

ARTICLE INFO

Received 28 February 2026
 Revised 05 May 2026
 Accepted 10 May 2026
 Published 30 June 2026

IBRIDAZIONE DELLA PROFESSIONE

Nuove alleanze per un'innovazione infrastrutturale del progetto architettonico

HYBRIDISATION OF THE PROFESSION

New alliances for an infrastructural innovation of the architectural project

Elodie Nourrigat

ABSTRACT

Il contributo propone una rilettura dell'innovazione nell'architettura a partire dalle trasformazioni contemporanee che coinvolgono le pratiche professionali, sostenendo che l'attuale crisi nella gestione del progetto e nel posizionamento della professione non derivi da un deficit di progresso tecnologico, bensì dalla frammentazione degli assetti procedurali e decisionali. Attraverso un'analisi sistemica delle trasformazioni normative, digitali e istituzionali la ricerca introduce il concetto di 'innovazione infrastrutturale', inteso come riconfigurazione delle strutture cognitive, organizzative e relazionali del progetto. In questa prospettiva le 'nuove alleanze' definiscono le condizioni per un approccio ibrido capace di integrare la complessità, promuovere la transdisciplinarietà e trasformare le modalità di produzione architettonica di fronte alle sfide socio-ecologiche.

This contribution proposes a reinterpretation of innovation in architecture through the contemporary transformations affecting professional practices. It argues that the current crisis in the management of the project and in the positioning of the profession does not arise from a deficit of technological progress, but from the fragmentation of procedural and decision-making frameworks. Through a systemic analysis of regulatory, digital, and institutional transformations, the research introduces the concept of 'infrastructural innovation', understood as a reconfiguration of the cognitive, organisational, and relational structures of the architectural project. From this perspective, 'new alliances' define the conditions for a hybrid approach capable of integrating complexity, promoting transdisciplinarity, and transforming the modes of architectural production in response to socio-ecological challenges.

KEYWORDS

innovazione infrastrutturale, ibridazione, progettazione, trasformazione sistemica, riposizionamento professionale

infrastructural innovation, hybridisation, architectural design, systemic transformation, professional repositioning



Elodie Nourrigat, Architect and Doctor HDR, is a Full Professor at the École Nationale Supérieure d'Architecture de Montpellier (France), where she directs the 'Métropoles du Sud' Master's programme. She is an associate researcher at Lab'URBA. Co-founder of NBJ Architectes, she integrates professional practice and academic research. Her work critically analyses contemporary transformations of territories and architectural practices, positioning the project both as an intellectual enquiry and as a constructive act. E-mail: e.nourrigat@nbj-archi.com

Le trasformazioni contemporanee indotte dalla crisi ambientale, dall'accelerazione digitale e da nuovi assetti istituzionali stanno modificando in profondità le condizioni di produzione dell'architettura. In questo contesto l'innovazione è prevalentemente interpretata attraverso una lente tecnologica – prestazione energetica, digitalizzazione dei processi e ottimizzazione dei flussi – mentre gli studi sulle transizioni sistemiche mostrano che il solo progresso tecnico non è sufficiente a generare cambiamenti duraturi. Tali trasformazioni richiedono modificazioni strutturali dei modelli di governance, delle organizzazioni professionali e delle modalità di produzione della conoscenza (Geels, 2002; Loorbach, 2010; Morin, 2015); da questo punto di vista il progetto architettonico costituisce un ambito strategico in cui convergono vincoli normativi, requisiti ambientali, logiche economiche e aspettative sociali.

Il recente dibattito su Industria 5.0 pone l'accento su sistemi centrati sull'uomo, resilienti e sostenibili, capaci di coniugare prestazioni tecnologiche e valori sociali (European Commission, 2021), segnando un nuovo paradigma rilevante: l'innovazione non può più essere concepita soltanto come efficienza tecnica, ma deve essere intesa come trasformazione integrata dei sistemi produttivi e organizzativi; tuttavia nel campo dell'architettura l'innovazione continua spesso a essere valutata attraverso indicatori prestazionali più che come riconfigurazione dei modelli professionali e decisionali.

In questo contesto la crisi contemporanea non riguarda soltanto l'oggetto costruito ma, più radicalmente, la gestione del progetto e il posizionamento stesso della professione. La crescente complessità normativa, la progressiva specializzazione delle competenze e la frammentazione digitale hanno indebolito la capacità di sintesi e di coordinamento del progetto architettonico, redistribuito le responsabilità e reso più instabile l'identità disciplinare; la questione supera dunque l'innovazione tecnica e riguarda la riconfigurazione delle infrastrutture cognitive, organizzative e relazionali che strutturano il progetto architettonico.

L'ipotesi sviluppata nel contributo è che questa condizione abbia origine dalla consapevolezza ambientale maturata tra gli anni Ottanta e Novanta del Novecento quando la progressiva integrazione delle istanze ecologiche nel campo dell'architettura ha determinato l'emergere di nuovi attori specializzati e una ridefinizione delle competenze, mettendo in discussione la centralità storica dell'architetto nei processi decisionali: all'aumento della complessità delle discipline del progetto hanno spesso risposto attraverso modelli analitici fondati sulla divisione e sulla specializzazione. Marcel Bolle de Bal (2003) definisce questo processo come 'déliance', mentre Edgar Morin (2004) ne analizza gli effetti all'interno del 'paradigma di semplificazione'. Tale dinamica ha favorito l'iperspecializzazione, contribuito alla frammentazione delle missioni e separato progetto, competenza tecnica e decisione; l'affermazione delle tecnologie digitali e degli strumenti di gestione ha ulteriormente amplificato questa segmentazione. Per analizzare tali trasformazioni l'articolo adotta un approccio sistemico strutturato attorno a tre dimensioni – assetto, metodo e identità / pratiche – al fine di individuare i meccanismi strutturali che alimentano la frammentazione e di esplorare le condizioni per il suo superamento. In questa prospettiva l'innovazione è considerata 'innovazio-

ne infrastrutturale', intesa come trasformazione delle condizioni di produzione del progetto e non come semplice miglioramento degli oggetti costruiti.

Al centro di questa mutazione si colloca l'ibridazione, intesa come 'processo di ricomposizione e incremento delle competenze' (Halpern, 2020), che non implica una semplice giustapposizione di discipline bensì una trasformazione attiva dei saperi e dei ruoli. Da tale processo emergono due figure archetipiche: i 'convergenti', orientati a intensificare il controllo tecnico e costruttivo per ridurre l'incertezza, e i 'divergenti' che estendono l'ibridazione ad ambiti adiacenti e assumono l'incertezza come motore del progetto. Queste figure derivano da un medesimo movimento di ampliamento delle pratiche: ciò che la 'déliance' ha prodotto può quindi essere riconfigurato entro una logica di 'reliance' (Morin, 2005), intesa come ricomposizione sistemica dei saperi e degli attori.

L'obiettivo del contributo è identificare tali dinamiche attraverso una lettura critica dello stato attuale della professione e proporre un quadro analitico in grado di ripensare il riposizionamento. Concettualizzando l'innovazione come infrastrutturale e l'ibridazione come processo operativo, il saggio intende contribuire all'arricchimento delle conoscenze sulla trasformazione sistemica del progetto architettonico e aprire prospettive per alleanze professionali capaci di confrontarsi con la complessità contemporanea.

Ripensare l'innovazione: innovazione sistemica e trasformazione delle pratiche progettuali e professionali

La ricerca contemporanea sull'innovazione ha progressivamente spostato l'analisi da un approccio centrato sulla prestazione tecnica a una comprensione sistemica dei processi di trasformazione. Gli studi sulle transizioni socio-tecniche mostrano che le trasformazioni sostenibili derivano da innovazioni incrementali e da una ricomposizione di assetti istituzionali, attori e strutture cognitive, concependo così l'innovazione come processo multilivello che articola tecnologie, organizzazioni e strutture sociali (Geels, 2002; Schot and Geels, 2008). Gli studi sulla transizione sono stati ulteriormente ampliati da ricerche sulla governance adattiva e sui modelli professionali e gestionali (Loorbach, 2010) che evidenziano come la crescente complessità dei sistemi contemporanei richieda maggiori capacità di integrazione e coordinamento.

Questa prospettiva converge con le riflessioni sul 'pensiero complesso' sviluppate da Morin (2005) secondo il quale la frammentazione dei saperi costituisce un ostacolo decisivo alla comprensione e all'azione in contesti incerti; tale evoluzione si iscrive in un mutamento più profondo delle modalità con cui il pensiero organizza e affronta la complessità. Già nello scorso secolo Prigogine e Stengers (1979), in *La Nouvelle Alliance*, invitavano a superare la separazione tra scienze della natura e scienze umane, per integrare incertezza, irreversibilità e interdipendenza nella produzione della conoscenza, chiarendo un passaggio epistemologico determinante: la complessità deve essere affrontata attraverso processi di ricomposizione.

In ambito industriale l'emergere del paradigma di Industria 5.0 riflette questo mutamento: superando una concezione dell'innovazione centrata esclusivamente sulla produttività e sull'automazione, promuove sistemi centrati sull'uomo, resilienti e sostenibili, nei quali prestazioni tecnologiche, re-

sponsabilità sociale e capacità adattiva dei processi produttivi sono integrate in un medesimo orizzonte di trasformazione (European Commission, 2021). In tale quadro l'innovazione è intesa come trasformazione integrata dei sistemi produttivi che implica riconfigurazione organizzativa e responsabilità sociale. Queste evoluzioni trovano riscontro nella produzione architettonica contemporanea: gli studi di Harriet Harriss, in particolare *Architects After Architecture – Alternative Pathways for Practice* (Harriss, Hyde and Marcaccio, 2020) e *Architecture's Afterlife – Breaking the Profession that is Breaking the Planet*¹ (Barosio et alii, 2024), indagano sulla ridefinizione delle traiettorie professionali di fronte alle crisi ambientali e istituzionali, mettendo in evidenza l'ampliamento dei campi d'intervento e la necessità di superare le tradizionali forme di esercizio della professione.

Nel contesto francese lo studio condotto sotto la direzione di Véronique Biau ed Elise Macaire (2024), nell'ambito dell'appello alla manifestazione d'interesse dal titolo *Skills and Professions of the Future* dedicato alla filiera dell'Architettura, conferma l'evoluzione delle competenze richieste e la diversificazione dei profili, sottolineando la crescente importanza delle competenze trasversali e la ricomposizione dei percorsi professionali. Le analisi qualitative sono corroborate dai dati quantitativi prodotti annualmente dall'Ordre des Architectes in *Archigraphie* (Fig. 1) che documentano l'evoluzione delle modalità di esercizio della professione, la diversificazione delle attività, la trasformazione dei modelli economici degli studi e le mutazioni demografiche del settore; tali dati rendono osservabili alcune trasformazioni strutturali in atto: riconfigurazione degli incarichi, crescita delle competenze specialistiche e ampliamento dei perimetri d'intervento.

Nel loro insieme tali contributi attestano una profonda trasformazione del campo architettonico, eppure, nonostante queste evidenze convergenti, l'innovazione in architettura continua a essere analizzata prevalentemente nel dominio della tecnica, attraverso la prestazione energetica, gli strumenti digitali e la sperimentazione materiale. Pur essendo essenziali queste dimensioni non attestano la mutazione delle strutture cognitive, organizzative e decisionali che sostengono il processo progettuale.

Esiste dunque uno scarto tra le trasformazioni che investono la professione, osservabili tramite gli studi di settore e i dati statistici, e l'assenza di una concettualizzazione teorica dell'innovazione quale trasformazione infrastrutturale del progetto architettonico. La letteratura ha ampiamente esplorato l'innovazione tecnologica applicata all'architettura indagando meno l'innovazione come riconfigurazione dei quadri che organizzano la progettazione, il coordinamento tra gli attori e la produzione delle decisioni.

