

TECHNE

Journal of Technology for Architecture and Environment

25 | 2023

RUOLI ABILITANTI DELLA TECNOLOGIA

enabling roles of technology

Poste Italiane spa - Tassa pagata - Piegò di libro
Aut.n. 072/DCB/FI/VF del 31.03.2005



TECHNE

Journal of Technology for Architecture and Environment

Issue 25
Year 13

Direttore/Director
Mario Losasso

Comitato Scientifico/Scientific Committee
Gabriella Caterina, Gianfranco Dioguardi, Paolo Felli, Luigi Ferrara,
Cristina Forlani, Rosario Giuffrè, Franz Graf, Helen Lochhead,
Maria Teresa Lucarelli, Lorenzo Matteoli, Gabriella Peretti, Edo Ronchi,
Fabrizio Schiaffonati, Paolo Tombesi, Maria Chiara Torricelli

Direttore Editoriale/Editor in Chief
Elena Mussinelli

Comitato Editoriale/Editorial Board Members
Filippo Angelucci, Valeria D'Ambrosio, Pietromaria Davoli,
Tiziana Ferrante, Paola Gallo, Francesca Giglio, Massimo Lauria

Assistenti Editoriali/Assistant Editors
Alessandro Claudi De Saint Mihiel, Valentina Puglisi, Antonella Violano,
Francesca Thiébat

Segreteria di Redazione/Editorial Staff
Francesca Anania, Nazly Atta, Giovanni Castaldo, Maria Fabrizia Clemente,
Serena Giorgi, Giuseppe Mangano, Giulia Vignati

Progetto grafico/Graphic Design
Veronica Dal Buono

Progettazione grafica esecutiva/Executive Graphic Design
Giulia Pellegrini

Editorial Office
c/o SITdA onlus,
Via Toledo 402, 80134 Napoli
Email: redazionetechne@sitda.net

Issues per year: 2

Publisher
FUP (Firenze University Press)
Phone: (0039) 055 2743051
Email: journals@fupress.com

Journal of SITdA (Società Italiana della Tecnologia dell'Architettura)

REVISORI / REFEREES

Per le attività svolte nel 2021-2022 relative al Double-Blind Peer Review process, si ringraziano i seguenti Revisori:

As concern the Double-Blind Peer Review process done in 2021-2022, we would thanks the following Referees:

2021

Davide Allegri, Filippo Angelucci, Erminia Attaianese, Serena Baiani, Adolfo Baratta, Antonio Basti, Oscar Bellini, Stefano Bellintani, Mariangela Bellomo, Roberto Bolici, Maddalena Buffoli, Laura Calcagnini, Filippo Calcerano, Marta Calzolari, Andrea Campioli, Corrado Carbonaro, Francesca Castagneto, Cristiana Cellucci, Andrea Ciaramella, Paolo Civiero, Carola Clemente, Luigi Cocchiarella, Christina Conti, Alessandra Cucurnia, Valeria D'Ambrosio, Domenico D'Olimpo, Roberto Di Giulio, Antonella Falotico, Daniele Fanzini, Massimo Ferrari, Rossella Franchino, Matteo Gambaro, Jacopo Gaspari, Maria Luisa Germanà, Andrea Giachetta, Elisabetta Ginelli, Francesca Giofrè, Mattia Leone, Danila Longo, Adriano Magliocco, Laura Malighetti, Martino Milardi, Antonello Monsu' Scolaro, Elena Piera Montacchini, Marzia Morena, Ingrid Paoletti, Spartaco Paris, Angela Pavesi, Claudio Piferi, Paola Pleba, Donatella Radogna, Raffaella Riva, Rosa Romano, Massimo Rossetti, Sergio Russo Ermolli, Fabrizio Schiaffonati, Simone Secchi, Cesare Sposito, Cinzia Talamo, Andrea Tartaglia, Valeria Tatano, Benedetta Terenzi, Enza Tersigni, Fabrizio Tucci, Renata Valente, Maria Pilar Vettori, Antonella Violano, Alessandra Zanelli.

2022

Davide Allegri, Vitangelo Ardito, Paola Ascione, Erminia Attaniese, Adolfo Baratta, Antonio Basti, Oscar Bellini, Stefano Bellintani, Mariangela Bellomo, Roberto Bolici, Maddalena Buffoli, Laura Calcagnini, Marta Calzolari, Andrea Campioli, Eliana Cangelli, Corrado Carbonaro, Francesca Castagneto, Cristiana Cellucci, Andrea Ciaramella, Paolo Civiero, Carola Clemente, Christina Conti, Alessandra Cucurnia, Domenico D'olimpio, Alberto De Capua, Federico De Matteis, Pasquale De Toro, Roberto Di Giulio, Daniele Fanzini, Rossella Franchino, Matteo Gambaro, Jacopo Gaspari, Maria Luisa Germanà, Andrea Giachetta, Mattia Leone, Nora Lombardini, Danila Longo, Maria Teresa Lucarelli, Adriano Magliocco, Paola Marrone, Antonio Mazzeri, Martino Milardi, Antonello Monsu' Scolaro, Elena Piera Montacchini, Indrid Paoletti, Spartaco Paris, Francesco Pastura, Angela Pavesi, Donatella Radogna, Manuela Raitano, Raffaella Riva, Massimo Rossetti, Monica Rossi-Schwarzenbeck, Fabrizio Schiaffonati, Andrea Sciascia, Cesare Sposito, Enza Tersigni, Corrado Trombetta, Fabrizio Tucci, Renata Valente, Maria Pilar Vettori, Alessandra Zanelli.

SIT_dA

Società Italiana della Tecnologia
dell'Architettura



RUOLI ABILITANTI DELLA TECNOLOGIA ENABLING ROLES OF TECHNOLOGY

INTRODUZIONE AL TEMA *INTRODUCTION TO THE ISSUE*

- 7 | **Evoluzione e ruolo delle tecnologie**
Development and role of technologies
Mario Losasso, Presidente SITdA

EDITORIALE *EDITORIAL*

- 11 | **Tecnologie abilitanti e qualità del progetto**
Enabling technologies and project quality
Elena Mussinelli

DOSSIER a cura di/*edited by* Filippo Angelucci e Pietromaria Davoli

- 16 | **Declinazioni e dimensioni abilitanti della Tecnologia in architettura: un dibattito complesso**
Enabling variations and dimensions of Technology in architecture: a complex debate
Filippo Angelucci, Pietromaria Davoli
- 23 | **Intervista a Nicola Emery**
Interview with Nicola Emery
Nicola Emery, Filippo Angelucci, Pietromaria Davoli
- 29 | **L'animale interdisciplinare**
The interdisciplinary animal
Maurizio Ferraris
- 38 | **Tecnologia come discorso sul metodo e sul progetto**
Technology as a discourse on method and on design
Paolo Tombesi

REPORTAGE a cura di/*edited by* Francesca Thiébat

- 48 | **Habitat intelligenti e auto-sufficienti: il ruolo della Tecnologia per il futuro dell'architettura**
Intelligent, self-sufficient habitats: the role of Technology for the future of architecture
Francesca Thiébat

CONTRIBUTI *CONTRIBUTIONS*

SAGGI E PUNTI DI VISTA *ESSAYS AND VIEWPOINTS*

- 55 | **Linee evolutive nell'uso dell'intelligenza artificiale a supporto della progettazione architettonica**
Evolutionary trends in the use of artificial intelligence in support of architectural design
Gian Luca Brunetti
- 61 | **Tecnologie, processi e strumenti tra innovazione e qualità progettuale**
Technologies, processes and tools between innovation and design quality
Andrea Tartaglia
- 68 | **Supporto o automazione nelle decisioni: il ruolo dell'intelligenza artificiale per il progetto**
Support or automation in decision-making: the role of artificial intelligence for the project
Tiziana Ferrante, Federica Romagnoli
- 78 | **Urban Digital Twin e pianificazione urbana per la città sostenibile**
Urban Digital Twin and urban planning for sustainable cities
Alessandra Barresi
- 84 | **Cittadinanza energetica. Strumenti e tecnologie per abilitare la transizione nei distretti**
Energy citizenship. Tools and technologies to enable transition in districts
Danila Longo, Saveria Olga Murielle Boulanger, Martina Massari, Giulia Turci
- 93 | **Design by data. Dalle interfacce alle architetture responsive**
Design by data. From interfaces to responsive architectures
Attilio Nebuloni, Giorgio Buratti

