised at every stage. The findings open up two avenues of research. The first concerns the traceability of design decisions in the presence of non-inspectable systems. If part of the design reasoning is delegated to an opaque device, traditional forms of documenting and communicating the process require redefinition—the second concerns training. The most effective workflows in the sample do not require technical mastery of the models, but rather the ability to construct sequences in which the generative response can be read, interpreted and reintroduced as geometric, distributional or performance data in the subsequent phase. This competence is not automatically transferable from previous digital tools and requires a rethinking of how design culture is transmitted. The contribution of this work lies in shifting the focus from the generation of output to its reintegration into the design sequence. The value of an AI-mediated workflow does not depend on the system's maximum autonomy, but on the ability to transform a generative response into a design move that is legible, verifiable and critically controllable.

NOTE

[1] Schön, D. A. (1983). The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action. Basic Books, p. 79. La locuzione originale è 'a reflective conversation with the situation', con cui Schön descrive la pratica progettuale come un processo in cui il professionista non applica regole predefinite ma risponde alle resistenze e alle possibilità che la situazione restituisce nel corso dell'azione. / Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Basic Books, p. 79. The original phrase is 'a reflective conversation with the situation', by which Schön describes the practice of planning as a process in which the professional does not apply predefined rules but responds to the resistance and possibilities that the situation presents during the course of action.

[2] Open process è utilizzata da Prix et al. per descrivere il metodo progettuale di Coop Himmelb(l)au, fondato sulla disponibilità permanente a riformulare la congettura senza chiusura anticipata della forma. Nel contesto di DeepHimmelblau, il termine indica specificamente la condizione in cui gli output generati dal sistema vengono reintegrati nel flusso di lavoro dello studio senza che questo flusso venga interrotto o ridefinito. Cfr. Prix, W., Schmidbaur, K., Bolojan, D., & Baseta, E. (2022). The legacy sketch machine: From artificial to architectural intelligence. *Architectural Design*, 92(3), 14–21. <https://doi.org/10.1002/ad.2808> / 'Open process' is used by Prix et al. to describe Coop Himmelb(l)au's design method, which is based on a constant willingness to reformulate the hypothesis without prematurely finalising the form. In the context of DeepHimmelblau, the term specifically refers to the condition in which the outputs generated by the system are reintegrated into the studio's workflow without this workflow being interrupted or redefined. See Prix, W., Schmidbaur, K., Bolojan, D., & Baseta, E. (2022). The legacy sketch machine: From artificial to architectural intelligence. *Architectural Design*, 92(3), 14–21. <https://doi.org/10.1002/ad.2808>

sul processo architettonico. Un *output* perturbativo può non essere reintegrabile nella sequenza come dato attivo; un *output* visualmente contenuto può invece incidere in modo sostanziale su distribuzione, geometria o prestazione. A questo punto il problema si sposta dalla qualità del modello alla struttura della sequenza progettuale in cui la risposta generativa è inserita. I casi mostrano che la capacità di un *output* di orientare una decisione verificabile nella fase successiva non dipende dalla sofisticazione del sistema impiegato, ma dalle condizioni con cui la sequenza è costruita, dalle scelte che precedono la generazione, dagli strumenti con cui l'*output* viene letto e interpretato e dalla possibilità di reintrodurlo nel processo. La soglia tra immagine generativa e *output* operativo viene attraversata solo in una parte del campione, e la sua attraversabilità dipende da decisioni progettuali che precedono e seguono la generazione.