La nozione di 'déliance', proposta da Bolle de Bal (2003), consente di leggere la crescente divisione dei saperi e delle responsabilità: associata al 'paradigma di semplificazione' descritto da Morin (2005) mette in evidenza gli effetti dell'iperspecializzazione sulla capacità di sintesi e di coordinamento della professione. Parallelamente gli studi sull'ibridazione offrono un quadro concettuale per pensare la ricomposizione: l'ibridazione è descritta come un processo di trasformazione fondato sull'intreccio e sull'ampliamento delle competenze, capace di produrre forme organizzative inedite (Halpern, 2020). Tuttavia il nesso tra frammentazione

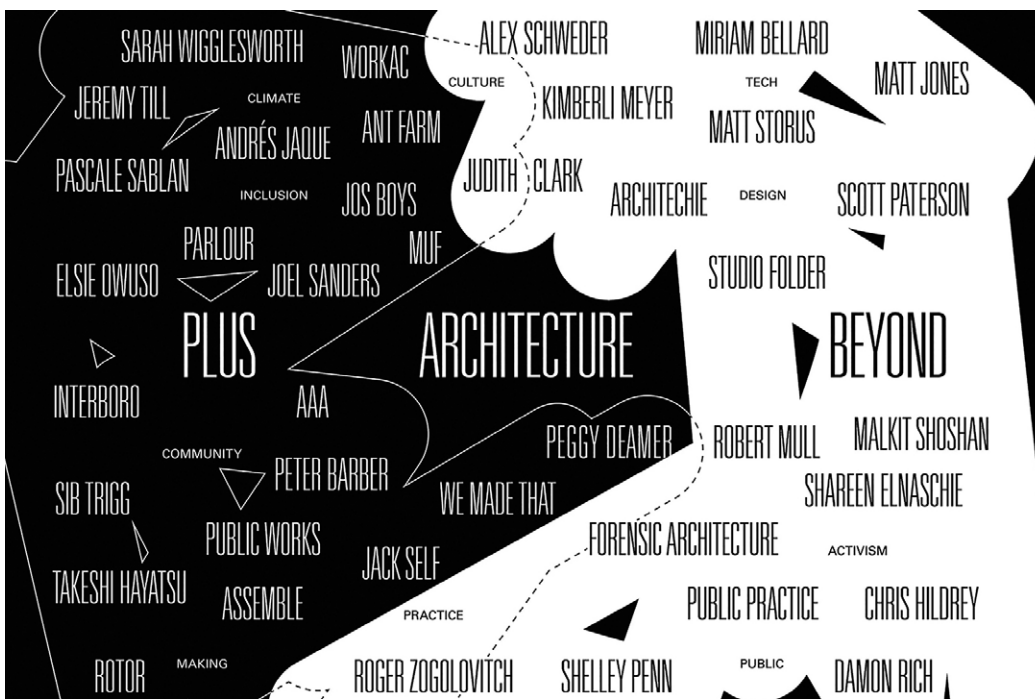


Fig. 1 | A conceptual map of Architects After Architecture shows 'Architecture' at the centre, representing its traditional form. Surrounding this core is PLUS, the ambiguous area where practitioners push the discipline's boundaries from within. 'Beyond' signifies those who have departed from architecture entirely to utilise their expertise in other domains (credit: Studio Folder, 2020).

delle competenze, evoluzione delle strutture cognitive e ibridazione delle pratiche resta ancora insufficientemente articolato nel campo architettonico. È in questo spazio teorico non ancora pienamente esplorato che si colloca il presente saggio, proponendo di concettualizzare l'innovazione architettonica come innovazione infrastrutturale, intesa come trasformazione delle strutture cognitive, organizzative e relazionali del processo progettuale, e di analizzare l'ibridazione come processo centrale di tale ricomposizione.

'Déliance' e frammentazione infrastrutturale: quadro concettuale e condizioni strutturali

L'idea ricorrente che gli architetti versino in una condizione di 'in crisi' accompagna il dibattito disciplinare da diversi decenni. Già alla fine degli anni Novanta Philippe Rahm (Nourrigat, 1999) evocava una professione uscita 'nel pieno di una crisi', mentre Xavier Leibar (Nourrigat, 1999) sottolineava una crisi di natura 'identitaria' più che congiunturale. Nel 2004 un rapporto del Senato francese (Dauge, 2004) menzionava esplicitamente 'la crisi di una professione regolamentata' e più recentemente Susanne Stacher (2023) ha dedicato un volume all'analisi delle risposte e delle strategie adottate dagli architetti di fronte alle crisi.

Questa continuità del dibattito invita a superare l'ipotesi di una fase transitoria e a interrogare le condizioni strutturali di una trasformazione duratura: ciò che emerge non è tanto uno stato di crisi quanto una progressiva contrazione degli incarichi, delle responsabilità e centralità del ruolo riconosciuto agli architetti.

L'ipotesi è che con l'aumento della complessità gli adattamenti messi in atto dagli architetti li conducano sempre più verso la 'déliance' e verso un impoverimento del loro campo d'azione professionale. La lettura proposta assume che l'origine di tale 'déliance' si manifesti con particolare eviden-

za quando la gestione della complessità diventa centrale nel quadro delle questioni ambientali degli anni Settanta.

Diversi autori hanno posto la necessità di un cambiamento di paradigma nella gestione dei saperi e nei modi di pensiero, mettendo a fuoco il quadro di una complessità ampliata: il rapporto Meadows (Meadows et alii, 1972) introduce una modellizzazione sistemica delle interazioni tra popolazione, risorse e inquinamento, rivelando i limiti fisici della crescita; Hans Jonas (1990) insiste sulla responsabilità connessa all'irreversibilità degli effetti tecnici; Prigogine e Stengers (1979) affermano la necessità di rinnovare un dialogo sperimentale per comprendere meglio l'uomo e la natura. Buckminster Fuller, attraverso la Synergetics, invita a sviluppare un approccio più sistemico per una migliore gestione delle risorse (Buckminster Fuller and Applewhite, 1975); Bruno Latour (2015), a partire dal concetto di Gaia elaborato da Lovelock (2017), richiama la necessità di ripensare l'interdipendenza tra gli esseri umani e i sistemi terrestri (Fig. 2).

Nel campo dell'architettura questa complessità viene tuttavia tradotta soprattutto in dispositivi normativi settoriali, come mostra l'approccio Haute Qualité Environnementale (HQE) che, a partire dal 1996, divide la qualità ambientale in quattordici obiettivi, rendendo evidente il concetto di 'déliance' di Marcel Bolle de Bal (2003): un principio moderno fondato sulla separazione delle funzioni e delle forme di sapere. Edgar Morin (2004) parla, a questo proposito, di 'paradigma di semplificazione', in cui la complessità è affrontata per divisione più che per integrazione. In questo modo il quadro istituzionale e normativo non si limita a definire criteri di qualità ambientale ma consolida una gestione del progetto per ambiti separati, in cui prestazioni, competenze e responsabilità tendono a essere valutate autonomamente anziché ricomposte in una visione progettuale unitaria.

La gestione analitica della complessità | La risposta operativa alla crescente complessità si è progressivamente strutturata attraverso un metodo analitico, fondato sulla scomposizione del progetto in ambiti prestazionali distinti. Gli obiettivi HQE, seguiti dalla proliferazione di protocolli, certificazioni e sistemi di valutazione ambientale – BREEAM, LEED, WELL, E+C- e BDM – restituiscono un approccio in cui le diverse dimensioni della qualità ambientale vengono misurate, verificate e ottimizzate separatamente; in questo scenario, Hudin e Veran (2012) hanno sottolineato la 'urgenza di istituire un linguaggio comune' di fronte alla moltiplicazione dei sistemi di riferimento.

La prestazione tecnica misurabile diventa così il principale criterio di legittimazione del progetto: ogni dimensione viene valutata attraverso indicatori specifici e ricondotta a evidenze quantitative, con il risultato di produrre un'accumulazione di prove tecniche non sempre in grado di restituire la coerenza complessiva dell'intervento. Come ricorda Morin (2015, p. 77), «[...] quantification and compartmentalisation are the enemies of understanding»; la frammentazione metodologica tende quindi a moltiplicare le competenze specialistiche e gli strumenti di verifica, ma non garantisce necessariamente una sintesi progettuale unitaria.

L'affermazione delle tecnologie digitali rafforza questa logica. Il BIM, presentato come strumento che facilita la collaborazione tra competenze diverse, introduce un modello digitale comune e interoperabile ma redistribuisce le responsabilità attraverso la creazione di ruoli specializzati, come quello del BIM manager. L'intelligenza artificiale e il design generativo rafforzano questo approccio: l'algoritmo analizza migliaia di varianti in base a criteri predefiniti per ottimizzare superficie, densità o prestazioni energetiche. La progettazione rischia così di essere ridotta a un problema computazionale da risolvere, mentre il metodo tende a privilegiare l'ottimizzazione parametrica a scapito di una sintesi interpretativa.

Buckminster Fuller (2010) aveva già denunciato gli effetti di una specializzazione eccessiva che limita ogni visione d'insieme; la gestione della complessità attraverso la segmentazione costituisce dunque un metodo efficace per trattare variabili isolate ma insufficiente per pensare le interdipendenze sistemiche.

Identità e pratiche: il restringimento del perimetro professionale

Gli effetti di questo assetto e del metodo analitico che lo sostiene si riflettono direttamente sull'identità professionale dell'architetto. L'aumento delle richieste tecniche, normative e ambientali ha ampliato il numero di competenze coinvolte nel processo progettuale: accanto agli apporti tradizionali – strutture, impianti, economia – i bandi e le procedure di selezione richiedono oggi figure specializzate in ambito ecologico, riuso, assistenza alla committenza e agli utenti, gestione BIM e in altri settori. Questa articolazione rafforza la capacità tecnica del progetto ma rende più complesso il coordinamento tra attori, responsabilità e ambiti decisionali.

Come osserva Véronique Biau (2020) tali trasformazioni modificano la posizione dell'architetto nella catena decisionale e ridefiniscono gli equilibri tra le diverse competenze coinvolte. Storicamente riconosciuto come figura di governo complessivo del progetto – capace di articolare forma, funzioni,

esigenze tecniche, istanze culturali, vincoli economici, procedure amministrative e rapporti con la committenza – l'architetto vede oggi in discussione la propria centralità all'interno di una rete più estesa di saperi specialistici. La sua funzione non scompare ma viene ricollocata in un sistema di coordinamento più distribuito, in cui alcune attività sono esternalizzate, altre frammentate e molte decisioni dipendono dall'interazione tra soggetti diversi. Ne deriva un restringimento del suo perimetro professionale: non solo una riduzione degli incarichi direttamente presidiati ma anche un indebolimento della sua capacità di mantenere una sintesi unitaria tra le componenti del progetto; la padronanza complessiva dell'intervento tende così a lasciare spazio a una gestione segmentata delle responsabilità.

La frammentazione osservata non costituisce dunque un adattamento puntuale ma un fenomeno strutturale; essa deriva da una sequenza cumulativa: la complessità ambientale viene tradotta in dispositivi normativi settoriali; i parametri prestazionali sono gestiti attraverso metodi analitici; le tecnologie digitali introducono nuove forme di tecnicizzazione; l'organizzazione del progetto si articola in competenze sempre più specialistiche. La 'déliance' descritta da Bolle de Bal (2003) si manifesta qui come separazione tra strutture cognitive, assetti organizzativi e relazioni operative del progetto architettonico. Questa osservazione conferma l'ipotesi del contributo: la crisi identitaria contemporanea degli architetti non deriva dal ritardo tecnologico ma da una gestione della complessità fondata sulla separazione più che sull'integrazione; la questione è quindi infrastrutturale: riguarda le condizioni attraverso cui il progetto organizza saperi, responsabilità e decisioni; è questa 'déliance' strutturale a rendere necessaria una ricomposizione.

Dall'incertezza all'ibridazione come innovazione infrastrutturale | In un mondo segnato da instabilità climatica, tensioni geopolitiche e accelerazione tecnologica l'incertezza costituisce una condizione strutturale, eppure una certezza permanente: fare architettura, in un modo o nell'altro, significa decidere. Ciò non implica che sia l'architetto a decidere da solo; al contrario affinché il progetto esista è necessaria una decisione: la questione essenziale diventa dunque come decidere in un universo di incertezza.

Ulrich Beck (2008) descrive questa condizione come l'avvento di una 'società del rischio', caratterizzata da minacce globali, invisibili e imprevedibili; Edgar Morin (2000) ricorda, a sua volta, che ogni azione comporta una scommessa, poiché implica consapevolezza del rischio e impossibilità di controllo totale. In questo quadro la ricerca di una soluzione unica appare illusoria, pertanto diventa necessario sostituire l'idea di 'soluzione' con la costruzione di strategie urbane e architettoniche, capaci di orientare l'azione progettuale senza pretendere di eliminare l'incertezza. La strategia d'intervento prevale così sulla semplice risoluzione del problema (Morin, 2020) poiché consente al progetto di adattarsi a condizioni mutevoli, integrare variabili diverse e ridefinire progressivamente le proprie scelte. Da qui deriva la necessità di modificare le modalità con cui il progetto organizza e affronta la complessità, aprendo la disciplina a forme più ibride di conoscenza, decisione e azione.

L'ibridazione indica piuttosto un processo attraverso cui saperi, strumenti, ruoli e responsabilità

vengono messi in relazione fino a modificare il modo stesso in cui il progetto viene pensato, organizzato e deciso. Gabrielle Halpern (2020) definisce l'ibridazione come una fusione creativa capace di produrre una realtà inedita, distinta dalla semplice giustapposizione di elementi preesistenti.

Questa distinzione è rilevante perché consente di chiarire le differenze tra interdisciplinarietà, transdisciplinarietà e ibridazione: l'interdisciplinarietà mette in dialogo discipline che mantengono riconoscibili i propri confini; la transdisciplinarietà, secondo Piaget (1972), tende a costruire un quadro comune entro cui tali discipline possano operare: l'ibridazione compie un passaggio ulteriore, non si limita a coordinare competenze diverse, ma trasforma gli elementi coinvolti, producendo nuove configurazioni operative, nuovi ruoli e nuove modalità di costruzione delle decisioni. In questo senso i confini diventano permeabili e le identità professionali non sono più definite per esclusione ma in base alla capacità di relazione, adattamento e ricomposizione.