RICERCA E SPERIMENTAZIONE *RESEARCH AND EXPERIMENTATION*

- 101 | **Tecnologie e spazi di prossimità: strumenti per scelte consapevoli nella transizione ecologica**
Technologies and proximity spaces: tools for conscious choices in ecological transition
Paola Marrone, Ilaria Montella, Federico Fiume
- 116 | **Il modello Coast-RiskBySea per il supporto decisionale al progetto climate proof**
The Coast-RiskBySea model for climate proof decision-making support
Maria Fabrizia Clemente
- 124 | **Dal CFD al GIS: una metodologia per l'implementazione di database georeferenziati sul microclima urbano**
From CFD to GIS: a methodology to implement urban microclimate georeferenced databases
Matteo Trane, Guglielmo Ricciardi, Mattia Scalas, Marta Ellena
- 134 | **Piattaforma di simulazione energetica a supporto della progettazione/gestione degli edifici**
Energy simulation platform supporting building design and management
Giacomo Chiesa, Francesca Fasano, Paolo Grasso
- 143 | **Tecnologie abilitanti per supportare la transizione energetica nell'ambito dell'edilizia sociale**
Enabling technologies to support energy transition in social housing
Jacopo Gaspari, Ernesto Antonini, Lia Marchi
- 153 | **Tecnologie capacitanti per ambienti adattivi: il caso studio Living Hub**
Capacitating technologies for adaptive environments: the Living Hub case study
Niccolò Casiddu, Claudia Porfirione, Annapaola Vacanti
- 162 | **Il progetto 4CH e le tecnologie abilitanti nella salvaguardia del Patrimonio Culturale**
The 4CH project and enabling technologies for safeguarding the Cultural Heritage
Andrea Boeri, Serena Orlandi, Rossella Roversi, Beatrice Turillazzi
- 173 | **Rome Local Climate Zone (RLCZ): strumento di supporto decisionale per la città storica**
Rome Local Climate Zone (RLCZ): decision-making support tool for the historical city
Gaia Turchetti
- 182 | **La tecnologia come interfaccia abilitante negli spazi di transizione per lo smart Heritage**
Technology as enabling interface within transition spaces for the smart Heritage
Marta Calzolari, Valentina Frighi, Valentina Modugno
- 192 | **Dar forma a spazi pubblici accessibili per le persone con limitazioni visive. L'esperienza di ricerca BUDD-e**
Shaping accessible public spaces for visually impaired people. The BUDD-e research experience
Andrea Rebecchi, Marcello Farina, Giuseppe Andreoni, Stefano Capolongo, Matteo Corno, Paolo Perego, Emanuele Lettieri
- 204 | **Abilitare una esperienza aumentata dell'edificio con il coinvolgimento degli utenti**
Enabling an augmented building experience by encouraging user engagement
Antonella Trombadore, Debora Giorgi, Gisella Calcagno, Giacomo Pierucci
- 214 | **Tecnologie abilitanti per l'economia circolare nel settore edilizio**
Enabling technologies for circular economy in the construction sector
Monica Lavagna, Serena Giorgi, Daniela Pimponi, Andrea Porcari
- 225 | **Un nuovo strumento di informazione come tecnologia abilitante: applicazione e simulazione**
A new information tool as an enabling technology: application and simulation
Francesca Ciampa, Caterina Claudia Musarella
- 233 | **Stampa 3D robotizzata: valorizzazione di processi progettuali e costruttivi a Detroit**
Enhancing the workforce in construction: robotic concrete printing in Detroit
Sara Codarin
- 243 | **L'Internet of Things per la transizione circolare nel settore delle facciate**
The Internet of Things for circular transition in the façade sector
Matteo Giovanardi, Thaleia Konstantinou, Riccardo Pollo, Tillmann Klein
- 252 | **Sfruttare l'intelligenza naturale del legno per migliorare la ventilazione passiva degli edifici**
Harnessing the natural intelligence of wood to improve passive ventilation in buildings
Fabio Bianconi, Marco Filippucci, Giulia Pelliccia, David Correa

DIALOGO *DIALOGUE* a cura di/*edited* by Antonella Violano

- 260 | Nuove frontiere digitali per il progetto: un processo propositivo/interattivo
New digital frontiers for design: a proactive/interactive process
Anna Maria Giovenale/Pietro Montani

266 | RECENSIONI *REVIEWS* a cura di/*edited* by Francesca Giglio

- 268 | Sergio Russo Ermolli, *The Digital Culture of Architecture. Note sul cambiamento cognitivo e tecnico tra continuità e rottura*
Serena Baiani
- 270 | Consuelo Nava, *Ipersostenibilità e tecnologie abilitanti. Teoria, metodo e progetto*
Federica Ottone
- 272 | Neil Leach, *Architecture in the Age of Artificial Intelligence. An Introduction to AI for Architects*
Marina Rigillo

INNOVAZIONE E SVILUPPO INDUSTRIALE *INNOVATION AND INDUSTRIAL DEVELOPMENT*

a cura di/*edited* by Alessandro Claudi de Saint Mihiel

- 274 | Efficienza energetica e soluzioni tecniche di involucro massive
Energy efficiency and massive envelope solutions
Alessandro Claudi de Saint Mihiel

Mario Losasso, Presidente SITdA, <https://orcid.org/0000-0003-3251-8747>
Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia

losasso@unina.it

Il dibattito sulle tecnologie abilitanti

In base alla definizione fornita dalla Commissione Europea, le *tecnologie abilitanti* rappresentano tecnologie «ad alta intensità di conoscenza e associate a elevata attività di Ricerca e Sviluppo, a cicli di innovazione rapidi, a consistenti spese d'investimento e a posti di lavoro altamente qualificati» (Commissione Europea, 2012). Le tecnologie abilitanti hanno quindi una rilevanza sistemica poiché alimentano il valore delle filiere produttive sviluppando la capacità di innovare i processi, i prodotti e i servizi in vari settori. Un prodotto, materiale o immateriale, che risulta basato su tecnologie abilitanti utilizza infine tecnologie avanzate, accrescendo in tal modo il valore economico e sociale di beni o servizi (BE Innovazione, 2019). Quello delle tecnologie abilitanti è un concetto largamente utilizzato con riferimento alla cosiddetta “quarta rivoluzione industriale”, la rivoluzione delle connessioni ovvero della crescente penetrazione tra mondo fisico, digitale e biologico. In un recente studio del Boston Consulting Group – multinazionale USA di consulenza strategica qualificabile come *best-think tank* globale nel campo dei processi gestionali – emerge quanto la quarta rivoluzione industriale sia centrata sull'adozione di tecnologie avanzate (fra cui *advanced manufacturing solution*, *additive manufacturing*, *augmented reality*, *simulation*). Se alcune tecnologie risultano già consolidate, fino ad oggi alcune di esse hanno operato in una condizione sostanzialmente circoscritta (Boston Consulting Group, 2015): da un lato, infatti, sono state confinate in campi di ricerca applicata e, dall'altro, in sistemi di produzione che non ne hanno consentito uno sviluppo in una condizione basata sull'interconnessione collaborativa tra ambienti, sistemi e tecnologie.

Il concetto di tecnologie abilitanti è utilizzato da alcuni anni con riferimento a set di tecnologie direttamente connesse all'innovazione e finalizzate a proporre soluzioni migliorative per processi, prodotti e servizi in cui uno dei principali fattori qualificanti è la connessione con trasferimento di dati, informazioni e operatività fra macchine o prodotti. La matrice prevalentemente digitale di queste tecnologie nasce con uno sguardo all'ambito imprenditoriale e si coniuga con una forte integrazione fra ricerca e industria.

Nel campo dell'architettura, tali tecnologie sono in continua evoluzione e applicazione, mantenendo una relazione con il mondo fisico che la disciplina, per sua natura, è chiamata a “costruire”, riqualificare e organizzare attraverso tecnologie e materiali che oggi si combinano con gli scenari dell'ambiente di lavoro digitale. Questa situazione colloca il progetto architettonico in una condizione di forte contaminazione fra concezione e realizzazione: per esempio, nelle nuove modalità indotte dai processi di *digital manufacturing*, l'ottimizzazione dell'uso dei materiali nelle loro molteplici combinazioni viene incorporata in un momento ibrido fra progetto architettonico e progettazione della sua fabbricazione. L'estensione della fase progettuale alla produzione e al montaggio determina, infatti, un unicum di fasi che un tempo erano separate e che oggi sono, in prospettiva, sempre più interdipendenti.

Nell'evoluzione del rapporto tra scienza e tecnologia, l'integrazione delle *key enabling technologies* innalza il campo d'azione delle tecnologie che diventano un *medium* tra sistemi (Cantrell and Holzman, 2016). Le tecnologie abilitanti consentono, in tal modo, una comprensione sintetica della realtà, dilatando l'ambiente costruito verso scenari di un mondo ibridato con tecno-

DEVELOPMENT AND ROLE OF TECHNOLOGIES

The debate on enabling technologies

According to the definition provided by the European Commission, key enabling technologies (KETs) represent technologies that are «knowledge-intensive and associated with high R&D activity, rapid innovation cycles, substantial investment expenditure and highly skilled jobs» (European Commission, 2012). KETs, therefore, have systemic relevance as they feed the value of production chains by developing a capacity to innovate processes, products and services in various sectors. A product, tangible or intangible, that is based on KETs utilises advanced technologies, thereby increasing the economic and social value of goods or services (BE Innovation, 2019).

The concept of enabling technologies is widely used with reference to the so-called 'fourth industrial revolution', the revolution of connections and the

growing interpenetration between the physical, digital and biological worlds. In a recent study by the Boston Consulting Group – a US multinational strategic consulting firm that qualifies as a global best-think tank on management processes – it emerges how the fourth industrial revolution is centred on the adoption of advanced technologies (including advanced manufacturing solutions, additive manufacturing, augmented reality, simulation). While some technologies are already well established, up to the present, some of them have been operating in a largely circumscribed condition (Boston Consulting Group, 2015). Indeed, on the one hand, certain technologies have been confined to fields of applied research and, on the other hand, to production systems that have not allowed them to be developed in a condition based on the collaborative

interconnection of domains, systems and technical tools.