Conclusioni

La ricerca ha assunto come problema centrale la differenza tra un *output* generativo che produce una suggestione visuale e uno che acquisisce conseguenze operative all'interno della sequenza progettuale. L'analisi comparativa ha mostrato che tale differenza non dipende dalla sofisticazione del modello impiegato né dalla qualità visuale della risposta, ma dalla profondità con cui l'*output* rientra nella sequenza come dato attivo e orienta le decisioni successive. Il ricorso al *back talk* schöniano per la definizione delle categorie interpretative ha consentito di osservare questa dinamica senza ridurla a una questione tecnica. Il sistema generativo non sostituisce la conversazione riflessiva tra progettista e medium, ma ne modifica la struttura, introducendo livelli di opacità che rendono più difficile distinguere tra esplorazione genuina e riproduzione di schemi ricorrenti sedimentati nei dati di addestramento. I casi mostrano che governare questa opacità non è una competenza che si acquisisce padroneggiando i modelli, ma strutturando sequenze operative in cui il giudizio disciplinare rimanga esercitabile a ogni passaggio. I risultati aprono due direzioni di ricerca. La prima riguarda la tracciabilità delle decisioni progettuali in presenza di sistemi non ispezionabili. Se parte del ragionamento progettuale è delegata a un dispositivo opaco, le forme tradizionali di documentazione e trasmissione del processo richiedono una ridefinizione. La seconda riguarda la formazione. I workflow più efficaci del campione non richiedono una padronanza tecnica dei modelli, ma la capacità di costruire sequenze in cui la risposta generativa possa essere letta, interpretata e reintrodotta come dato geometrico, distributivo o prestazionale nella fase successiva. Questa competenza non è automaticamente trasferibile dagli strumenti digitali precedenti e richiede un ripensamento dei modi in cui la cultura progettuale viene trasmessa. Il contributo del lavoro consiste nell'avere spostato l'attenzione dalla generazione dell'*output* alla sua reintegrazione nella sequenza progettuale. Il valore di un workflow mediato dall'intelligenza artificiale non dipende dalla massima autonomia del sistema, ma dalla capacità di trasformare una risposta generativa in una mossa progettuale leggibile, verificabile e criticamente governabile.

References

- Architecture & AI Laboratory. (2020, September 30). Peaches & Plums: The application of AttnGAN in architectural design. <https://ar2il.com/2020/09/30/peaches-plums/>

- Artificial Architecture. (2021). 3D-GAN-Housing. <https://artificial-architecture.ai/?p=446>

- Bolojan, D., & Vermisso, E. (2020). Deep learning as heuristic approach for architectural concept generation. In Proceedings of the 11th International Conference on Computational Creativity (pp. 98–105). Association for Computational Creativity. <https://computationalcreativity.net/icc20/papers/077-icc20.pdf>

- Carpo, M. (2017). The second digital turn: Design beyond intelligence. The MIT Press.

- Chaillou, S. (2022). Artificial intelligence and architecture: From research to practice. Birkhäuser.

- Cross, N. (2006). Designerly ways of knowing. Springer. <https://doi.org/10.1007/1-84628-301-9>

- del Campo, M. (2021). Architecture, language and AI: Language, attentional generative adversarial networks (AttnGAN) and architecture design. In A. Globa, J. van Ameijde, A. Fingrut, N. Kim, & T. T. S. Lo (Eds.), Projections: Proceedings of the 26th CAADRIA Conference (Vol. 1, pp. 211–220). The Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia. <https://doi.org/10.52842/conf.caadria.2021.1.211>

- Goldschmidt, G. (1991). The dialectics of sketching. *Creativity Research Journal*, 4(2), 123–143. <https://doi.org/10.1080/10400419109534381>

- Koh, I. (2022). Architectural plasticity: The aesthetics of neural sampling. *Architectural Design*, 92(3), 86–93. <https://doi.org/10.1002/ad.2818>

- Lawson, B. (2006). How designers think: The design process demystified (4th ed.). Architectural Press. <https://doi.org/10.4324/9780080454979>

- Li, C., Zhang, T., Du, X., Zhang, Y., & Xie, H. (2025). Generative AI models for different steps in architectural design: A literature review. *Frontiers of Architectural Research*, 14(3), 759–783. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2024.10.001>

- Li, P., Li, B., & Li, Z. (2023). Sketch-to-architecture: Generative AI-aided architectural design. In R. Chaine, Z. Deng, & M. H. Kim (Eds.), Pacific Graphics Short Papers and Posters (pp. 99–102). The Eurographics Association. <https://doi.org/10.2312/pg.20231276>

- Prix, W., Schmidbaur, K., Bolojan, D., & Baseta, E. (2022). The legacy sketch machine: From artificial to architectural intelligence. *Architectural Design*, 92(3), 14–21. <https://doi.org/10.1002/ad.2808>

- Schön, D. A. (1983). The reflective practitioner: How professionals think in action. Basic Books.

- SPAN. (2020). Peaches & Plums. <https://span-arch.org/peaches-plums/>

- Suárez, V. E. (2023, June 30). Controlled creativity: Empowering architectural design with AI diffusion. IAAC Blog. <https://blog.iaac.net/controlled-creativity/>