Questo passaggio risponde direttamente ai limiti del paradigma di semplificazione analizzato in precedenza. Dove la 'déliance' separa saperi, funzioni e responsabilità, l'ibridazione consente di rimetterli in relazione; ciò che aveva contribuito alla frammentazione del progetto – specializzazione, tecnicizzazione, complessità ambientale e moltiplicazione degli attori – può diventare leva di ricomposizione se integrato in una logica progettuale capace di produrre sintesi. La questione non consiste quindi nel ripristinare la centralità perduta dell'architetto ma nel ridefinire le condizioni attraverso le quali il progetto può coordinare competenze, responsabilità e decisioni in un ambiente complesso.

L'ibridazione costituisce dunque un quadro concettuale per ripensare l'innovazione architettonica: non come semplice miglioramento tecnico ma trasformazione delle strutture cognitive e organizzative attraverso cui il progetto affronta la complessità, costruisce relazioni tra saperi diversi e prende decisioni condivise.

Metodo: reliance sistemica e strategie adattive | L'ibridazione non si limita a una postura teorica ma implica un metodo; di fronte all'incertezza Morin oppone il programma – sequenza rigida adatta a un ambiente stabile – alla strategia, capace di evolvere secondo le circostanze (Morin, 2000). L'innovazione infrastrutturale presuppone proprio questo passaggio dal programmatico allo strategico.

Concepire il progetto come ecosistema rappresenta la traduzione metodologica di tale orientamento. La teoria dei sistemi di von Bertalanffy (2012) e la nozione di ecosistema formulata da Tansley (1935) offrono un modello di organizzazione fondato sull'interdipendenza e sull'adattabilità: un ecosistema non è una somma di elementi ma un insieme dinamico in cui ogni componente interagisce con le altre. Applicata al progetto architettonico questa prospettiva conduce a considerarlo come un sistema complesso aperto, capace di articolare dati ambientali, sociali, tecnici ed economici.

L'ibridazione diventa allora metodo di 'reliance' (Morin, 2004), consente di articolare ambienti distinti – scientifici, tecnologici, culturali, sociali – per produrre strategie adattive, non risposte cristallizzate. Gli strumenti di anticipazione strategica e il 'design fiction' illustrano questo orientamento: la strategia prospettiva anticipatoria non mira a prevedere un futuro unico, ma a elaborare scenari che inte-

grino incertezze e variabili. Il 'design fiction', come sviluppato da Dunne e Raby (2013) o analizzato da Nicolas Nova (2014), propone 'prototipi diegetici' (Kirby, 2010) che materializzano scenari possibili per renderli discutibili (Fig. 3). Il progetto architettonico può divenire un oggetto di discussione di questo tipo, non soluzione definitiva ma ipotesi strategica attraverso cui esplorare, discutere e orientare possibili trasformazioni dello spazio costruito.

L'innovazione infrastrutturale opera dunque attraverso un'ibridazione metodologica: non si limita a risolvere problemi circoscritti ma costruisce capacità di integrazione sistemica e adattamento progressivo; in questo modo modifica le modalità di produzione del progetto, riconoscendo immaginazione progettuale, costruzione di scenari e trasversalità tra saperi come strumenti necessari per orientare le decisioni in condizioni di complessità e incertezza.

Identità e pratiche: l'ampliamento come incremento | L'ibridazione comporta anche una trasformazione identitaria. Halpern (2020) contrappone l'identità esclusiva delle 'o' all'alterità inclusiva delle 'e': l'architetto non è più definito da una funzione unica e rigidamente delimitata ma dalla capacità di mettere in relazione, integrare e ampliare competenze diverse. In questa prospettiva l'identità professionale non si costruisce più per separazione tra ambiti ma attraverso la capacità di attraversarli e ricomporli.

Gli studi di Harriet Harriss, in collaborazione con diversi ricercatori, mostrano che quasi il 40% dei laureati in architettura in Europa e negli Stati Uniti sviluppa percorsi professionali esterni alla pratica tradizionale della progettazione, continuando tuttavia a mobilitare competenze architettoniche (Harriss, Hyde and Marcaccio, 2020). Lunghi dal rappresentare un abbandono tali percorsi esprimono un ampliamento delle pratiche. Lo studio condotto da Véronique Biau ed Elise Macaire (2024) conferma questa diversificazione, individuando nuove famiglie di attività che spaziano dalla committenza alla mediazione fino alla ricerca (Figg. 4-6).

Questi sbocchi professionali non indicano una dispersione della disciplina ma un processo di ampliamento delle sue possibilità operative. L'ibridazione arricchisce le competenze di base dell'architetto mettendole in relazione con altri campi del sapere e dell'azione – tecnologia, scienze sociali, cultura e politica – e contribuisce così a costruire un'identità professionale più permeabile, capace di confrontarsi con la complessità anziché irrigidirsi entro confini prestabiliti. Questa dinamica può assumere forme diverse: alcuni architetti tornano a investire nella materialità e nei processi costruttivi, rafforzando la padronanza tecnica del progetto; altri esplorano ambiti contigui, come l'intelligenza artificiale, la biologia o la ricerca sui materiali innovativi; in entrambi i casi l'ibridazione costituisce la matrice comune e agisce come motore di una ricomposizione dei ruoli professionali.

Il passaggio dalla 'déliance' alla 'reliance' avviene dunque attraverso l'ibridazione: ciò che aveva frammentato – specializzazione, diversificazione, apertura – diventa vettore di innovazione quando tali elementi sono integrati entro una dinamica sistemica. L'innovazione infrastrutturale non modifica prioritariamente l'oggetto architettonico ma trasforma le condizioni stesse della sua produzione, riorganizzando quadri, metodi e identità.

È tuttavia da rilevare che se l'ibridazione costituisce la matrice della trasformazione infrastrutturale del progetto architettonico e dell'identità professionale degli architetti, questo processo non conduce tuttavia a un'unica traiettoria ma a due figure archetipiche, qui definite 'convergente' e 'divergente'. Non si tratta di categorie sociologiche rigide né di tipologie alternative e chiuse ma di strumenti interpretativi utili a descrivere due strategie di riposizionamento della professione di fronte alla complessità contemporanea. Entrambe nascono dallo stesso ampliamento delle competenze, orientano però in modo diverso il rapporto tra progetto e incertezza: la figura 'convergente' tende a ridurre l'incertezza rafforzando la padronanza tecnica e costruttiva; la figura 'divergente' tende invece ad assumerla come condizione produttiva, estendendo l'azione dell'architetto verso ambiti collegati all'architettura.

Il 'convergente': l'ibridazione orientata alla padronanza | La figura archetipica del 'convergente' esprime una strategia orientata alla coerenza del progetto e alla padronanza dei processi costruttivi. Di fronte alla frammentazione delle competenze e alla moltiplicazione delle mediazioni tecniche il 'convergente' tende a ricondurre il progetto a un sistema più controllabile, rafforzando il rapporto tra idea, decisione e realizzazione. In questo caso l'ibridazione si traduce nel consolidamento del legame tra concezione progettuale e produzione materiale. Nelle sue ricerche Béatrice Durand (2023) definisce le 'mediazioni' come 'oggetti o operazioni intermedie, rapporti di dipendenza o delega'; il 'convergente' cerca di ridurre queste mediazioni per accorciare la catena decisionale e riportare i processi costruttivi nel campo di competenza dell'architetto. Ciò non comporta necessariamente una riduzione della scala dell'intervento, riguarda piuttosto la volontà di diminuire il numero dei passaggi intermedi, degli interlocutori e delle deleghe che separano la fase ideativa da quella realizzativa. In tal modo

il processo progettuale viene ricentrato attorno all'architetto, non come figura isolata ma come soggetto capace di mantenere una sintesi più diretta tra scelte progettuali, responsabilità tecniche e costruzione (Fig. 7).

Il rafforzamento delle competenze costruttive costituisce una caratteristica di questa professione. Il riferimento all'architetto / artigiano esprime una volontà di continuità tra pensiero progettuale e materia costruttiva: Lorenzo Diez (2024) ricorda che l'etimologia del termine 'architetto' rinvia a quella dell'artigiano capo, mentre Karl Bötticher (1844-1852) ricostruisce la transizione 'dal capo artigiano al capo degli artigiani'. Il 'convergente' riattiva questa dimensione assumendo una conoscenza approfondita dei materiali, delle filiere locali e delle modalità di messa in opera.

Alcune pratiche contemporanee riflettono questo orientamento, in particolare quelle che lavorano su materiali a base biologica e minerale, sul riuso o sulla partecipazione diretta alla produzione. Il coinvolgimento diretto nella scelta dei materiali, delle tecniche esecutive e dei processi costruttivi non indebolisce il ruolo dell'architetto; al contrario ne consolida la centralità. Il lavoro svolto da oltre venticinque anni nel Vorarlberg, in Austria, riflette la costruzione di un'intelligenza collettiva tra architetti, abitanti e amministratori locali, attraverso progetti fortemente radicati nella materialità del legno e, al tempo stesso, capaci di sviluppare programmi di scala significativa. Questa dinamica territoriale è stata rafforzata dalla creazione, nel 1999, dell'Ufficio per le Questioni relative al Futuro, una struttura trasversale dedicata alla sostenibilità, alla partecipazione e allo sviluppo territoriale a lungo termine all'interno di un quadro interdisciplinare (Landes-Rechnungshof Vorarlberg, 2003).

Il paradosso del 'convergente' risiede nella sua apparente rinuncia alla centralità autoriale: favorendo co-progettazione e partecipazione l'architetto sembra attenuare il proprio ruolo; tuttavia re-

cuperando una padronanza più diretta dei processi costruttivi riconfigura la propria posizione come perno di coordinamento tra decisione progettuale, competenze tecniche e realizzazione. In questa prospettiva la riduzione dell'incertezza passa attraverso un maggiore controllo dei parametri tecnici e una conoscenza puntuale dei materiali, delle filiere e dei processi produttivi. La figura del 'convergente' incarna dunque una strategia di stabilizzazione perché risponde alla complessità mediante il consolidamento della padronanza.

Il 'divergente': l'ibridazione come espansione

| La figura archetipica del 'divergente' adotta una posizione diversa da quella del 'convergente' poiché non cerca di ridurre la complessità attraverso il controllo dei processi costruttivi, ma di assumerla come condizione produttiva, capace di aprire nuovi campi di azione per l'architetto. In questo caso l'ibridazione si orienta verso ambiti di ricerca e sperimentazione collegati all'architettura – intelligenza artificiale, scienze dei materiali, anticipazione strategica e pratiche di impegno civico e trasformazione sociale – con l'obiettivo di ampliare la capacità del progetto di leggere, interpretare e orientare condizioni incerte. In questa prospettiva Alvin Toffler (1970) ricordava che la capacità di 'apprendere, disapprendere e riapprendere' costituisce una competenza centrale in un mondo instabile. Il 'divergente' assume questa plasticità identitaria: non difende il perimetro tradizionale della disciplina ma lo estende verso campi nei quali le competenze architettoniche possono essere trasferite, rielaborate e applicate a problemi più ampi. Tale caratteristica è coerente con i percorsi individuati da Harriet Harriss (Harriss, Hyde and Marcaccio, 2020), in particolare con quelli dei 'Beyond', che operano oltre i confini convenzionali della professione continuando tuttavia a mobilitare strumenti, metodi e capacità propri della formazione architettonica.

L'esempio dell'intelligenza artificiale è rivelatore: invece di percepire l'IA come minaccia, alcuni architetti scelgono di 'entrare nella scatola nera' degli algoritmi. Stanislas Chailou², architetto e ingegnere specializzato in machine learning, sviluppa strumenti generativi che incrociano geometria e apprendimento automatico. Prima di lui altri architetti hanno lavorato in questo campo (Greg Lynn, il Paperless Studio della Columbia University di New York o lo studio fabric.ch in Svizzera) esplorando, fin dagli anni Duemila, gli ambienti digitali e computazionali come nuovi territori del progetto (Fig. 8).

L'ibridazione divergente si manifesta anche nella trasformazione della materia stessa. Timothée Boitouzet³, formato in architettura e scienze dei materiali con un master in architettura e scienza dei materiali presso il MIT e la Harvard University, ha sviluppato un processo di modificazione molecolare del legno per migliorarne le proprietà meccaniche e ambientali (Figg. 9, 10). In questo caso l'architetto non agisce soltanto sulla messa in opera, ma sulla costituzione stessa del materiale. Il 'divergente' cerca di ridurre l'incertezza integrandola come condizione produttiva; l'incremento delle competenze diventa una leva di adattamento posizionando l'architetto come mediatore tra sistemi complessi, più che come garante di una coerenza entro un perimetro disciplinare rigido.