The concept of enabling technologies has been used with reference to sets of technologies directly related to innovation, aimed at proposing improved solutions for processes, products and services in which one of the main qualifying factors is the connection with data transfer, information and operations between machines or products. The mainly digital matrix of these technologies originates with an entrepreneurial outlook and is combined with strong integration between research and industry.

In the field of architecture, these technologies are continually evolving and being applied, maintaining a relationship with the physical world that the discipline is, by its very nature, called upon to 'construct', redevelop and organise through material and technolo-

logie reattive e sensibili per risposte a input variabili. Le categorie del reale e del virtuale tendono così a coincidere in una sola realtà e le tecnologie diventano elementi di mediazione tra più dati e più condizioni operative e organizzative. La portata innovativa della transizione conduce da sistemi edilizi impostati a partire dalle loro componenti verso sistemi in cui si tende a ridurre la contrapposizione fra artefatti e natura, secondo una interdipendenza in equilibrio fra più agenti che sussistono in un unico ambiente di vita (Latour, 2018).

Dove ci conduce la Tecnica?

Fino a questo punto l'entità dei fattori legati alle tecnologie abilitanti evidenzia un contesto di larga portata innovativa ma non può essere trascurata la preoccupazione, da più parti evidenziata, di una deriva tecnocratica che potrebbe comportare l'evoluzione di un sistema in qualche modo governato dal "mondo della tecnica". La prevalenza di una possibile condizione "ipertecnologica" manifesta, infatti, un rischio di sostituzione della diversità biologica, sociale e culturale con standardizzazioni automatizzate (Stiegler, 2019). Nella compressione spazio-temporale della contemporaneità, con l'uso massiccio delle tecnologie digitali si perdono le connotazioni certe, sostituite da condizioni "dinamiche" nella transizione da rassicuranti parole d'ordine quali funzioni, pienezza, stabilità o permanenza verso altri concetti espressi da termini quali esplorazione, dispersione, volatilità, traiettoria, movimento, impermanenza (Baricco, 2018).

Il mondo contemporaneo è così da più parti identificato con l'epoca della Tecnica, che rappresenta una sfera planetaria nella quale sono immersi il mondo globale, le comunità e ogni sin-

gies that today are combined with the digital working environment. This situation places architectural design in a condition of strong contamination between conception and realisation: for example, in the new modalities induced by digital manufacturing processes, the optimisation of the use of materials in their multiple combinations is embedded in a hybrid phase between architectural design and manufacturing design. The extension of the design phase to production and assembly determines, in fact, a unicum of phases that were once separate and are today, in perspective, increasingly interdependent.

In the evolving relationship between science and technology, the integration of key enabling technologies raises the scope of technologies to become a *medium* between systems (Cantrell and Holzman, 2016). Thus, enabling

technologies allow a synthetic understanding of reality, expanding the built environment towards scenarios of a world hybridised with responsive and sensitive technologies for answers to variable inputs. The categories of real and virtual thus tend to coincide in a single reality, and technologies become mediating elements between more data, more operational and managerial conditions. The innovative scope of the transition leads from building systems set up from their components towards systems in which the opposition between artefacts and nature is reduced, according to an interdependence balanced between several agents subsisting in a single living environment (Latour, 2018).

Where does Technique lead us?

Up to this point, the magnitude of the enabling technology factors highlights

golo individuo. Nel contesto attuale, le tecniche vanno intese come mezzi o strumenti per raggiungere determinati fini e vanno distinte dalla tecnologia che rappresenta invece il pensiero critico sulla scelta e sull'uso delle tecniche. Nell'accezione corrente, la categoria globale della tecnica nel suo sviluppo contemporaneo include le tecniche, le tecnologie e la scienza come fattore di produzione. Numerosi studiosi identificano l'epoca della tecnica come l'ambiente in cui essa si esprime nella sua espansione attraverso scenari che diventano sempre più pervasivi. «La nostra capacità di fare è enormemente superiore alla nostra capacità di prevedere gli effetti del nostro fare [...] per cui la tecnica può segnare quel punto assolutamente nuovo nella storia e forse irreversibile dove la domanda non è più che cosa possiamo fare noi con la tecnica ma che cosa la tecnica può fare di noi» (Anders, 2003, cit. in Galimberti, 2020).

L'essenza originaria della tecnica non risiede nel "fare" né nell'utilizzazione di mezzi, ma nello "svelare" ciò che è latente nella materia oltre che nella produzione, in quanto svelamento e non in quanto fabbricazione (Galimberti 2020). Tuttavia, la natura oggi non è più il soggetto "produttivo" (*poiesis*) che dispiega la sua forza ma il fondo a disposizione della tecnica contemporanea che processa continuamente prodotti secondo un orizzonte a-finalistico e una antropizzazione pervasiva (Galimberti 2020).

A valle di tali considerazioni, occorre registrare il ribaltamento dell'asse interpretativo della tecnologia come scienza applicata, che si orienta verso una visione in cui la scienza trova le opportunità della sua indagine di conoscenza entro le condizioni di agibilità consentite dalla tecnologia stessa. Essa non è più, come solitamente si crede, un'applicazione della scienza ma l'anima e

a context of broad innovative scope, but the concern of a technocratic drift cannot be overlooked. This could lead to the evolution of a system somewhat governed by the 'world of technology'. The prevalence of a possible 'hyper-technological' condition manifests, in fact, a risk of replacing biological, social and cultural diversity with automated standardisation (Stiegler, 2019). In the space-time compression of contemporaneity, with the massive use of digital technologies, certain meanings are lost, replaced by 'dynamic' conditions in the transition from assuring watchwords such as function, fullness, stability or permanence towards other concepts expressed by terms such as exploration, dispersion, volatility, trajectory, movement, impermanence (Baricco, 2018).

The contemporary world is thus widely identified with the age of Technique,

which represents a planetary sphere in which the global world, communities and each individual are embedded. In the current context, techniques are to be understood as means or instruments to achieve certain goals and are distinguished from technology, which instead represents critical thinking about the choice and use of techniques. In the current understanding, the global category of Technique in its contemporary development includes techniques, technologies and science as a factor of production. Numerous researchers identify the age of technique as the environment in which it expresses itself in its expansion through scenarios that become increasingly pervasive. «Our capacity to do is enormously superior to our capacity to foresee the effects of our doing [...] whereby technique may mark that absolutely new and perhaps irreversible point in history where the

l'essenza della scienza stessa, perché la scienza guarda al mondo per manipolarlo: l'intenzione tecnica è già inscritta nello sguardo scientifico (Galimberti, 2020). Se la tecnica non ha scopi e non è più uno strumento, non promuove un senso né svela la verità poiché la tecnica semplicemente "funziona". L'uomo da soggetto è diventato oggetto dell'operare tecnico tanto che la sua identità è fornita dal ruolo che egli occupa nell'apparato tecnico di appartenenza. L'ordine del mondo non dimora più nel suo essere ma dipende dal fare tecnico e l'efficacia diventa esplicitamente l'unico criterio di verità.

All'interno di questo assetto, molti autori rinvergono il rischio di deriva tecnocratica insito nella pervasività delle tecnologie abilitanti se deprivate di un orizzonte di senso. Se non esistono più fini, viene a cadere anche il valore dell'etica intesa come forma dell'agire in vista di fini, mentre il mondo della tecnica assume come sue finalità i risultati delle sue procedure, condizionando l'etica stessa (Galimberti, 2020). Lo sviluppo delle tecnoscienze secondo Lyotard, in ultima istanza, progredisce con una forza e una motricità autonome indipendenti dagli individui, secondo un progressivo processo di complessificazione in cui la tecnica tende a costituire un'estensione della corteccia cerebrale umana (Lyotard, 1987).

L'evoluzione tecnologica contemporanea si inquadra all'interno di una evoluzione combinatoria che definisce un principio di "ereditarietà" delle tecnologie. Le nuove tecnologie ereditano infatti alcune parti da quelle che le precedono e nascono come combinazione di tecnologie preesistenti, consentendo parimenti che le tecnologie esistenti generino, abilitandole, ulteriori tecnologie. Nella contemporaneità, le tecnologie non sono più mezzi autonomi ma sistemi modificabili secondo una serie

question is no longer what we can do with technique but what technique can do with us» (Anders, 2003, cited in Galimberti, 2020).

The original core of technique does not consist in 'making' nor in the use of means, but in 'revealing' what is latent in matter as well as in production, as revealing and not as making (Galimberti 2020). However, nature today is no longer the 'productive' subject (*poiesis*) that deploys its force but the fund at the disposal of contemporary technique that continuously processes products according to an a-finalistic horizon and pervasive anthropisation (Galimberti 2020).

In the wake of these considerations, it is necessary to record the reversal of the interpretative axis of technology as applied science, which is oriented towards a vision in which science finds the opportunities of its investigation

of knowledge within the conditions of practicability allowed by technology itself. It is no longer, as is usually believed, an application of science but the soul and essence of science itself because science looks at the world in order to manipulate it: the technical intention is already inscribed in the scientific vision (Galimberti 2020). If technique has no purpose and is no more a tool, it neither promotes meaning nor reveals truth because technique simply 'works'. Man has gone from being a subject to becoming an object of technical operation to the extent that his identity is provided by the role he occupies in the technical system to which he belongs. The order of the world no longer dwells in his being but depends on technical doing, and effectiveness explicitly becomes the only criterion of truth.

Within this framework, many authors

find the risk of technocratic tendency within the pervasiveness of enabling technologies if deprived of a vision of meaning. If purposes no longer exist, the value of ethics understood as a form of acting in view of purposes also falls, while the world of technique assumes as its purposes the results of its procedures, conditioning ethics itself (Galimberti, 2020). The development of technosciences, according to Lyotard, ultimately progresses with an autonomous force and motility independent of individuals, according to a progressive process of complexification in which technique tends to constitute an extension of the human cerebral cortex (Lyotard, 1987).

Contemporary technological evolution is framed within a combinatorial evolution that defines a principle of 'inheritance' of technologies. Indeed, new technologies inherit some parts from those that precede them and are born as a combination of previously existing technologies, equally allowing existing technologies to generate, by enabling them, further technologies. In the contemporary world, technologies are no longer autonomous tools but systems that can be modified according to a series of combinations, which constitute an apparatus available to express a culture (Brian Arthur, 2011). If there is a cultural value in technical tools, technical acts should then be placed in the sphere of mental acts in which technical intervention is a concrete cultural, individual and social act (Nardi, 2003) through which, if correctly implemented, critical thinking is developed. Technique, if endowed with meaning and purpose, is then characterised as a manifestation of culture, and every technical intervention can be traced

REFERENCES

- Anders, G. (2003), *Luomo è antiquato, Vol. I: Considerazioni sull'anima nella seconda rivoluzione industriale*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Baricco, A. (2018), *The Game*, Einaudi, Torino.
- BE Innovazione (Ed.) (2019), "Le tecnologie abilitanti del Piano Nazionale Impresa 4.0", *Focus Industria 4.0*.
- Brian Arthur, W. (2011), *La natura della tecnologia*, Codice, Torino.
- Cantrell, B. and Holzman, J. (2016), *Responsive landscapes. Strategies for responsive technologies in landscapes architecture*, Routledge, Denver, UK.
- Commissione Europea (2012), *Le tecnologie abilitanti fondamentali: un ponte per la crescita e per l'occupazione*, available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/MEMO_12_484.
- from those that precede them and are born as a combination of previously existing technologies, equally allowing existing technologies to generate, by enabling them, further technologies. In the contemporary world, technologies are no longer autonomous tools but systems that can be modified according to a series of combinations, which constitute an apparatus available to express a culture (Brian Arthur, 2011). If there is a cultural value in technical tools, technical acts should then be placed in the sphere of mental acts in which technical intervention is a concrete cultural, individual and social act (Nardi, 2003) through which, if correctly implemented, critical thinking is developed. Technique, if endowed with meaning and purpose, is then characterised as a manifestation of culture, and every technical intervention can be traced

- Galimberti, U. (2020), *Heidegger e il nuovo inizio. Il pensiero al tramonto dell'Occidente*, Feltrinelli, Milano.
- Latour, B. (2018), *Tracciare la rotta*, Cortina, Milano.
- Lyotard J.F. (1987), *Il postmoderno spiegato ai bambini*, Feltrinelli, Milano.
- Nardi, G. (2003), *Percorsi di un pensiero progettuale*, Clup, Milano.
- Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P. and Harnisch, M. (2015), *Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries*, Boston Consulting Group.
- Stiegler, B. (2019), *La società automatica. Vol. 1: l'avvenire del lavoro*, Meltemi, Milano.

back to the relationship between purposes and means where each of the two terms simultaneously participates in a dual cultural order. It is placed at a median point between theoretical experience and practical experimentation, being part of the continuous alternation of these two terms within an organisation of knowledge oriented, on the one hand, towards concreteness and materiality and, on the other, towards the general elaboration of problems addressed through the detachment induced by thinking reflection (Nardi, 2003).

Elena Mussinelli, <https://orcid.org/0000-0002-4521-522X>

Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito, Politecnico di Milano, Italia

elena.mussinelli@polimi.it

La Call per il n. 25 di TECHNE nasce da un interessante dibattito sviluppatosi all'interno del Comitato Editoriale della rivista e da uno stimolante confronto con alcuni membri del Comitato Scientifico (Paolo Felli, Cristina Forlani e Rosario Giuffrè) circa il ruolo della tecnologia e dell'innovazione all'interno del processo di programmazione, progettazione e produzione delle opere di architettura. Un ruolo certamente oggi pervasivo e trasversale, per molti versi anche strategico, ma non del tutto privo di criticità.

Il Piano Nazionale Industria 4.0, ad esempio, pone molta enfasi sul potenziale delle KETs (*Key Enabling Technologies*) per un significativo aggiornamento del mondo produttivo verso modelli operativi e gestionali più evoluti ed efficienti. Ne è un esempio la digitalizzazione del settore manifatturiero (produzione additiva e stampa 3D) che consente di realizzare prodotti customizzati, anche con morfologie particolarmente complesse, riducendo i tempi e le quantità di materia impiegata e aumentando la sostenibilità della produzione tramite l'utilizzo di biomateriali. Grazie alla robotica, all'intelligenza artificiale, alle nanotecnologie e alla sensoristica digitale, macchinari e sistemi informativi sono sempre più interconnessi e possono comunicare tra di loro, interagendo con l'ambiente circostante e con gli esseri umani (*Internet of Things*, sensoristica digitale, robotica collaborativa, realtà aumentata, *Digital Twins*). L'elaborazione integrata di dati e informazioni (*Big & Meta Data and Analytics*, *Cloud*, sistemi aperti e interoperabili) consente poi il ricorso a modellazioni e simulazioni utili sia in fase predittiva, per meglio comprendere la domanda, per testare i prodotti e ottimizzare i processi a monte della loro attuazione, sia per il monitoraggio delle prestazioni a valle della loro rea-

lizzazione. Nel complesso si tratta di innovazioni che non solo agiscono sui processi produttivi e decisionali, ma che aprono anche alla esplorazione di nuove filiere verticali e orizzontali, rendendo possibili nuove catene del valore (economico, ambientale e sociale).

Nate e sviluppatesi prevalentemente nei contesti più avanzati della produzione industriale, negli ultimi dieci anni le tecnologie cosiddette "abilitanti" hanno trovato molteplici occasioni di trasferimento e applicazione al settore delle costruzioni. E ciò nonostante esso si caratterizzi storicamente come un comparto di notevole complessità strutturale, tendenzialmente resistente all'innovazione, per l'eterogeneità delle sue filiere produttive e la varietà dei contesti operativi (dall'ambiente al territorio, alle opere pubbliche per la sanità, le infrastrutture, l'istruzione, la sicurezza, ecc.), per la difficile standardizzazione dei suoi prodotti e delle opere di architettura, e anche per l'articolazione degli attori coinvolti e dei soggetti direttamente o indirettamente interessati dalla sua azione (dallo Stato agli operatori immobiliari, passando per i professionisti, le imprese di costruzione, l'industria di materiali, prodotti e componenti, i soggetti gestori, i fornitori di servizi finanziari e assicurativi, sino agli utenti e ai cittadini) (McKinsey and Company, 2017). Caratteristiche che sono poi particolarmente accentuate nel contesto italiano, connotato da molti limiti nelle capacità programatorie e nell'efficienza organizzativa e produttiva, con bassi tassi di capitalizzazione e internalizzazione (Mussinelli *et al.*, 2022). Nonostante tutto questo, è certamente possibile registrare una crescente disponibilità di strumenti e tecnologie *hard* e *soft* con funzioni abilitanti che sono entrati a far parte non solo del mondo della ricerca, come dimostrano diversi contributi di

ENABLING TECHNOLOGIES AND PROJECT QUALITY

The Call for Papers for TECHNE n. 25 arose from an interesting debate developed within the Journal's Editorial Committee and a stimulating discussion with some members of the Scientific Committee (Paolo Felli, Cristina Forlani and Rosario Giuffrè) on the role of technology and innovation within the planning, design and production process of architectural works. A role that today is certainly pervasive and transversal, in many ways even strategic, but with some criticalities. The National Plan Industry 4.0, for instance, places great emphasis on the potential of KETs (Key Enabling Technologies) for a significant upgrade of the manufacturing sector towards more advanced and efficient operational and management models. In these terms, the digitisation of the manufacturing sector (additive manufacturing and 3D printing) makes it

possible to produce customised products, even with particularly complex morphologies, reducing the time and quantity of materials used and increasing the sustainability of production using biomaterials. Thanks to robotics, artificial intelligence, nanotechnology and digital sensing, machines and information systems are increasingly interconnected and can communicate with each other, interacting with their surroundings and with humans (Internet of Things, digital sensing, collaborative robotics, augmented reality, Digital Twins). The integrated processing of data and information (Big & Meta Data and Analytics, Cloud, open and interoperable systems) then enables the use of modelling and simulations that are useful both in the predictive phase, to better understand demand, to test products and optimise processes upstream of their implementation,

and to monitor performance downstream of their implementation. Overall, these innovations not only impact on production and decision-making processes, but also open up the exploration of new vertical and horizontal supply chains, making new value chains (economic, environmental and social) possible.