L'ibridazione come operatore ecosistemico dell'innovazione infrastrutturale | Le figure del 'con-

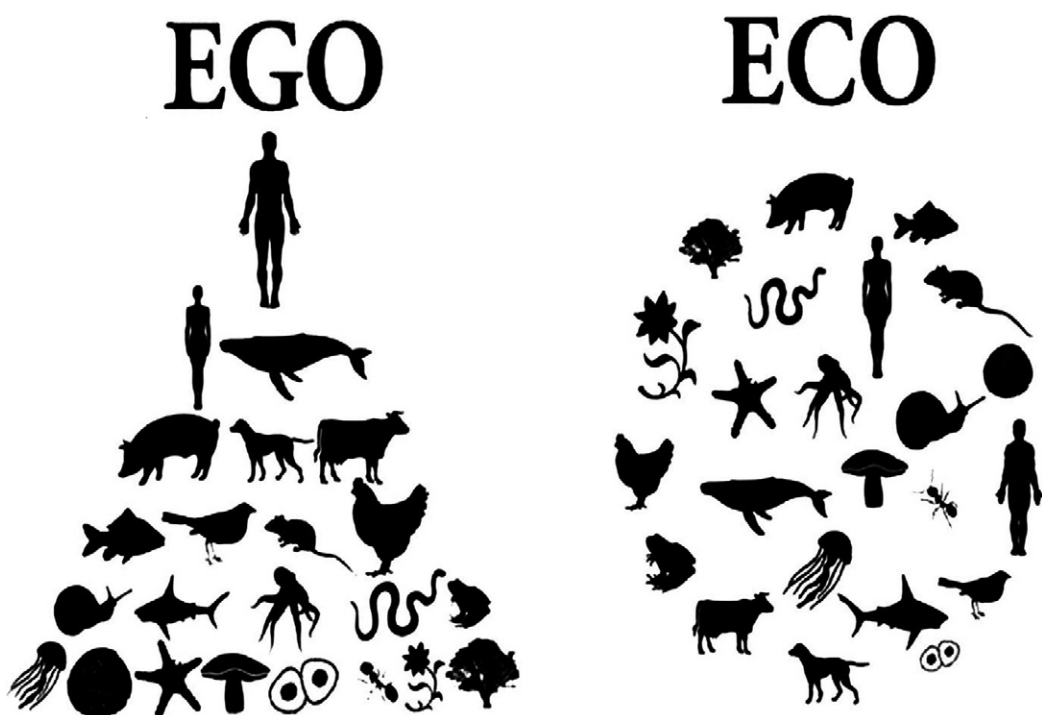


Fig. 2 | Ego-Eco diagram: humanity is part of the ecosystem, not separate from it or placed above it (credit: S. Lehmann, 2010).

vergente' e del 'divergente' non rappresentano modelli contrapposti né traiettorie professionali rigidamente separate poiché derivano dalla stessa matrice: l'ibridazione intesa come ampliamento delle competenze e ricomposizione dei ruoli dell'architetto. La differenza risiede nel modo in cui ciascuna figura affronta la complessità: il 'convergente' orienta l'ibridazione verso il rafforzamento della padronanza tecnica, costruttiva e decisionale del progetto; il 'divergente' la orienta invece verso l'apertura a campi di ricerca e sperimentazione collegati all'architettura, nei quali le competenze architettoniche vengono trasferite, rielaborate e applicate a condizioni nuove. In entrambi i casi l'architetto amplia il proprio campo d'azione, ma secondo strategie differenti: il 'convergente' cerca di ridurre l'incertezza ricostruendo continuità tra concezione, decisione e realizzazione; il 'divergente' assume l'incertezza come condizione produttiva e la affronta attraverso la traduzione tra saperi, strumenti e sistemi diversi. Queste due figure consentono di comprendere che la trasformazione infrastrutturale del progetto architettonico non riguarda soltanto l'organizzazione della professione ma investe le modalità con cui il progetto costruisce relazioni tra conoscenze, responsabilità e decisioni; in questo senso l'ibridazione costituisce l'operatore centrale del passaggio dalla frammentazione alla ricomposizione.

L'analisi sviluppata nelle sezioni precedenti conduce quindi a uno spostamento concettuale rilevante: l'innovazione architettonica non può essere ridotta al miglioramento delle prestazioni tecniche o all'introduzione di strumenti digitali avanzati: deve essere compresa come trasformazione delle strutture cognitive, organizzative e relazionali che rendono possibile il progetto. In questa prospettiva il progetto architettonico non appare più come un oggetto concluso ma come un ecosistema dinamico, composto da attori, norme, saperi, tecnologie, risorse materiali e condizioni ambientali in continua interazione.

Concepire il progetto come ecosistema significa riconoscere che ogni decisione progettuale si colloca entro una rete di interdipendenze; questa lettura si collega agli studi sui sistemi complessi (von Bertalanffy, 2012; Morin, 2007) e richiama l'idea di 'Nuova Alleanza' formulata da Prigogine e Stengers (1979), nella quale determinismo e divenire, stabilità e incertezza sono intesi come condizioni compresenti nella produzione della conoscenza. Il progetto non può quindi essere interpretato come un programma lineare da eseguire in un contesto stabile; diventa piuttosto un processo evolutivo, capace di adattarsi a condizioni mutevoli e di produrre nuove configurazioni a partire dall'interazione tra vincoli, attori e possibilità operative.

L'innovazione infrastrutturale si colloca precisamente a questo livello: modifica le condizioni attraverso cui il progetto organizza i saperi, distribuisce le responsabilità e costruisce le decisioni. L'ibridazione opera come dispositivo di 'reliance' perché consente di rimettere in relazione ciò che la 'délance' aveva separato: competenze specialistiche, strumenti tecnici, responsabilità professionali, processi decisionali e ambiti di intervento.

Ciò che aveva prodotto frammentazione – specializzazione, tecnicizzazione e diversificazione delle competenze – può così diventare, entro una logica ecosistemica, la base per una nuova capacità di sintesi progettuale. In questo senso l'innovazione

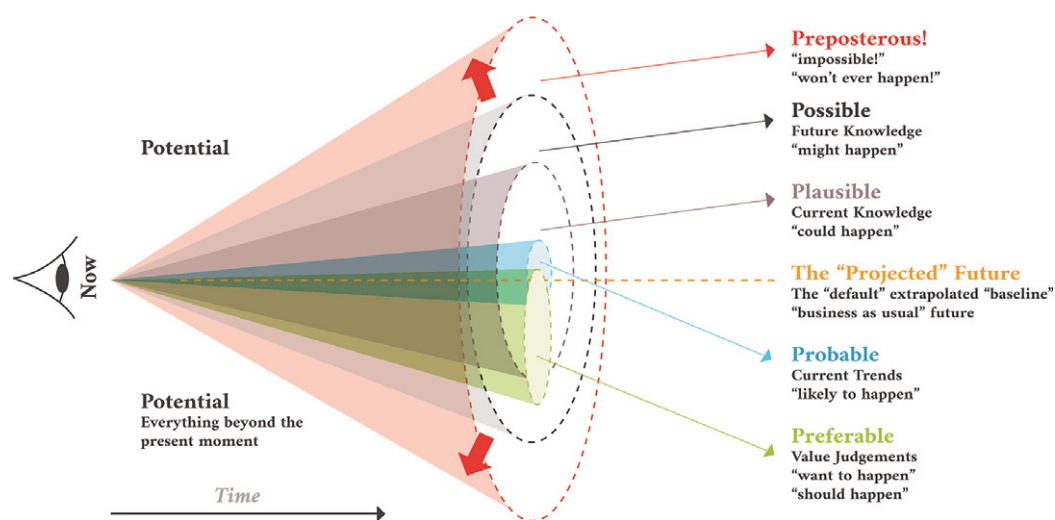


Fig. 3 | Conventional representation of the future as a cone of possibilities (source: UNDP, 2018).

ne infrastrutturale non consiste nell'aggiungere ulteriori strumenti al processo progettuale ma nel trasformare le condizioni che permettono al progetto di funzionare come sistema di relazioni. Il progetto architettonico diventa così un'infrastruttura cognitiva e organizzativa in trasformazione: non solo il luogo in cui si produce una soluzione spaziale ma il dispositivo attraverso cui saperi, attori e decisioni vengono ricomposti per affrontare la complessità contemporanea.

Apporti scientifici e implicazioni | Il primo apporto di questo saggio al dibattito sull'innovazione del progetto consiste nello spostare l'attenzione dall'innovazione come esito formale, materiale o tecnologico all'innovazione come trasformazione delle condizioni di produzione del progetto. Mentre in architettura l'innovazione è tradizionalmente associata alla forma, al materiale o alla tecnologia, in questa sede si propone di riquificarla come trasformazione infrastrutturale del processo progettuale, situandola non più nell'oggetto ma nelle condizioni della sua produzione. Il secondo apporto riguarda la concettualizzazione di una trasformazione infrastrutturale articolata attorno alle tre dimensioni di assetto, metodo e identità, in una griglia analitica che consente di connettere mutazioni normative, evoluzioni metodologiche e ricomposizioni professionali entro un modello coerente. Il terzo apporto risiede nella formalizzazione di un modello trasferibile: le figure archetipiche del 'convergente' e del 'divergente' costituiscono strumenti analitici per interpretare traiettorie professionali in diversi contesti nazionali e offrono una chiave di lettura adattabile ad altre discipline confrontate con processi analoghi di frammentazione e ibridazione.

Le ricadute di questo contributo riguardano anzitutto la formazione degli architetti: se l'innovazione si colloca a livello infrastrutturale, l'insegnamento non può limitarsi alla trasmissione di strumenti tecnici destinati a una rapida obsolescenza ma deve invece rafforzare competenze capaci di sostenere il progetto in condizioni di complessità: pensiero sistemico, capacità di sintesi, gestione dei processi, adattabilità, collaborazione e comunicazione. In questa direzione Harriet Harriss sottolinea l'importanza di competenze trasferibili quali comunicazione, risoluzione dei problemi e organizzazione (Harriss, Hyde and Marcaccio, 2020).

Il presente saggio apre inoltre una riflessione sulla governance del progetto: concepire il progetto come ecosistema implica ripensare la distribuzione delle responsabilità e le modalità di coordinamento tra attori, saperi e decisioni. La centralità dell'architetto non può più essere definita da una posizione gerarchica stabile ma dalla capacità di costruire sintesi tra sistemi complessi, rendendo leggibili le relazioni tra vincoli tecnici, istanze ambientali, responsabilità sociali e scelte progettuali.

Sul piano professionale questo approccio apre la possibilità di una ridefinizione del profilo professionale: gli architetti, produttori di forme costruite, possono agire come mediatori tra competenze, strateghi del processo progettuale e operatori di 'reliance'. Tale evoluzione richiede il riconoscimento istituzionale di percorsi professionali 'ampliati', nei quali le competenze architettoniche vengono trasferite, rielaborate e applicate anche oltre i confini tradizionali della pratica progettuale. Infine l'innovazione infrastrutturale richiede la costruzione di nuove alleanze: non si tratta di un'unica alleanza tra discipline, ma di una pluralità di collaborazioni tra ambiti scientifici, tecnici, sociali e culturali. In questo quadro l'architettura non assume una posizione dominante ma opera come interfaccia capace di mettere in relazione saperi, attori e responsabilità, contribuendo a trasformare il progetto in uno spazio di ricomposizione della complessità.

Prospettive e conclusioni | L'analisi sviluppata apre tre principali direzioni di approfondimento: la prima riguarda la possibilità di condurre studi comparativi internazionali, utili a verificare come le figure del 'convergente' e del 'divergente' assumano configurazioni differenti in relazione ai contesti culturali, normativi e professionali; la seconda riguarda l'integrazione dell'approccio qualitativo con analisi quantitative basate sui dati disponibili sulla professione, al fine di osservare con maggiore precisione l'evoluzione dei percorsi professionali, la distribuzione degli incarichi, la diversificazione delle competenze e lo spostamento dei ruoli decisionali; la terza riguarda la formazione. La prospettiva proposta potrebbe essere sperimentata nelle scuole di architettura attraverso laboratori orientati alla costruzione di scenari, attività didattiche integrate tra discipline diverse e progetti concepiti come ecosistemi sperimentali di attori, saperi e responsabilità.