Born and developed mainly in the most advanced contexts of industrial production, in the last ten years the so-called "enabling technologies" have been transferred to and applied in the construction sector. A sector of considerable structural complexity, inclined to be resistant to innovation due to the heterogeneity of its production chains and the variety of its operating contexts (from the environment to the territory, to public works for health, infrastructure, education, security, etc.), for the difficult standardisation of its

sperimentazione raccolti in questo numero di TECHNE, ma anche nelle prassi degli operatori di settore. Favoriti anche da una fase di discontinua ma progressiva ripresa del mercato edilizio (dati Istat e Cresme 2021), soprattutto per l'incentivazione dei processi di rigenerazione urbana, le agevolazioni fiscali al recupero e all'efficientamento energetico dell'esistente, e per lo sblocco dei cantieri. Con una notevole crescita delle opere pubbliche derivante dall'impiego delle risorse messe a disposizione tra il 2014 e il 2016 e, più recentemente, dal PNRR.

Un ambito rilevante nel quale la dimensione tecnologica *smart* prospetta importanti ricadute è certamente quello della rigenerazione delle città, con la realizzazione di *digital twin* a scala urbana che possono consentire di modellare scenari trasformativi alternativi e di valutarne ad esempio gli impatti climatico-ambientali, monitorandone poi l'efficacia nelle fasi attuative. Il potenziale derivante dall'intersezione tra l'innovazione portata dalle *Information and Communication Technologies* e gli aspetti ambientali e socioeconomici viene sperimentato anche alla scala dei distretti, in particolare attraverso i modelli dei *Positive Energy Districts* e delle comunità energetiche, e per sostenere la transizione ecologica delle città (produzione energetica *in situ* da fonti rinnovabili, utilizzo di soluzioni basate sulla natura e potenziamento dei servizi ecosistemici, mobilità sostenibile, servizi di prossimità, "città dei 15 minuti"). Lo sviluppo di sistemi avanzati per la conoscenza e la gestione delle informazioni (approcci computazionali e database georeferenziati) prospetta poi notevoli applicazioni per la caratterizzazione dei fattori di esposizione e vulnerabilità dei territori, orientando quindi i processi decisionali alla comprensione, valutazione e mitigazione dei rischi climatici e ambientali.

products and architectural works, as well as for the articulation of the stakeholders involved and directly or indirectly affected by its action (from the State to real estate operators, passing through professionals, construction companies, the materials, products and components industry, management entities, financial and insurance service providers, up to users and citizens) (McKinsey and Company, 2017). These characteristics are then particularly evident in the Italian context, which is characterised by many limitations in planning capabilities and organisational and production efficiency, with low capitalisation and internalisation rates (Mussinelli *et al.*, 2022).

In spite of all this, it is certainly possible to record a growing availability of hard and soft tools and technologies with enabling functions that have become part not only of the field of

research, as shown by several experimental contributions collected in this issue of TECHNE, but also in the practices of operators in the sector. They are also favoured by a phase of discontinuous but progressive recovery of the construction market (Istat and Cresme data 2021), mainly due to the encouragement of urban regeneration processes, tax breaks for the recovery and energy efficiency of existing buildings, and the lifting of restraints for construction sites. With a significant growth in public works resulting from the use of the resources made available between 2014 and 2016 and, more recently, by the PNRR.

An important field in which the smart technology dimension has important spin-offs is certainly that of urban regeneration, with the creation of digital twins on an urban scale that can make it possible to model alternative trans-

Analogamente, alla scala edilizia, la progettazione computazionale consente di gestire architetture di notevole complessità, impiegando sistemi informativi e interfacce digitali per la modellazione e realizzazione di architetture responsive il cui comportamento energetico e ambientale può essere simulato e poi verificato monitorando una considerevole quantità di dati e informazioni. Con applicazioni trasferibili anche al comparto della riqualificazione, del *retrofit* energetico e della valorizzazione del patrimonio esistente (*smart environment* per i centri e i borghi storici, l'edilizia sociale, i beni culturali, ecc.).

Da un lato quindi queste applicazioni sono finalizzate a supportare scelte progettuali improntate a una logica esigenziale e prestazionale più attenta ai caratteri della domanda, in grado di conformare ambienti responsivi capaci di adattarsi alle necessità dell'utenza (approccio *user-based/centered*), ma anche di favorire comportamenti virtuosi e buone pratiche d'uso (*proactive behaviour*). Possono inoltre contribuire in modo significativo a sostenere la transizione del comparto edilizio (materiali, prodotti, componenti e sistemi) verso modelli circolari ambientalmente ed economicamente più sostenibili. E, non da ultimo, rendere i processi decisionali della Pubblica Amministrazione più efficaci, più partecipati e maggiormente condivisi con le comunità interessate.

Dall'altro vanno però delineandosi alcuni scenari critici che investono sia la figura del progettista, sia i caratteri del paesaggio urbano e l'immagine dell'architettura. In primo luogo, occorre rilevare come al frequente richiamo al cambiamento culturale richiesto se non imposto dalle KETs non sia corrisposta una adeguata valutazione delle trasformazioni che esse hanno già determinato, con effetti anche discutibili, soprattutto nel loro

formation scenarios and assess, for example, their climatic-environmental impacts, then monitoring their effectiveness in the implementation phases. The potential of the intersection between innovation promoted by Information and Communication Technologies and environmental and socio-economic aspects is also being tested at the district scale, in particular through the models of Positive Energy Districts and energy communities, and to support the ecological transition of cities (in-situ energy production from renewable sources, use of nature-based solutions and enhancement of ecosystem services, sustainable mobility, neighbourhood services, "15-minute cities"). The development of advanced systems for knowledge and information management (computational approaches and geo-referenced databases) then envisages considerable

applications for the characterisation of the exposure and vulnerability factors of territories, thus orienting decision-making processes towards the understanding, assessment and mitigation of climate and environmental risks.

Similarly, at the building scale, computational design makes it possible to manage architectures of considerable complexity, using information systems and digital interfaces for the modelling and realisation of responsive architectures, whose energy and environmental behaviour can be simulated and then verified by monitoring a considerable amount of data and information. With applications that can also be transferred to the redevelopment, energy retrofit and enhancement of existing built heritage (smart environment for historical centres and villages, social housing, cultural heritage, etc.). On the one hand, therefore, these ap-

trasferimento ad ambiti particolarmente complessi e delicati quali quelli del progetto di architettura, del governo delle trasformazioni urbane e territoriali, e più in generale della modificazione dell'ambiente costruito.

Come già è avvenuto nel passato con altri apparati strumentali innovativi (quali ad esempio il CAD o il GIS) che hanno contribuito a efficientare il processo progettuale, alla conoscenza e all'uso delle nuove tecnologie non sempre si accompagna una adeguata consapevolezza critica circa le loro ricadute sulla configurazione formale e fisica degli ambienti di vita, nonché sulle loro qualità funzionali e fruibili. Anche per la forbice che si è ormai aperta tra la rapidità del cambiamento e i tempi lunghi dell'architettura, e per i limiti fisiologici delle capacità di apprendimento e adattamento individuale e sociale. Parafrasando la nota affermazione di Marshall McLuhan "the medium is the message" (McLuhan, 1964), è la stessa struttura delle KETs, nella loro vastissima declinazione, a influenzare profondamente, ben oltre il loro specifico utilizzo strumentale, le modalità di agire ma anche di pensare di tutti gli attori del processo: progettisti, committenti, imprenditori, produttori e utenti finali delle opere di architettura.

Diverse ricerche evidenziano peraltro come una parte non marginale del mondo produttivo non si senta ancora adeguatamente preparata ad affrontare la sfida delle tecnologie 4.0, e anche a livello delle pubbliche amministrazioni si palesano resistenze all'implementazione di modelli e sistemi di pianificazione *smart* che possono prestare il fianco a derive produttivistiche quando non tecnocratiche. Basti ricordare il dibattito sulle ICT applicate al lavoro e alla formazione a distanza, dei quali abbiamo recentemente sperimentato tutti gli effetti, positivi, ma anche negativi, durante fase acuta della pandemia Covid.

plications are aimed at supporting design choices based on a demanding and performance rationale that is more attentive to the characteristics of the demand, capable of shaping responsive environments and of adapting to the needs of users (user-based/centred approach), as well as of encouraging virtuous behaviour and good practices of use (proactive behaviour). They can also significantly contribute to supporting the transition of the building sector (materials, products, components and systems) towards more environmentally and economically sustainable circular models. And, last but not least, they can make Public Administration decision-making processes more effective, more participatory and more shared with the communities concerned. On the other hand, however, a number of critical scenarios are emerging

that affect the figure of the designer, the character of the urban landscape, and the image of architecture. Firstly, it should be noted how the frequent call for the cultural change required, if not imposed, by the KETs has not been matched by an adequate assessment of the transformations they have already brought about, with even questionable effects, especially in their transfer to particularly complex and delicate spheres such as those of architectural design, the governance of urban and territorial transformations and, more generally, the modification of the built environment.

As already happened in the past with other innovative instrumental apparatuses (such as CAD or GIS) that have contributed to making the design process more efficient, the knowledge and use of new technologies is not always accompanied by an adequate critical

Nel rispondere agli stimoli proposti dalla Call, sono soprattutto i contributi del Dossier, quelli di Nicola Emery e Paolo Tombesi in primis, e alcuni saggi a rilevare una sorta di irriducibilità della complessità del fenomeno architettonico, e contestualmente anche dell'atto progettuale, rispetto agli approcci tendenzialmente deterministici e alle logiche di tipo deduttivo, stocastico e probabilistico sui quali si fonda l'intelligenza artificiale: sottolineando ad esempio la variabilità e le peculiarità di ogni contesto intervento e, più estesamente, il carattere spesso indeterminato, quando non ambiguo, della stessa realtà che ci circonda. Certamente è possibile rilevare esiti interessanti in alcune sperimentazioni tecniche rivolte alla ottimizzazione prestazionale delle città e degli edifici negli ambiti dell'efficiamento energetico, della progettazione strutturale e anche della ricerca formale. Ma in questi ambiti, spesso specialistici, l'applicazione di modelli algoritmici porta spesso a enfatizzare - anche attraverso il gesto architettonico - il potenziale conseguimento di performance elevatissime: altresì prospettando standard che vanno ben oltre le reali necessità, salvo poi omettere ogni verifica *ex post* circa le effettive prestazioni ottenute dall'opera realizzata, così come una valutazione realistica della sostenibilità tecnica ed economica di un trasferimento diffuso delle soluzioni proposte.

Alla diffusione dell'innovazione dovrebbe invece accompagnarsi l'impiego sistematico delle pratiche di monitoraggio, per verificare se tali applicazioni conseguono realmente gli obiettivi che le hanno generate: ovvero migliorare la qualità e la sostenibilità dell'ambiente, dei prodotti, dei servizi e delle opere di architettura, ottimizzare i processi decisionali e renderli più efficaci e condivisi, facilitando la produzione, la trasmissione e

awareness of their effects on the formal and physical configuration of living environments, as well as on their functional qualities. This is also due to the gap that has now opened up between the rapidity of change and the long lead times of architecture, and to the physiological limits of individual and social learning and adaptation capacities. Paraphrasing Marshall McLuhan's well-known affirmation "the medium is the message" (McLuhan, 1964), it is the same structure of KETs, in their vast declination, that profoundly influences, beyond their specific instrumental use, the ways of acting but also of thinking of all the actors in the process: designers, clients, entrepreneurs, producers and end users of architectural works.

Moreover, various studies show how a significant part of the productive world does not yet feel adequately

prepared to face the challenge of 4.0 technologies, and even at the level of public administrations there is resistance to the implementation of smart planning models and systems that can lend themselves to productivist, if not technocratic, drifts. Suffice it to recall the debate on ICTs applied to work and distance learning, of which we have recently experienced all the effects, both positive and negative, during the acute phase of the Covid-19 pandemic.

In responding to the stimuli proposed by the Call, the contributions in the Dossier, firstly those of Nicola Emery and Paolo Tombesi, and some essays reveal a sort of irreducibility of the complexity of the architectural phenomenon as well as of the design act, with respect to the deterministic approaches and the deductive, stochastic and probabilistic rationale on which artificial intelligence is based. Em-

l'accessibilità delle conoscenze, e incrementando i livelli di salute e benessere a fasce sempre più ampie di popolazione. O se, viceversa, non finiscano per consolidare la tendenza a costruire paesaggi de-culturali, globalizzati e standardizzati, come avviene laddove un certo modo di farsi paladini dell'ambiente e dell'innovazione, per avere successo, si affida a protagonisti capaci di produrre virtuosismi che enfatizzano la tecnologia come elemento di spettacolarizzazione del fenomeno architettonico. Anche con le ricorrenti banalizzazioni e i falsi messaggi, pur ammantati di erudizione, che consentono di ottenere facili consensi nella comunicazione dei mass-media e, purtroppo, talvolta anche in quella scientifica. Ma ciò che è di moda non garantisce quasi mai la qualità, così come ciò che vale non è quasi mai frutto di clamore, ma più spesso di stile, misura e discrezione, tanto più necessari in un'epoca difficile quale quella che stiamo vivendo.

La continua dilatazione dei limiti di quanto è reso possibile dall'innovazione tecnologica conduce a esiti contraddittori, a volte anche insensati, utili più a validare autoreferenzialmente il successo dei mezzi tecnici utilizzati che non a garantire della loro effettiva rispondenza alla domanda sociale. Ed è certamente difficile stabilire il confine che separa la tecnologia intesa e impiegata per il suo ruolo strumentale, quel ruolo che nella Call abbiamo appunto definito "abilitante", da forme spinte di automazione dei processi decisionali, improntate a logiche deterministiche *data driven* e da algoritmi in grado di generare in modo meccanico forme, immagini e soluzioni tecniche.

Ma altrettanto certamente emergono derive nelle quali l'occhio della tecnica tende a sostituirsi allo sguardo dell'uomo, indebolendo il portato percettivo della sua esperienza personale e

collettiva, anche per la spinta alla specializzazione estrema che invade tutti gli ambiti del piano e del progetto, cui consegue una visione parziale e tendenzialmente segmentata dei problemi. Come ben sottolinea Andrea Giachetta, poco ci si interroga, e sempre meno vi è consapevolezza, circa le abilità necessarie per svolgere un'attività progettuale e la grande varietà di percorsi cognitivi (imitativi, combinatori, associativi, analogici, metaforici, dissociativi, disgiuntivi, ibridatori, narrativi, diagrammatici, ecc.) che alimentano la capacità interpretativa della complessità del reale e il correlato potenziale prefigurativo del progetto. Fidando nell'efficienza della risposta tecnica specializzata, sempre meno coltiviamo ed esercitiamo le nostre capacità di osservazione e percezione attraverso l'esperienza diretta dei luoghi e delle cose, capacità invece determinanti per la loro comprensione e per la prefigurazione del progetto attraverso immagini mentali (e non solo attraverso render più o meno ingannevoli o fotorealistici). "Forse proprio per la loro imprecisione iniziale, per la loro indefinita malleabilità e capacità trasfigurativa e di richiamo di ricordi e vissuti, le immagini mentali hanno una ricchezza e possono avere un'importanza così grande che mi pare proprio impossibile trascurarne le potenzialità in fase progettuale. È quello che, invece, sistematicamente avviene, dato che il loro ruolo è pressoché (e incredibilmente) misconosciuto nelle teorie del progetto e, peggio ancora, nella pratica del suo insegnamento." (Giachetta, 2022).

Per leggere e comprendere i luoghi, e quindi per trasformarli in modo sostenibile e rispettoso, occorre allora coniugare efficacemente il portato della tecnologia, che storicamente l'innovazione non ha mai mancato di fornire ai progettisti, con quella capacità di richiamare e rielaborare il proprio vissuto multisen-

phasing, for example, the variability and peculiarities of each intervention context and, more extensively, the often indeterminate, when not ambiguous, character of the same reality that surrounds us. It is certainly possible to detect interesting results in certain technical experiments aimed at the performance optimisation of cities and buildings in the fields of energy efficiency, structural design and even formal research. But in these often specialised fields, the application of algorithmic models often leads to emphasising – even through the architectural gesture – the potential achievement of very high performance: also by proposing standards that go far beyond the real needs, but then omitting any ex-post verification of the actual performance achieved by the work implemented, as well as a realistic assessment of the technical and economic

sustainability of a widespread transfer of the proposed solutions.

The dissemination of innovation should, instead, be accompanied by the systematic use of monitoring practices, to verify whether these applications really achieve the objectives that generated them: that is, improving the quality and sustainability of the environment, products, services and architectural works, optimising decision-making processes and making them more effective and shared, facilitating the production, transmission and accessibility of knowledge, and increasing the levels of health and well-being of ever larger segments of the population. Or whether, on the contrary, they do not end up consolidating the tendency to build de-cultural, globalised and standardised landscapes, as happens where a certain way of championing the environment and innovation, in

order to succeed, relies on protagonists capable of producing virtuosities that emphasise technology as a factor that turns the architectural phenomenon into a show. Even with the recurring trivialisations and false messages, albeit cloaked in erudition, that allow for easy consensus in mass media communication and, unfortunately, sometimes in scientific communication as well. But what is fashionable almost never guarantees quality, just as what is valuable is almost never the result of clamour, but more often of style, measure and discretion, all the more necessary in a difficult era such as the one in which we are living.

The continuous expansion of the limits of what is made possible by technological innovation leads to contradictory outcomes, sometimes even unreasonable, useful more to self-referentially validate the success of the technical

means used than to guarantee their effective response to social demand. And it is certainly difficult to establish the boundary that separates technology conceived and applied for its instrumental role, the role that in the Call we have defined as 'enabling', from driven forms of automation of decision-making processes, marked by a deterministic data-driven rationale, and algorithms capable of mechanically generating forms, images and technical solutions.

Likewise, there are drifts in which the eye of technology tends to replace the human eye, weakening the perceptive capacity of personal and collective experience, also due to the drive towards extreme specialisation that invests all areas of planning and design, resulting in a partial and tendentiously segmented vision of problems. As Andrea Giachetta rightly emphasises, there is little

soriale, individuale e sociale. Un approccio molto lontano da quelli oggi ricorrenti, tutti tesi a lasciare un segno o una firma, sino a ricorrere alla stravaganza pur di rincorrere, se non l'innovazione, almeno la novità.