Population étudiée : **Echantillon total**
 Taille de l'échantillon : 559 réponses

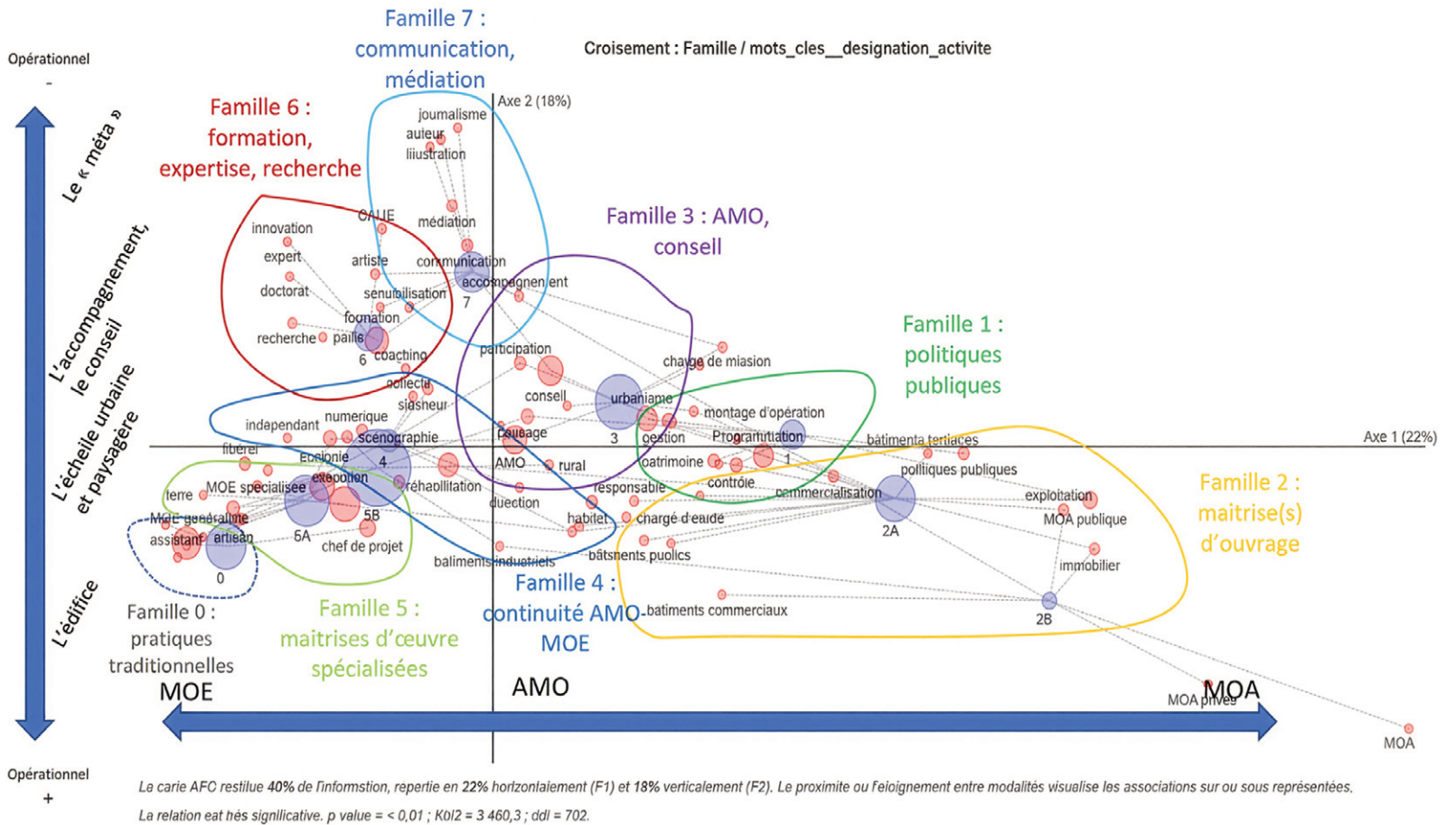


Fig. 4-6 | The identification of seven families of activity and their positioning in relation to more consolidated practices (family 0) through correspondence analysis (source: education.espaizum.ch; credits: V. Biau and E. Macaire, 2024).

La riflessione muove da una constatazione: la crisi contemporanea dell'architettura non deriva prioritariamente da un deficit di innovazione tecnica ma dalla progressiva frammentazione delle strutture cognitive, organizzative e identitarie che orientano il processo progettuale. Richiamando la nozione di 'déliance' (Bolle de Bal, 2003) e il paradigma di semplificazione (Morin, 2005) l'analisi ha mostrato come l'aumento della complessità socio-ecologica – di cui sono espressione la moltiplicazione delle norme ambientali, l'iperspecializzazione delle competenze e la tecnicizzazione digitale – abbia contribuito a separare responsabilità, saperi e ambiti decisionali, indebolendo la capacità della professione di produrre sintesi.

L'ipotesi centrale del contributo è che questa condizione richieda una trasformazione delle condizioni attraverso cui il progetto viene pensato, organizzato e realizzato. In questa prospettiva l'innovazione infrastrutturale non riguarda soltanto strumenti, materiali o prestazioni ma il modo in cui il progetto costruisce relazioni tra attori, competenze, vincoli e decisioni. L'esplorazione del concetto di ibridazione (Halpern, 2020) ha permesso di riconoscere un processo dinamico di ampliamento delle competenze e di ricomposizione dei ruoli e le figure archetipiche del 'convergente' e del 'divergente' sono state proposte come due espressioni di questa stessa matrice trasformativa: la prima orientata al consolidamento della padronanza tecnica e costruttiva, la seconda all'apertura verso ambiti di ricerca e sperimentazione collegati all'architettura.

L'ibridazione appare quindi una leva sistemica capace di trasformare la frammentazione in possibilità di ricomposizione, consentendo il passaggio dalla 'déliance' alla 'reliance' pur senza eliminare la complessità, organizzandola entro nuove relazioni tra saperi, responsabilità e pratiche. Considerato come ecosistema, il progetto architettonico non è più soltanto un esito formale o una prestazione tecnica, ma un'infrastruttura cognitiva e organizzativa in trasformazione, capace di integrare interdipendenze, incertezze e molteplicità di attori.

Il contributo propone così una lettura del progetto architettonico come dispositivo relazionale e organizzativo in evoluzione; l'innovazione infrastrutturale risiede nella capacità di riconfigurare assetti, metodi e identità professionali, rendendo il progetto uno spazio in cui la complessità può essere interpretata, coordinata e orientata. Questa impostazione permette di superare l'opposizione tra controllo del processo e apertura all'incertezza: l'azione progettuale non viene abbandonata, collocata piuttosto entro una lettura più consapevole delle relazioni tra attori, vincoli, competenze e decisioni.

La ricerca presenta tuttavia alcuni limiti: si fonda principalmente su un'analisi qualitativa e concettuale, costruita attraverso letteratura scientifica, dati di settore e osservazione delle pratiche professionali. Tale approccio consente di formalizzare un modello interpretativo ma non costituisce una validazione empirica esaustiva; le figure del 'convergente' e del 'divergente' devono quindi essere intese come strumenti analitici, non come categorie statistiche stabilite. Inoltre lo studio resta prevalentemente centrato su contesti europei e nordamericani; indagini comparative in altri contesti culturali, normativi e professionali sarebbero necessarie per verificare la trasferibilità del modello. Alla luce di questi limiti la formalizzazione dell'innovazione infrastrutturale richiede ulteriori sviluppi me-

todologici; studi di caso approfonditi, indagini quantitative e sperimentazioni pedagogiche potrebbero permettere di valutare con maggiore precisione gli effetti dell'ibridazione sulla governance dei progetti, sulla distribuzione delle responsabilità e sulla trasformazione della formazione architettonica. Nonostante tali limiti l'analisi conferma che la trasformazione in corso non può essere compresa attraverso i soli indicatori di prestazione tecnica e richiede una ricomposizione profonda del ruolo dell'architetto in un mondo caratterizzato da incertezza e interdipendenza. La questione non è restaurare una centralità perduta né arretrare di fronte alla complessità, piuttosto ridefinire le condizioni dell'azione progettuale. In questo orizzonte l'innovazione infrastrutturale consente al progetto architettonico di diventare uno spazio di costruzione di nuove alleanze, capaci di articolare padronanza e apertura, stabilità e trasformazione.

Contemporary transformations driven by the environmental crisis, digital acceleration, and new institutional arrangements are profoundly reshaping the conditions under which architecture is produced. In this context, innovation is most often interpreted through a technological lens – energy performance, the digitalisation of processes, and the optimisation of flows – whereas studies on systemic transitions show that technical progress alone is not sufficient to generate lasting change. These transformations instead require structural changes in governance models, professional organisations, and modes of knowledge production (Geels, 2002; Loorbach, 2010; Morin, 2015). From this standpoint, the architectural project constitutes a strategic field in which regulatory constraints, environmental requirements, economic rationalities, and social expectations converge.

Recent debate on Industry 5.0 emphasises human-centred, resilient, and sustainable systems capable of combining technological performance with social values (European Commission, 2021). This marks a significant paradigm shift: innovation can no longer be conceived solely as technical efficiency, but must be understood as an integrated transformation of productive and organisational systems. In the field of architecture, however, innovation is still frequently assessed through performance indicators rather than as a reconfiguration of professional and decision-making models. In this context, the contemporary crisis does not concern only the built object but, more fundamentally, project management and the very positioning of the profession. Increasing regulatory complexity, the progressive specialisation of expertise, and digital fragmentation have weakened the architectural project's the capacity for synthesis and coordination, redistributed responsibilities, and made disciplinary identity more unstable. The question therefore exceeds technical innovation and concerns the reconfiguration of the cognitive, organisational, and relational infrastructures that structure the architectural project.

The hypothesis developed in this contribution is that this condition originates in the environmental awareness that matured between the 1980s and 1990s. The progressive integration of ecological concerns into architecture led to the emergence of new specialised actors and to a redefinition of

competencies, calling into question the historical centrality of the architect within decision-making processes. Faced with increasing complexity, the design disciplines have often responded through analytical models based on division and specialisation. Marcel Bolle de Bal (2003) defines this process as 'déliance', while Edgar Morin (2004) analyses its effects within the 'paradigm of simplification'. This dynamic has encouraged hyper-specialisation, contributed to the fragmentation of professional assignments, and separated design, technical expertise, and decision-making; the rise of digital technologies and managerial tools has further amplified this segmentation.

To analyse these transformations, the article adopts a systemic approach structured around three dimensions – framework, method, and identity / practices – in order to identify the structural mechanisms that fuel fragmentation and to explore the conditions for overcoming it. From this perspective, innovation is considered as 'infrastructural innovation', understood as a transformation of the conditions of project production and not as a simple improvement of built objects.

At the centre of this mutation lies hybridisation, understood as a 'process of recomposition and augmentation of competencies' (Halpern, 2020), which does not imply a simple juxtaposition of disciplines but rather an active transformation of knowledge and roles. From this process emerge two archetypal figures: the 'convergent', oriented towards intensifying technical and constructive control in order to reduce uncertainty, and the 'divergent', who extends hybridisation into adjacent fields and assume uncertainty as a driving force of the project. These figures derive from the same movement of expanding practices: what 'déliance' has separated can therefore be reconfigured within a logic of 'reliance' (Morin, 2005), understood as the systemic recomposition of knowledge and actors.

The objective of this contribution is to identify these dynamics through a critical reading of the current state of the profession and to propose an analytical framework capable of rethinking its repositioning. By conceptualising innovation as infrastructural and hybridisation as an operative process, the essay aims to contribute to advancing knowledge on the systemic transformation of the architectural project and to open up perspectives for professional alliances capable of engaging with contemporary complexity.

Rethinking innovation: systemic innovation and the transformation of design and professional practices

Contemporary research on innovation has progressively shifted analysis from an approach centred on technical performance towards a systemic understanding of transformation processes. Studies on socio-technical transitions show that sustainable transformations do not arise solely from incremental innovations, but from a recomposition of institutional arrangements, actors, and cognitive structures, thereby conceiving innovation as a multi-level process that articulates technologies, organisations, and social structures (Geels, 2002; Schot and Geels, 2008). Transition studies have been further expanded by research on adaptive governance and professional and managerial models (Loorbach, 2010), which highlights how the growing complexity of contemporary systems

requires greater capacities for integration and coordination.

This perspective converges with the reflections on ‘complex thought’ developed by Morin (2005), according to whom the fragmentation of knowledge constitutes a decisive obstacle to understanding and acting within uncertain contexts. This evolution forms part of a deeper shift in the ways in which thought organises and addresses complexity. As early as the last century, Prigogine and Stengers (1979), in *La Nouvelle Alliance*, called for the separation between the natural sciences and the human sciences to be overcome, so as to integrate uncertainty, irreversibility, and interdependence into the production of knowledge, clarifying a decisive epistemological passage: complexity cannot be addressed through simplification, but through processes of recomposition.

In the industrial field, the emergence of the Industry 5.0 paradigm reflects this shift: moving beyond a conception of innovation centred exclusively on productivity and automation, it promotes human-centred, resilient, and sustainable systems in which technological performance, social responsibility, and the adaptive capacity of production processes are integrated within a single horizon of transformation (European Commission, 2021). In this framework, innovation is understood as an integrated transformation of production systems, implying organisational reconfiguration and social responsibility.

These developments find resonance in contemporary architectural production: the studies by Harriet Harriss, particularly *Architects After Architecture – Alternative Pathways for Practice* (Harriss, Hyde and Marcaccio, 2020) and *Architecture’s Afterlife – Breaking the Profession that is Breaking the Planet*¹ (Barosio et alii, 2024), investigate the redefinition of professional trajectories in the face of environmental and institutional crises, highlighting the expansion of fields of intervention and the need to move beyond traditional forms of professional practice.

In the French context, the study conducted under the direction of Véronique Biau and Elise Macaire (Biau et alii, 2024), within the call for expressions of interest entitled *Skills and Professions of the Future* and dedicated to the Architecture sector, confirms the evolution of the competen-

cies required and the diversification of profiles, emphasising the growing importance of transversal skills and the recomposition of professional pathways. The qualitative analyses are corroborated by the quantitative data produced annually by the *Ordre des Architectes in Archigraphie* (Fig. 1), which document the evolution of modes of professional practice, the diversification of activities, the transformation of the economic models of architectural firms, and demographic changes in the sector. These data make several ongoing structural transformations observable: the reconfiguration of commissions, the growth of specialist competencies, and the expansion of fields of intervention. Taken together, these contributions attest to a profound transformation of the architectural field. Yet, despite this converging evidence, innovation in architecture continues to be analysed predominantly within the domain of technique, through energy performance, digital tools, and material experimentation. Although these dimensions are essential, they do not account for the mutation of the cognitive, organisational, and decision-making structures that support the design process.