Un approccio invece sensibile e responsabile, possibile e necessario, se non indispensabile soprattutto in contesti quali quelli italiano ed europeo, dove la qualità dei luoghi e il loro valore sono fatti prevalentemente dall'emergere di stimoli antichi, dell'emozione di cose che vengono da lontano, da spazi e architetture disposti da mani veramente intelligenti.

REFERENCES

AA.VV. (2017), *Reinventing Construction through a productivity revolution*, McKinsey Global Institute.

Cresme (2021), *XXXI rapporto congiunturale e previsionale sul mondo delle costruzioni*.

Giachetta A. (2022), *Architettura e immagini mentali. Processi cognitivi per il progetto dello spazio costruibile nell'era della complessità*, Franco Angeli.

McLuhan M. (1964), *Gli strumenti del comunicare*, Il Saggiatore.

Mussinelli E., Schiaffonati F. and Torricelli M.C. (2022), "Per un cambiamento necessario/For a necessary change", *TECHNE Journal of Technology for Architecture and Environment*, Vol. 23, pp. 15-20.

question, and decreasing awareness, of the skills needed to carry out a design activity and the great variety of cognitive pathways (imitative, combinatory, associative, analogical, metaphorical, dissociative, disjunctive, hybridising, narrative, diagrammatic, etc.) that feed the interpretative capacity of the complex reality and the correlated prefigurative potential of the project. Trusting in the efficiency of the specialised technical response, we scarcely cultivate and exercise our observation and perception skills through direct experience of places and things, abilities that are, instead, decisive for their comprehension and for the prefiguration of the project through mental images (and not only through more or less deceptive or photorealistic renderings). "Perhaps precisely because of their initial imprecision, their indefinite malleability and transfigurative

capacity to recall memories and experiences, mental images have such a richness and can be so important that it seems to me impossible to overlook their potential in the design phase. This is what, instead, systematically happens, given that their role is almost (and incredibly) misunderstood in the theories of design and, even worse, in the practice of its teaching" (Giachetta, 2022).

In order to read and understand places, and thus to transform them in a sustainable and respectful manner, it is, therefore, necessary to effectively combine the technological contribution, which historically innovation has never failed to provide designers with, along with the capacity to recall and rework one's own multi-sensory, individual and social experience. An approach far removed from those recurring today, aimed at leaving a

mark or a signature, even resorting to extravagance in order to chase, if not innovation, at least novelty.

Instead, it is a sensitive and responsible approach, one that is possible and necessary, if not indispensable, especially in contexts such as those in Italy and Europe, where the quality of places and their value are mainly made up of the emergence of ancient stimuli, of the emotion of things that come from far away, of spaces and architectures arranged by truly intelligent hands.

DECLINAZIONI E DIMENSIONI ABILITANTI DELLA TECNOLOGIA IN ARCHITETTURA: UN DIBATTITO COMPLESSO

DOSSIER

Filippo Angelucci¹, <https://orcid.org/0000-0002-2042-7808>

Pietromaria Davoli², <https://orcid.org/0000-0003-1268-4713>

¹ Dipartimento di Architettura, Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara, Italia

² Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Ferrara, Italia

filippo.angelucci@unich.it

pietromaria.davoli@unife.it

Avere, Abitare, Abilitare Nell'avviare una riflessione sui ruoli abilitanti che le tecnologie possono assumere nella progettazione dell'habitat antropizzato, è utile evidenziare una questione di ordine terminologico, riguardante i verbi avere, abitare e abilitare. Essi condividono una stessa radice etimologica. Il verbo avere (dal latino *habere*), se nell'accezione corrente rimanda all'esclusiva idea di 'possedere', contiene in realtà elementi comuni con il verbo essere, a cui spesso è contrapposto. In molte lingue, avere significa anche "avere un certo modo di essere" (Virno, 2019; Agamben, 2019) e quindi, disporre di capacità e abitudini che pongono un soggetto in specifiche condizioni di essente. Abitare (iterativo di *habeo*), contiene la stessa radice di *habitus* (modo di essere), di *habitudo* (modo di comportarsi), ma anche di *habilis* (capace di compiere determinate azioni) da cui deriva il verbo abilitare. Nell'uso comune, i tre verbi sono utilizzati per indicare distinte attività, ma sono invece molto più profondamente legati. Essi confermano una connessione fra l'essere umano e la sua necessità di abitare, modellando il proprio spazio vitale, assumendo determinati comportamenti, ricorrendo alle tecniche per rimediare alle proprie carenze biologiche di adattamento (Galimberti, 1999; Severino, 2021). È intorno al trionomio avere, abitare e abilitare che probabilmente deve essere individuato il nucleo centrale dell'indagine sul ruolo abilitante della tecnologia nel prendere decisioni, generare spazi abitabili e usare in modo ragionevole le risorse nella progettazione dell'Architettura.

Tecnologie abilitanti: una definizione ancora incompleta

La necessità di individuare alcuni segmenti tecnologici come "abilitanti" evidenzia una questione ancora parzialmente irrisolta. Da un lato, si sottolinea che alcuni rami dello sviluppo tecnologico assumono l'esclusiva potenzialità di abilitare nuovi processi, atteggiamenti, capacità intellettive e applicative. Nello stesso tempo, sembra che tutto quanto abbia caratterizzato, finora, l'uso delle tecniche e le loro dinamiche di cambiamento sia archiviabile in un passato anacronistico e irrimediabilmente insostenibile.

Il concetto di tecnologia abilitante ha di certo contribuito ad alimentare questo discostamento. La prima definizione elaborata nella Comunità Europea per le *Key-Enabling Technologies* (KETs) si è concentrata sull'individuazione di alcuni assi tecnologici portanti corrispondenti alle principali esigenze suggerite dai Paesi membri UE (EU-COM, 2009). Si è così delineato il primo riconosciuto elenco di KETs: *advanced materials, nanotechnology, micro/nanoelectronics, industrial biotechnology, photonics*. Definite tecnologie di rilevanza sistemica e multidisciplinare, esse erano considerate strategicamente prioritarie per l'innovazione di processi, beni e servizi perché caratterizzate da alta intensità di conoscenza, ricerca e sviluppo, rapidi cicli d'innovazione ed elevati costi d'investimento.

Questa definizione di KETs soffriva di un'eccessiva visione tecnocratica, per settori, prodotti e oggetti e non dava conto di tanti altri segmenti tecnologici che furono semplicemente esclusi dal possedere capacità abilitanti. La prima generazione di KETs risentiva anche dell'elevata variabilità dei mercati finanziari e in-

ENABLING VARIATIONS AND DIMENSIONS OF TECHNOLOGY IN ARCHITECTURE: A COMPLEX DEBATE

"Have", "inhabit", "enable"

It is useful to highlight a terminological question concerning the verbs "have", "inhabit", and "enable" towards a starting reflection on the enabling roles that technologies can play in the design of anthropised habitat. They share the same etymological root. The verb "have" (from Latin *habere*), actually contains elements in common with the verb "be", it is often opposed to, even if it refers to the exclusive idea of possessing in the current meaning. In several languages, "have" also means that "you have a certain way of being" (Virno, 2019; Agamben, 2019) and, therefore, you have skills and habits that put yourself in specific conditions of being. The verb "inhabit" (iterative of *habeo*), has got the same root as both *habitus* (way of being), and *habitudo* (way of behaving), and *habilis* (able to do certain actions),

from which the verb "enable" derives. In common usage, the three verbs are used to indicate different activities, but they are much more deeply linked with one another. They confirm a connection between the human being and his need to inhabit, by modelling his own living space, assuming certain behaviours, using techniques to remedy his own biological deficiencies of adaptation (Galimberti, 1999; Severino, 2021). It is around the trinomial "have, inhabit, enable" that the core of our investigation should probably be identified on the enabling role of technology to make decisions, create living spaces, and reasonably use resources in design of Architecture.

Enabling technologies: as yet an incomplete definition

The need to identify some "enabling" technological segments highlights a

still partially unsolved question. It is underlined that some branches of technological development have the exclusive potentiality of enabling new processes, attitudes, intellectual and application capabilities. At the same time, it seems that what has characterised the use of techniques and their dynamics of change up to now can be archived in an anachronistic and irreparably unsustainable past time.

The concept of enabling technology has certainly contributed to fuelling this gap. The first definition elaborated in the European Community for *Key-Enabling Technologies* (KETs) focused on the identification of some supporting technological axes, corresponding to the main needs suggested by the EU member countries (EU-COM, 2009). So, the first recognised list of KETs was outlined: *advanced materials, nanotechnology, micro/nanoelectronics,*

dustriali che inducono continue rimodulazioni dei settori della produzione. Non per caso, a soli dieci anni dal primo documento EU, le KETs appaiono già sensibilmente riorientate e, in parte, aggregate in nuove categorie di classificazione. In questa seconda stagione, si osserva un tendenziale posizionamento trasversale e portante di alcuni settori (AI, micro/nano-elettronica, fotonica, sicurezza e connettività) rispetto ad altri più specialistici, ma portati (STOA, 2021). Nella stessa direzione, il Piano Nazionale Impresa 4.0, che sviluppa i contenuti del Piano Nazionale Industria 4.0 del 2016, amplia la definizione comunitaria di KETs prediligendo comunque gli aspetti della digitalizzazione. Non sorprende che il dibattito e la sperimentazione sulle tecnologie abilitanti abbia interferito debolmente nel campo dell'Architettura e forse anche in termini di ricadute nell'ambito del progetto. Laddove si sono delineate prospettive di innovazione connotate da tempi particolarmente veloci, si contrappongono quegli aspetti dell'Architettura caratterizzati, storicamente, da cronologie prolungate di cambiamento e forme di ibridazione tecnica (Nardi, 2000). Rispetto alle attitudini comportamentali di persone e società, alle forme dell'abitare individuali e collettive, alla domanda di architetture che possono abilitare nuove condizioni di benessere senza negare completamente il passato, il trinomio avere (essere), abitare, abilitare dovrà essere indagato considerando anche altre dimensioni.