There is therefore a gap between the transformations affecting the profession, which can be observed through sector studies and statistical data, and the absence of a theoretical conceptualisation of innovation as an infrastructural transformation of the architectural project. The literature has extensively explored technological innovation applied to architecture, but has less often investigated innovation as a reconfiguration of the frameworks that organise design, coordination among actors, and the production of decisions.

The notion of ‘*déliance*’, proposed by Bolle de Bal (2003), helps to interpret the growing division of knowledge and responsibilities: associated with the ‘paradigm of simplification’ described by Morin (2005), it highlights the effects of hyper-specialisation on the profession’s capacity for synthesis and coordination. In parallel, studies on hybridisation offer a conceptual framework for thinking recomposition: hybridisation is described as a process of transformation based on the interweaving and expansion of competencies, capable of producing unprecedented organisational forms (Halpern, 2020). However, the link between the fragmentation of competencies, the evolution of cog-

nitive structures, and the hybridisation of practices remains insufficiently articulated in the architectural field. This essay is situated within this theoretical space that has not yet been fully explored, proposing to conceptualise architectural innovation as infrastructural innovation, understood as the transformation of the cognitive, organisational, and relational structures of the design process, and to analyse hybridisation as the central process of this recomposition.

‘*Déliance*’ and infrastructural fragmentation: conceptual framework and structural conditions

The recurring idea that architects are in a condition of ‘crisis’ has accompanied disciplinary debate for several decades. Already in the late 1990s, Philippe Rahm (Nourrigat, 1999) evoked a profession emerging ‘in the midst of a crisis’, while Xavier Leibar (Nourrigat, 1999) underlined a crisis that was ‘identity-based’ rather than conjunctural. In 2004, a report by the French Senate (Dauge, 2004) explicitly mentioned ‘the crisis of a regulated profession’, and more recently Susanne Stacher (2023) devoted a volume to analysing the responses and strategies adopted by architects in the face of crises. This continuity in the debate invites us to move beyond the hypothesis of a transitional phase and to question the structural conditions of a lasting transformation. What emerges is not so much a state of crisis as a progressive contraction of the commissions, responsibilities, and centrality of the role recognised for architects.

The hypothesis is that, as complexity increases, the adaptations implemented by architects increasingly lead them towards ‘*déliance*’ and towards an impoverishment of their professional field of action. The reading proposed here assumes that the origin of this ‘*déliance*’ becomes especially evident when the management of complexity becomes central within the environmental questions of the 1970s.

Several authors have set out the need for a paradigm shift in the management of knowledge and in modes of thought, framing an expanded complexity: the Meadows report (Meadows et alii, 1972) introduced a systemic modelling of the interactions between population, resources, and pollution, revealing the physical limits of growth; Hans Jonas (1990) insisted on the responsibility



Fig. 7 | The realisation of the Ecomusée d'Alsace by the ETC collective (source: collectifetc.com, 2016).

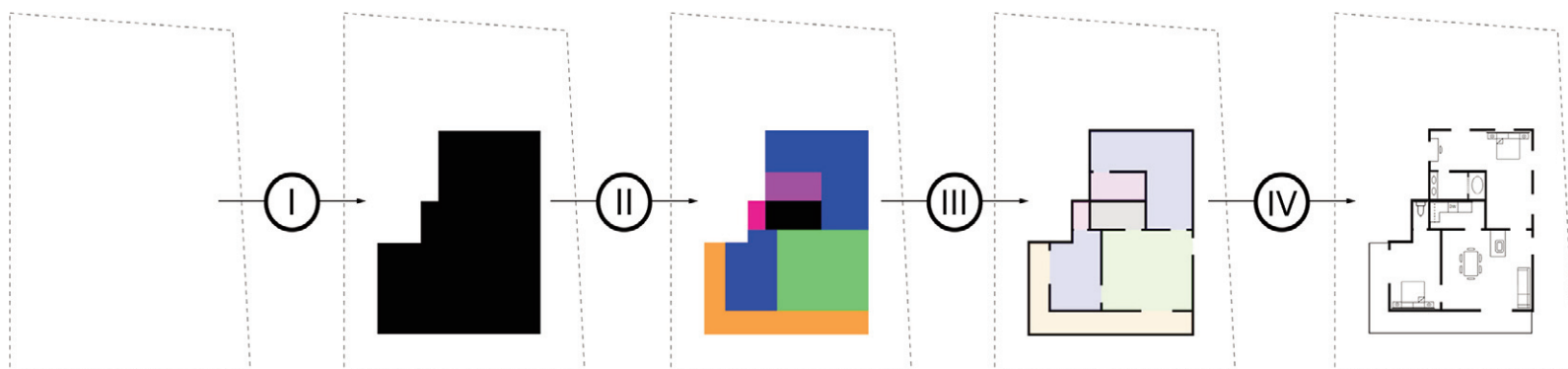


Fig. 8 | Example of generative architecture (credit: S. Chaillou, 2019).

associated with the irreversibility of technical effects; Prigogine and Stengers (1979) affirmed the need to renew an experimental dialogue in order to understand more clearly the relation between humanity and nature. Buckminster Fuller, through Synergetics, called for the development of a more systemic approach to improve resource management (Buckminster Fuller and Applewhite, 1975); Bruno Latour (2015), starting from the concept of Gaia developed by Lovelock (2017), recalled the need to rethink the interdependence between human beings and terrestrial systems (Fig. 2).

In architecture, however, this complexity has been translated above all into sectoral regulatory devices, as shown by the Haute Qualité Environnementale (HQE) approach which, from 1996 onwards, divided environmental quality into fourteen targets, making Marcel Bolle de Bal's (2003) concept evident of 'déliance': a modern principle founded on the separation of functions and forms of knowledge. Edgar Morin (2004) refers, in this regard, to the 'paradigm of simplification', in which complexity is addressed through division rather than integration. In this way, the institutional and regulatory framework does not merely define criteria of environmental quality, but consolidates a management of the project by separate fields, in which performance, competencies, and responsibilities tend to be assessed autonomously rather than recomposed within a unified design vision.

The analytical management of complexity | The operational response to increasing complexity has progressively been structured through an analytical method, based on the decomposition of the project into distinct performance fields. The HQE targets, followed by the proliferation of protocols, certifications, and environmental assessment systems – BREEAM, LEED, WELL, E+C-, and BDM – reflect an approach in which the different dimensions of environmental quality are measured, verified, and optimised separately. In this scenario, Hudin and Veran (2012) underlined the 'urgency of establishing a common language' in the face of the multiplication of reference systems.

Measurable technical performance thus becomes the principal criterion through which the project is legitimised: each dimension is assessed through specific indicators and translated into quantitative evidence, resulting in an accumulation of technical evidence that does not always convey the overall coherence of the intervention. As Morin (2015, p. 77) recalls, «[...] quantification and compartmentalisation are the enemies of un-

derstanding». Methodological fragmentation therefore tends to multiply specialist competencies and verification tools, but it does not necessarily guarantee a unified design synthesis.

The rise of digital technologies reinforces this logic. BIM, often presented as a tool that facilitates collaboration among different competencies, introduces a shared and interoperable digital model, but redistributes responsibilities through the creation of specialised roles, such as the BIM manager. Artificial intelligence and generative design strengthen this approach: the algorithm analyses thousands of variants according to predefined criteria in order to optimise surface area, density, or energy performance. Design thus risks being reduced to a computational problem to be solved, while the method tends to privilege parametric optimisation at the expense of interpretative synthesis. Buckminster Fuller (2010) had already denounced the effects of excessive specialisation, which limits any overall vision. Managing complexity through segmentation is therefore an effective method for addressing isolated variables, but an insufficient one for thinking systemic interdependencies.

Identity and practices: the narrowing of the professional perimeter |

The effects of this framework and of the analytical method that supports it are directly reflected in the professional identity of the architect. The increase in technical, regulatory, and environmental requirements has expanded the number of competencies involved in the design process: alongside traditional contributions – structural engineering, building services, and economics – calls for tenders and selection procedures now require specialised figures in ecology, reuse, client-side and user-assistance roles, BIM management, and other fields. This articulation strengthens the technical capacity of the project, but makes the coordination of actors, responsibilities, and decision-making fields more complex.

As Véronique Biau (2020) observes, these transformations modify the architect's position in the decision-making chain and redefine the balance among the different competencies involved. Historically recognised as the figure responsible for the overall governance of the project – able to articulate form, functions, technical requirements, cultural concerns, economic constraints, administrative procedures, and relations with the client – the architect now sees his or her centrality questioned within a broader network of specialist knowledge. The function does not disappear, but is repo-

sitioned within a more distributed system of coordination, in which some activities are outsourced, others fragmented, and many decisions depend on the interaction among different actors.

This leads to a narrowing of the architect's professional perimeter: not only a reduction in the commissions directly controlled, but also a weakening of the capacity to maintain a unified synthesis among the components of the project. The overall mastery of the intervention thus tends to give way to a segmented management of responsibilities.

The fragmentation observed is therefore not a punctual adaptation, but a structural phenomenon; it derives from a cumulative sequence: environmental complexity is translated into sectoral regulatory devices; performance parameters are managed through analytical methods; digital technologies introduce new forms of technicisation; and the organisation of the project is articulated through increasingly specialist competencies. The 'déliance' described by Bolle de Bal (2003) is manifested here as a separation between the cognitive structures, organisational arrangements, and operative relations of the architectural project.

This observation confirms the contribution's hypothesis: the contemporary identity crisis of architects does not primarily derive from technological lag, but from a management of complexity based on separation rather than integration. The question is therefore infrastructural: it concerns the conditions through which the project organises knowledge, responsibilities, and decisions; it is this structural 'déliance' that makes recomposition necessary.

From uncertainty to hybridisation as infrastructural innovation |

In a world marked by climatic instability, geopolitical tensions, and technological acceleration, uncertainty is no longer an exception, but a structural condition. Yet one certainty remains: to make architecture, in one way or another, means to decide. This does not imply that the architect decides alone; on the contrary, for the project to exist, a decision is nevertheless required. The essential question therefore becomes how to decide under conditions of uncertainty.

Ulrich Beck (2008) describes this condition as the advent of a 'risk society', characterised by global, invisible, and unpredictable threats; Edgar Morin (2000), in turn, recalls that every action entails a wager, since it implies awareness of risk and the impossibility of total control. In this framework, the search for a single solution appears illusory; it therefore becomes necessary to replace the idea

of 'solution' with the construction of urban and architectural strategies, capable of orienting design action without claiming to eliminate uncertainty. The strategy of intervention thus prevails over the mere resolution of the problem (Morin, 2020), since it enables the project to adapt to changing conditions, integrate different variables, and progressively redefine its choices. From this derives the need to modify the ways in which the project organises and addresses complexity, opening the discipline to more hybrid forms of knowledge, decision, and action.

Hybridisation instead indicates a process through which knowledge, tools, roles, and responsibilities are brought into relation until they modify the very way in which the project is conceived, organised, and decided. Gabrielle Halpern (2020) defines hybridisation as a creative fusion capable of producing a new reality, distinct from the simple juxtaposition of pre-existing elements.

This shift responds directly to the limits of the paradigm of simplification analysed above. Where 'déliance' separates knowledge, functions, and responsibilities, hybridisation makes it possible to bring them back into relation; what had contributed to the fragmentation of the project – specialisation, technicisation, environmental complexity, and the multiplication of actors – can become a lever of recomposition if integrated within a design logic capable of producing synthesis. The question is therefore not to restore the architect's lost centrality, but to redefine the conditions through which the project can coordinate competencies, responsibilities, and decisions in a complex environment. Hybridisation therefore constitutes a conceptual framework for rethinking architectural innovation: not as a simple technical improvement, but as a transformation of the cognitive and organisational structures through which the project addresses complexity, constructs relations among different forms of knowledge, and enables shared decisions to be taken.

Method: systemic reliance and adaptive strategies | Hybridisation is not limited to a theoretical stance but implies a method. When confronted with uncertainty, Morin opposes the programme – a rigid sequence suited to a stable environment – to strategy, which is capable of evolving according to circumstances (Morin, 2000). Infrastructural innovation presupposes precisely this transition from the programmatic to the strategic.

Conceiving the project as an ecosystem represents the methodological translation of this orientation. Von Bertalanffy's systems theory (2012) and Tansley's notion of ecosystem (1935) offer an organisational model based on interdependence and adaptability: an ecosystem is not a sum of elements, but a dynamic whole in which every component interacts with the others. Applied to the architectural project, this perspective leads us to consider it as an open, complex system, capable of articulating environmental, social, technical, and economic data. Hybridisation then becomes a method of 'reliance' (Morin, 2004). It makes it possible to articulate distinct environments – scientific, technological, cultural, and social – in order to produce adaptive strategies, rather than crystallised responses. Strategic anticipation tools and 'design fiction' illustrate this orientation: anticipatory strategy does not aim to predict a single

future, but to elaborate scenarios that integrate uncertainties and variables. 'Design fiction', as developed by Dunne and Raby (2013) or analysed by Nicolas Nova (2014), proposes 'diegetic prototypes' (Kirby, 2010) that materialise possible scenarios in order to make them available for discussion (Fig. 3). The architectural project can become an object for this kind of discussion, not as a definitive solution, but as a strategic hypothesis through which possible transformations of the built environment can be explored, discussed, and oriented.

Infrastructural innovation therefore operates through methodological hybridisation: it is not limited to solving circumscribed problems, but constructs capacities for systemic integration and progressive adaptation; in this way, it modifies the modes of project production, recognising design imagination, scenario building, and the transversal movement between forms of knowledge as necessary tools for orienting decisions in conditions of complexity and uncertainty.

Identity and practices: expansion as augmentation | Hybridisation also entails an identity transformation. Halpern (2020) contrasts the exclusive identity of 'or' with the inclusive alterity of 'and': the architect is no longer defined by a single, rigidly delimited function, but by the capacity to relate, integrate, and expand different competencies. From this perspective, professional identity is no longer constructed through the separation of fields, but through the capacity to cross and recompose them.

The studies by Harriet Harriss, in collaboration with several researchers, show that almost 40% of architecture graduates in Europe and the United States develop professional pathways outside conventional design practice, while nevertheless continuing to mobilise architectural competencies (Harriss, Hyde and Marcaccio, 2020). Far from representing abandonment, these pathways express an expansion of professional practice. The study conducted by Véronique Biau and Elise Macaire (2024) confirms this diversification, identifying new families of activities ranging from client-side roles to mediation and research (Figg. 4-6).

These professional outcomes do not indicate a dispersal of the discipline, but a process of expanding its operative possibilities. Hybridisation enriches the architect's core competencies by bringing them into relation with other fields of knowledge and action – technology, the social sciences, culture, and politics – and thereby contributes to constructing a more permeable professional identity, one capable of engaging with complexity rather than hardening within predetermined boundaries. This dynamic can assume different forms: some architects reinvest in materiality and construction processes, strengthening the technical mastery of the project; others explore contiguous fields, such as artificial intelligence, biology, or research into innovative materials; in both cases, hybridisation constitutes the common matrix and acts as the driver of a recomposition of professional roles.

The passage from 'déliance' to 'reliance' therefore occurs through hybridisation: what had fragmented – specialisation, diversification, and openness – becomes a vector of innovation when these elements are integrated within a systemic dynamic. Infrastructural innovation does not primarily modify

the architectural object but transforms the very conditions of its production, reorganising frameworks, methods, and identities.

It should be noted, however, that, although hybridisation constitutes the matrix of the infrastructural transformation of the architectural project and of architects' professional identity, this process does not lead to a single trajectory but to two archetypal figures, defined here as the 'convergent' and the 'divergent'. These are not rigid sociological categories or closed alternative typologies, but interpretative tools useful for describing two strategies of professional repositioning in the face of contemporary complexity. Both arise from the same expansion of competencies, but they orient the relationship between project and uncertainty differently: the 'convergent' figure tends to reduce uncertainty by strengthening technical and constructive mastery; the 'divergent' figure tends instead to accept complexity as a productive condition, extending the architect's action towards fields connected with architecture.

The 'convergent': hybridisation oriented towards mastery | The archetypal figure of the 'convergent' expresses a strategy oriented towards the coherence of the project and the mastery of construction processes. Faced with the fragmentation of competencies and the multiplication of technical mediations, the 'convergent' tends to bring the project back into a more controllable system, strengthening the relationship between conception, decision, and realisation. In this case, hybridisation does not translate into an opening towards fields outside the discipline, but into the consolidation of the link between design conception and material production.

In her research, Béatrice Durand (2023) defines 'mediations' as 'intermediate objects or operations, relations of dependence or delegation'. The 'convergent' seeks to reduce these mediations in order to shorten the decision-making chain and bring construction processes back within the architect's field of competence. This stance does not necessarily entail a reduction in the scale of the intervention; rather, it concerns the intention to reduce the number of intermediate passages, interlocutors, and delegations that separate the design phase from the realisation phase. In this way, the design process is recentred around the architect, not as an isolated figure, but as a subject capable of maintaining a more direct synthesis between design choices, technical responsibilities, and construction (Fig. 7).

The strengthening of construction competencies is a characteristic of this professional stance. The reference to the architect / craftsman expresses a desire for continuity between design thinking and construction materiality. Lorenzo Diez (2024) recalls that the etymology of the term 'architect' refers to that of the chief craftsman, while Karl Bötticher (1844-1852) reconstructed the transition 'from master craftsman to chief of craftsmen'. The 'convergent' reactivates this dimension by requiring in-depth knowledge of materials, local supply chains, and modes of implementation.

Certain contemporary practices reflect this orientation, particularly those that work with bio-based and mineral materials, reuse, or direct participation in production. Direct involvement in the choice of materials, execution techniques, and



Fig. 9, 10 | Timothée Boitouzet and the translucent wood produced by Woodoo (sources: entreprendre.fr, 2023; woodworkingnetwork.com, 2020).

construction processes does not weaken the role of the architect; on the contrary, it consolidates the architect's centrality. The work carried out for more than twenty-five years in Vorarlberg, Austria, reflects the construction of a collective intelligence among architects, inhabitants, and local administrators, through projects strongly rooted in the materiality of timber and, at the same time, capable of developing programmes of significant scale. This territorial dynamic was reinforced by the creation, in 1999, of the Büro für Zukunftsfragen ('Office for Future-Related Issues'), a transversal structure dedicated to sustainability, participation, and long-term territorial development within an interdisciplinary framework (Landes-Rechnungshof Vorarlberg, 2003).

The paradox of the 'convergent' lies in the apparent renunciation of authorial centrality: by favouring co-design and participation, the architect seems to attenuate his or her role; yet, by recovering a more direct mastery of construction processes, he or she reconfigures that position as a pivot of coordination between design decision, technical competencies, and realisation. From this perspective, the reduction of uncertainty passes through greater control of technical parameters and a precise knowledge of materials, supply chains, and production processes. The figure of the 'convergent' therefore embodies a strategy of stabilisation because it responds to complexity through the consolidation of mastery.

The 'divergent': hybridisation as expansion |

The archetypal figure of the 'divergent' adopts a different stance from that of the 'convergent', since it does not seek to reduce complexity through control of construction processes, but to accept complexity as a productive condition capable of opening new fields of action for the architect. In this case, hybridisation is oriented towards fields of research and experimentation connected with architecture – artificial intelligence, materials science, strategic anticipation, and practices of civic engagement and social transformation – with the aim of expanding the project's capacity to read, interpret, and orient uncertain conditions. From this perspective, Alvin Toffler (1970) recalled that the ability to 'learn, unlearn, and relearn' constitutes a central competence in an unstable world. The 'divergent' assumes this identity plasticity: he or she does not defend the traditional perimeter of the

discipline, but extends it towards fields in which architectural competencies can be transferred, reworked, and applied to broader problems. This stance is coherent with the pathways identified by Harriet Harriss (Harriss, Hyde and Marcaccio, 2020), particularly those of the 'Beyond', who operate beyond the conventional boundaries of the profession while nevertheless continuing to mobilise tools, methods, and capacities specific to architectural education.

The example of artificial intelligence is revealing. Rather than perceiving AI as a threat, some architects choose to 'enter the black box' of algorithms. Stanislas Chaillou², an architect and engineer specialised in machine learning, develops generative tools that intersect geometry and machine learning. Before him, other architects had worked in this field, such as Greg Lynn, the Paperless Studio at Columbia University in New York, or the practice fabric.ch in Switzerland, exploring digital and computational environments as new territories of design since the 2000s (Fig. 8).

Divergent hybridisation is also manifested in the transformation of matter itself. Timothée Boitouzet³, trained in architecture and materials science with advanced training in architecture and materials science at MIT and Harvard University, has developed a process of molecular modification of wood to improve its mechanical and environmental properties (Fig. 9, 10). In this case, the architect does not act only on implementation, but on the material's very constitution. The 'divergent' does not seek to reduce uncertainty through control, but to integrate it as a productive condition; the augmentation of competencies becomes a lever of adaptation, positioning the architect as a mediator between complex systems rather than as the guarantor of coherence within a rigid disciplinary boundary.

Hybridisation as the ecosystem operator of infrastructural innovation |

The figures of the 'convergent' and the 'divergent' do not represent mutually exclusive models or rigidly separate professional trajectories, since they derive from the same matrix: hybridisation understood as the expansion of competencies and the recomposition of the architect's roles. The difference lies in the way each figure addresses complexity: the 'convergent' orients hybridisation towards strengthening the technical, constructive, and decision-making mastery

of the project; the 'divergent' instead orients it towards an opening to fields of research and experimentation connected with architecture, in which architectural competencies are transferred, reworked, and applied to new conditions.

In both cases, the architect expands his or her field of action, but according to different strategies: the 'convergent' seeks to reduce uncertainty by reconstructing continuity between conception, decision, and realisation; the 'divergent' assumes uncertainty as a productive condition and addresses it through translation between different forms of knowledge, tools, and systems. These two figures show that the infrastructural transformation of the architectural project concerns not only the organisation of the profession, but also the ways in which the project constructs relations among knowledge, responsibilities, and decisions. In this sense, hybridisation constitutes the central operator of the passage from fragmentation to recombination. The analysis developed in the previous sections therefore leads to a relevant conceptual shift: architectural innovation cannot be reduced to the improvement of technical performance or the introduction of advanced digital tools, but must be understood as the transformation of the cognitive, organisational, and relational structures that make the project possible. From this perspective, the architectural project no longer appears as a finished object, but as a dynamic ecosystem composed of actors, norms, knowledge, technologies, material resources, and environmental conditions in continuous interaction.

Conceiving the project as an ecosystem means recognising that every design decision is situated within a network of interdependencies. This reading is connected to studies on complex systems (von Bertalanffy, 2012; Morin, 2007) and recalls the idea of the 'New Alliance' formulated by Prigogine and Stengers (1979), in which determinism and becoming, stability and uncertainty, are no longer understood as separate poles, but as co-present conditions in the production of knowledge. The project can therefore no longer be interpreted as a linear programme to be executed in a stable context; it becomes instead an evolutionary process, capable of adapting to changing conditions and of producing new configurations from the interaction between constraints, actors, and operative possibilities. Infrastructural innovation is situated precisely at this level: it modifies the

conditions through which the project organises knowledge, distributes responsibilities, and constructs decisions. Hybridisation operates as a device of 'reliance', because it makes it possible to bring back into relation what 'déliance' had separated: specialist competencies, technical tools, professional responsibilities, decision-making processes, and fields of intervention. What had produced fragmentation – specialisation, technicisation, and the diversification of competencies – can thus become, within an ecosystemic logic, the basis for a renewed capacity for design synthesis. In this sense, infrastructural innovation does not consist of adding further tools to the design process, but in transforming the conditions that allow the project to function as a system of relations. The architectural project thus becomes a cognitive and organisational infrastructure in transformation: not only the place in which a spatial solution is produced, but the operative dispositif through which knowledge, actors, and decisions are recomposed in order to address contemporary complexity.

Scientific contributions and implications | The first contribution of this essay to debates on architectural innovation lies in shifting attention from innovation as a formal, material, or technological outcome to innovation as the transformation of the conditions of project production. Whereas in architecture innovation is traditionally associated with form, materials, or technology, this essay proposes to requalify it as an infrastructural transformation of the design process, locating it no longer in the object, but in the conditions of its production.

The second contribution concerns the conceptualisation of an infrastructural transformation articulated around the three dimensions of framework, method, and identity, within an analytical grid that makes it possible to connect regulatory mutations, methodological evolutions, and professional recompositions within a coherent model.

The third contribution lies in the formalisation of a transferable model: the archetypal figures of the 'convergent' and the 'divergent' constitute analytical tools for interpreting professional trajectories in different national contexts and offer a reading framework adaptable to other disciplines confronted with analogous processes of fragmentation and hybridisation.

The implications of this reading concern, first and foremost, architectural education. If innovation is situated at an infrastructural level, teaching cannot be limited to the transmission of technical tools liable to rapid obsolescence, but must instead strengthen competencies capable of supporting the project in conditions of complexity: systemic thinking, the capacity for synthesis, process management, adaptability, collaboration, and communication. In this direction, Harriet Harriss underlines the importance of transferable skills such as communication, problem-solving, and organisation (Harriss, Hyde and Marcaccio, 2020).

This essay also opens up a reflection on project governance: conceiving the project as an ecosystem implies rethinking the distribution of responsibilities and the modes of coordination among actors, knowledge, and decisions. The centrality of the architect can no longer be defined by a stable hierarchical position, but by the capacity to construct syntheses among complex systems, mak-

ing legible the relations between technical constraints, environmental concerns, social responsibilities, and design choices.

At the professional level, this approach opens up the possibility of redefining the professional profile: architects are no longer only producers of built forms, but can act as mediators among competencies, strategists of the design process, and operators of 'reliance'. This evolution requires the institutional recognition of 'expanded' professional pathways, in which architectural competencies are transferred, reworked, and applied beyond the traditional boundaries of design practice.

Finally, infrastructural innovation requires the construction of new alliances: not a single alliance between disciplines, but a plurality of collaborations among scientific, technical, social, and cultural fields. Within this framework, architecture does not assume a dominant position, but operates as an interface capable of bringing knowledge, actors, and responsibilities into relation, contributing to the transformation of the project into a space for the recomposition of complexity.

Perspectives and conclusions | The analysis developed here opens three main directions for further investigation. The first concerns the possibility of conducting international comparative studies, useful for verifying how the figures of the 'convergent' and the 'divergent' assume different configurations in relation to cultural, regulatory, and professional contexts. The second concerns the integration of the qualitative approach with quantitative analyses based on available data on the profession, in order to observe more precisely the evolution of professional pathways, the distribution of commissions, the diversification of competencies, and the displacement of decision-making roles. The third concerns education: the proposed perspective could be tested in schools of architecture through studios oriented towards scenario building, teaching activities integrated across different disciplines, and projects conceived as experimental ecosystems of actors, knowledge, and responsibilities. The reflection starts from a single observation: the contemporary crisis of architecture does not primarily derive from a deficit of technical innovation, but from the progressive fragmentation of the cognitive, organisational, and identity structures that orient the design process. By recalling the notion of 'déliance' (Bolle de Bal, 2003) and the paradigm of simplification (Morin, 2005), the analysis has shown how the increase in socio-ecological complexity – expressed through the multiplication of environmental regulations, the hyper-specialisation of competencies, and digital technicisation – has contributed to separating responsibilities, knowledge, and decision-making fields, weakening the profession's capacity to produce synthesis.

The central hypothesis of the contribution is that this condition requires not further innovation in the objects produced, but a transformation of the conditions through which the project is conceived, organised, and realised. From this perspective, infrastructural innovation does not concern only tools, materials, or performance, but the ways in which the project constructs relations among actors, competencies, constraints, and decisions. The exploration of the concept of hybridisation (Halpern, 2020) has made it possible to recognise

a dynamic process of expanding competencies and recomposing roles, and the archetypal figures of the 'convergent' and the 'divergent' have been proposed as two expressions of this same transformative matrix: the first oriented towards consolidating technical and constructive mastery, the second towards opening towards fields of research and experimentation connected with architecture. Hybridisation therefore appears as a systemic lever capable of transforming fragmentation into a possibility of recomposition, enabling the passage from 'déliance' to 'reliance' without eliminating complexity, but by organising it within new relations among knowledge, responsibilities, and practices. Considered as an ecosystem, the architectural project is no longer only a formal outcome or a technical performance, but a cognitive and organisational infrastructure in transformation, capable of integrating interdependencies, uncertainties, and a multiplicity of actors.

The contribution thus proposes a reading of the architectural project as an evolving relational and organisational dispositif. Infrastructural innovation lies in the capacity to reconfigure frameworks, methods, and professional identities, making the project a space in which complexity can be interpreted, coordinated, and oriented. This approach makes it possible to move beyond the opposition between control of the process and openness to uncertainty: design action is not abandoned, but situated within a more conscious reading of the relations among actors, constraints, competencies, and decisions.

The research nevertheless has certain limitations. It is based primarily on a qualitative and conceptual analysis, constructed through scientific literature, sector data, and the observation of professional practices. This approach enables the formalisation of an interpretative model, but does not constitute exhaustive empirical validation. The figures of the 'convergent' and the 'divergent' should therefore be understood as analytical tools, not as established statistical categories. Moreover, the study remains predominantly focused on European and North American contexts; comparative investigations in other cultural, regulatory, and professional contexts would be necessary to verify the transferability of the model. In light of these limits, the formalisation of infrastructural innovation requires further methodological development. In-depth case studies, quantitative investigations, and pedagogical experiments could enable the effects of hybridisation on project governance, the distribution of responsibilities, and the transformation of architectural education to be assessed more precisely. Despite these limits, the analysis confirms that the ongoing transformation cannot be understood through technical performance indicators alone and requires a profound recomposition of the architect's role in a world characterised by uncertainty and interdependence. The issue is not to restore a lost centrality, nor to withdraw in the face of complexity, but to redefine the conditions of design action. Within this horizon, infrastructural innovation enables the architectural project to become a space for the construction of new alliances, capable of articulating mastery and openness, stability and transformation.

Notes

1) For more information, see the webpage: espazium.ch/fr/artikel/architectures-afterlife-breaking-profession-breaking-planet [Accessed 29 March 2026].

2) For more information, see the webpage: stanislaschailou.com/main.html [Accessed 29 March 2026].

3) For more information, see the webpage: woodoo.com [Accessed 29 March 2026].

References

Barosio, M., Boutsen, D., Čeko, A., De Loof, H., De Walsche, J., Gomes, S., Harriss, H., Marcaccio, R., Roth-Cerina, M., Sentieri, C., Sashore, N., Vannucchi, F. and Van Reusel, H. (2024), *Architecture's Afterlife – The multisector impact of an architecture degree*, Routledge, London. [Online] Available at: doi.org/10.4324/9781003411574 [Accessed 29 March 2026].

Beck, U. (2008), *La société du risque – Sur la voie d'une autre modernité*, Éditions Flammarion, Paris.

Biau, V. (2020), *Les architectes au défi de la ville néolibérale*, Éditions Parenthèses, Marseille.

Biau, V. and Macaire, E. (2024), "1001 manières d'être architecte", in *education.espazium.ch*, 28/10/2024. [Online] Available at: education.espazium.ch/fr/publication-universitaire/1001-manieres-d-etre-architecte [Accessed 29 March 2026].

Biau, V., Macaire, É., Aristide, C., Balti, S., Bouysse-Mesnage, S., Dadour, S., Breton, C., Darrius, M., Decommer, M., Dujardin, B., Devisme, L., Durand, B., Escar-Otin, N., Flamand, A., Geisler, É., Genyk, I., Hardouin, O., Horsch, B., Hunout, G., Manola, T., Mougey, M., Nordström, M., Ouvrard, P., Pham, F., Proust, S., Roux, J.-M., Sadokh, C., Tribout, S., Vandenbunder, J., Védrine, C., Veillerot, M. and Veillon, O. (2024), *Pratiques architecturales émergentes, méconnues ou atypiques et besoins en formation*. [Online] Available at: hal.science/hal-04663160v1 [Accessed 29 March 2026].

Bolle de Bal, M. (2003), "Reliance, Déliance, Liance – Émergence de trois notions sociologiques", in *Société*, vol. 80, pp. 99-131. [Online] Available at: shs.cairn.info/revue-societes-2003-2-page-99?lang=fr&tab=texte-integral [Accessed 29 March 2026].

Bötticher, K. (1844-1852), *Die Tektonik der Hellenen – Die Lehre der tektonischen Kunstformen*, Ferdinand Riegel, Potsdam.

Buckminster Fuller, R. (2010), *Operating Manual for Spaceship Earth*, Lars Müller Publisher, Zurich.

Buckminster Fuller, R. and Applewhite, E.-J. (1975), *Synergetics – Explorations in the Geometry of Thinking*, Macmillan, New York.

Dauge, Y. (2004), *Métiers de l'architecture et du cadre de vie – Les architectes en peril*, Rapport d'information n° 64 (2004-2005), Commission des affaires culturelles, Sénat Français. [Online] Available at: senat.fr/rap/r04-064/r04-064.html?utm_source=chatgpt.com [Accessed 8 May 2026].

Diez, L. (2024), "Conception-réalisation versus architecte-artisan", in *D'architectures*, vol. 316, p. 28. [Online] Available at: darchitectures.com/magazine/rubriques/point-de-vue/5716-conception-realisation-versus-architecte-artisan.html?utm_source=chatgpt.com [Accessed 29 March 2026].

Dunne, A. and Raby, F. (2013), *Speculative Everything – Design, Fiction, and Social Dreaming*, Cambridge-London, MIT Press. [Online] Available at: readings.design/PDF/sp-eculative-everything.pdf [Accessed 29 March 2026].

Durand, B. (2023), *Fabrication d'une 'architecture durable' en France (2000-2010)*, Doctoral Thesis, Université Paris-Est, France. [Online] Available at: theses.hal.science/tel-04353097 [Accessed 29 March 2026].

European Commission – Directorate-General for Research and Innovation (2021), *Industry 5.0 – Towards a Sustainable, Human-Centric and Resilient European Industry*, Publications Office of the European Union. [Online] Available at: data.europa.eu/doi/10.2777/308407 [Accessed 8 May 2026].

Geels, F. W. (2002), "Technological transitions as evolu-

tionary reconfiguration processes – A multi-level perspective and a case-study", in *Research Policy*, vol. 31, issue 8-9, pp. 1257-1274. [Online] Available at: [doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8) [Accessed 29 March 2026].

Halpern, G. (2020), *Tous Centaures! – Eloge de l'Hybridation*, Le Pommier, Paris.

Harriss, H., Hyde, R. and Marcaccio, R. (2020), *Architects after Architecture – Alternative Pathways for Practice*, Routledge, New York.

Hudin, A. and Veran, C. (2012), "Labels, certifications, normes pour l'aménagement durable – L'urgence d'instaurer un langage commun", in *lemoniteur.fr*, 14/12/2012. [Online] Available at: lemoniteur.fr/article/labels-certifications-normes-pour-l-amenagement-durable-l-urgence-d-instaurer-un-langage-commun.1468789 [Accessed 29 March 2026].

Jonas, H. (1990), *Le principe de responsabilité – Une éthique pour la civilisation technologique*, Éditions du Cerf, Paris.

Kirby, D. (2010), "The Future is Now – Diegetic Prototypes and the Role of Popular Films in Generating Real-World Technological Development", in *Social Studies of Science*, vol. 40, issue 1, pp. 41-70. [Online] Available at: doi.org/10.1177/0306312709338325 [Accessed 8 May 2026].

Landes-Rechnungshof Vorarlberg (2003), *Prüfbericht über das Büro für Zukunftsfragen*, Bregenz. [Online] Available at: lrh-v.at/report/buro-fur-zukunftsfragen?utm_source=chatgpt.com [Accessed 29 March 2026].

Latour, B. (2015), *Face à Gaïa – Huit conférences sur le Nouveau Régime Climatique*, La Découverte, Paris.

Loorbach, D. (2010), "Transition Management for Sustainable Development – A Prescriptive, Complexity-Based Governance Framework", in *Governance | An International Journal of Policy, Administration, and Institutions*, vol. 23, issue 1, pp. 161-183. [Online] Available at: doi.org/10.1111/j.1468-0491.2009.01471.x [Accessed 29 March 2026].

Lovelock, J. (2017), *La Terre est un être vivant – L'hypothèse Gaïa*, Flammarion, Paris.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. and Behrens, W. (1972), *The Limits to Growth – A report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, Universe Books, New York.

Morin, E. (2015), *Penser global – L'humain et son univers*, Éditions Robert Laffont, Paris.

Morin, E. (2007), *L'an I de l'ère écologique – La Terre dépend de l'homme qui dépend de la Terre*, Tallandier, Paris.

Morin, E. (2005), *Introduction à la pensée complexe*, Seuil, Paris.

Morin, E. (2004), *La Méthode – 6 – Éthique*, Seuil, Paris.

Morin, E. (2000), *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, Seuil, Paris.

Nourrigat, E. (1999), *Guetteur 01 – L'architecture comme prétexte*, Diploma in Architecture, École d'Architecture de Montpellier, France.

Nova, N. (2014), *Futurs ? – La panne des imaginaires technologiques*, Les Moutons Électriques, Montélimar.

Piaget, J. (1972), "L'épistémologie des relations interdisciplinaires", in OCDE (ed.), *L'interdisciplinarité – Problèmes d'enseignement et de recherche dans les universités*, OCDE, Paris, pp. 131-144.

Prigogine, I. and Stengers, I. (1979), *La Nouvelle Alliance – Métamorphose de la science*, Gallimard, Paris.

Schot, J. and Geels, F.-W. (2008), "Strategic niche management and sustainable innovation journeys – Theory, findings, research agenda, and policy", in *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 20, issue 5, pp. 537-554. [Online] Available at: doi.org/10.1080/09537320802292651 [Accessed 29 March 2026].

Stacher, S. (2023), *Architecture en temps de crise – Stratégies actuelles et historiques pour la conception de 'mondes nouveaux'*, Birkhäuser Architecture, Basel.

Tansley, A. G. (1935), "The use and abuse of vegetational concept and terms", in *Ecology | Ecological Society of America*, vol. 16, issue 3, pp. 284-307. [Online] Available at: doi.org/10.2307/1930070 [Accessed 29 March 2026].

Toffler, A. (1970), *Future Shock*, Random House, New York.

UNDP (2018), *Foresight Manual – Empowered Futures for the 2030 Agenda*, UNDP Global Centre for Public Service Excellence. [Online] Available at: undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/UNDP_ForesightManual_2018.pdf [Accessed 29 March 2026].

von Bertalanffy, L. (2012), *Théorie générale des systèmes*, Dunod, Paris.