Quali altre dimensioni abilitanti per la tecnologia?

Per andare oltre le limitative definizioni tecniche e normative di tecnologia abilitante, finora riassunte, appare evidente come nel campo dell'architettura sia oggi necessario superare

industrial biotechnology, and *photonics*. They were defined as multidisciplinary technologies of systemic relevance; they were considered as strategic priorities for the innovation of processes, goods, and services because they were characterised by high knowledge intensity, research and development, rapid innovation cycles and high investment costs.

This definition of KETs suffered from an excessive technocratic vision for sectors, products, and objects, and it did not consider many other technological segments that were simply excluded from possessing enabling capabilities. The first generation of KETs was also affected by the high variability of the financial and industrial markets, which lead to continuous remodulations of the production sectors. Not by chance, just ten years after the first EU document, the KETs already appear

significantly reoriented and, partly aggregated into new classification categories. In this second period, there is a transversal and supporting positioning trend of some sectors (AI, micro/nano-electronics, photonics, security, and connectivity) compared to other more specialised but supported sectors (STOA, 2021). The *Piano Nazionale Impresa 4.0*, developing the contents of the *Piano Nazionale Industria 4.0* in 2016, expands the Community definition of KETs in the same direction, and prefers the aspects of digitalisation, anyway.

It is not surprising that the debate and experimentation about enabling technologies has interfered weakly in the architectural sector and, perhaps, also in terms of repercussions within the design. Innovation perspectives, characterised by particularly rapid times, have emerged contrasting those

l'idea di "tecnologia di servizio". La tecnologia, infatti, può assumere un ruolo abilitante se sarà in grado di pervadere, 'a monte e attraverso' e non necessariamente 'a valle', l'intero processo progettuale e costruttivo, indirizzandone le traiettorie innovative non solo in senso tecnico o estetico.

In questa direzione, può essere utile ripartire dal concetto di "metatecnologia", nell'accezione di sistema di risorse conoscitive e tecniche che si pongono come *media*, in senso regolativo, "tra" entità dell'ambiente naturale e umano, fra umanità e tecnologia e, si potrebbe aggiungere oggi, anche fra tecnologia e tecnologia (Floridi, 2017). Si tratta quindi di riavvicinare *logos* e *techne*, ricomponendo diverse conoscenze e saperi applicativi che possono abilitare progettisti e abitanti a una visione processuale, sistemica e integrata dell'agire tecnico. Una tecnologia che quindi abilita perché sviluppa capacità di anticipazione per "prevenire, limitare, rimediare, compensare" e ottimizzare.

È però importante soffermarsi sulla tecnologia che non solo anticipa o risolve problemi, ma che contribuisce anche alla ricerca continua di stati multipli di adattività co-evolutiva fra *bios* e *techne*. Entra così in gioco una pratica tecnologica non distinta dalle capacità evolutive comportamentali, culturali e abitative che sono fondamentali nei processi di preadattamento della specie umana a fronte delle sfide ambientali e sociali. La tecnologia assume valenza abilitante per definire scenari, strategie e scelte che supportino le necessità evolutive dell'*homo complexus* per prendersi cura di sé, dell'ambiente, degli altri, per apprendere e collegare logiche diverse, per affrontare le incertezze (Ceruti and Bellusci, 2020).

La necessità di una tecnologia che abilita su più livelli emerge anche dai contributi selezionati per *Techne 25*. Si riscontra

aspects of Architecture historically featuring prolonged chronologies of change and forms of technical hybridisation (Nardi, 2000). The trinomial "have (be), inhabit, enable" shall be investigated also considering other dimensions, compared to people and society's behavioural attitudes, individual and collective ways of living, and demands for architectures that can enable new comfort conditions without completely denying the past times.

What are the other enabling dimensions for technology?

It is evident that now it is necessary to overcome the idea of "service technology" in the architectural sector to reach beyond the limiting technical and regulatory definitions of enabling technology summarised so far. In fact, technology may play an enabling role if it is able to pervade the whole design

and construction process, 'upstream and throughout', and not necessarily 'downstream', orienting its innovative trajectories, not only in a technical or an aesthetic sense.

In such a direction, it may be useful restarting from the concept of "meta-technology", as a system of cognitive and technical resources acting as *media*, in a regulatory sense, "among" entities of both natural and human environment, between humanity and technology and, we could add today, between technology and technology, too (Floridi, 2017). It is, therefore, a question of getting *logos* and *techne* closer, recomposing different applied knowledge that can enable designers and inhabitants to a procedural, systemic, and integrated vision of technical action. So, it is an enabling technology because it develops anticipatory skills in order to prevent, limit,

un'ancora marcata tendenza nel considerare soprattutto le tecnologie digitali. Si possono però rilevare almeno altre tre dimensioni d'indagine.

In primo luogo, si rileva l'urgenza di interrompere l'accumulazione ipertrofica di oggetti e prestazioni che si stratificano asetticamente sullo spazio abitativo. All'"avere", nel senso possessivo enunciato da Fromm (Fromm, 1976), è necessario contrapporre una visione che torni a riflettere sulle implicazioni che le tecniche comportano nell'"abitabilizzare" lo spazio per sopravvivere (Friedman, 2003), ma non solo. Andrebbe estesa la definizione stessa di tecnologia espressa dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO, 2001), senza limitarla al campo delle disabilità, ma ampliandola a qualsiasi prodotto, strumento o sistema che possa contribuire all'*empowerment* delle persone e delle loro capacità.

Un altro aspetto emergente riguarda le dimensioni abilitanti che si possono attivare nell'evoluzione delle forme di creatività e di sviluppo culturale attraverso tecnologie che non perdono di vista le variabili umane e allo stesso tempo ambientali. In questa seconda traiettoria, vanno esplorati sia i ruoli abilitanti che le tecnologie possono assumere in vista degli obiettivi di sostenibilità dell'Agenda 2030 (ONU, 2015), sia le forme di applicazione, diffusione e trasferimento tecnologici che, nei recenti orientamenti dell'IPCC, sono in grado di abilitare "condizioni" per migliorare la fattibilità delle opzioni di adattamento e mitigazione e affrontare il *climate change* (IPCC, 2022). A questi campi di esplorazione si affiancano anche gli ambiti di ricerca e innovazione del PNR – Programma Nazionale per la Ricerca 2021/27, riguardanti i *design studies*, i cambiamenti climatici, la qualità della vita e le strategie di rigenerazione dell'habitat antropizzato (MUR, 2020).

remedy, balance and optimism. However, it is important to focus on the technology that not only anticipates or solves problems, but which also contributes to the continuous search for multiple states of co-evolutionary adaptivity between *bios* and *techne*. So, a technological practice comes into play, which is not different from the behavioural, cultural, and housing evolutionary capabilities that are essential in the pre-adaptation processes of the human species before environmental and social challenges. Technology has got an enabling value to define scenarios, strategies and choices supporting the evolutionary needs of the *homo complexus* to take care of himself, the environment and the others, to learn and connect different rational approaches, and face uncertainties (Ceruti and Bellusci, 2020). The need for an enabling technology

at several levels also emerges from the contributions selected for *Techne* 25. There is still a marked tendency to consider mainly digital technologies. However, at least three other dimensions of investigation can be identified. Firstly, there is an urgent need to interrupt the hypertrophic accumulation of objects and performances that are aseptically stratified on the living space. It is necessary to oppose "have" in the possessive sense stated by Fromm (Fromm, 1976) against a vision, which once again reflects on the technical implications involved in the "habitabilisation" of the space to survive (Friedman, 2003), and that is not all. The definition of technology itself expressed by the World Health Organisation (WHO, 2001) should be extended to any product, tool or system that may contribute to people *empowerment* and their capabilities,

Ulteriori dimensioni abilitanti risultano inoltre dai recenti dispositivi legislativi e strategici comunitari e nazionali. Tra questi, vanno ricordati il *NextGenerationEU Plan* con cui sono stati finanziati i piani nazionali (il PNRR in Italia) e il documento per un'*Industria 5.0* europea. Rispetto alle perimetrazioni specialistiche delle KET's, infatti, il *NextGenerationEU* amplia gli ambiti d'innovazione tecnologica abilitante entro missioni trasversali che pervadono gli aspetti quotidiani dell'abitare: digitalizzazione, transizione ecologica, infrastrutture sostenibili, istruzione e ricerca, inclusione e coesione, salute. Per quanto riguarda l'*Industria 5.0*, invece, sono le stesse tecnologie abilitanti a essere ridefinite in senso *human-centred*, individuando come future sfide le interazioni uomo-macchina, le interferenze fra *Big Data* e società, l'interoperabilità fra sistemi tecnologici complessi e le loro implicazioni di natura energetica.

Declinazioni per una tecnologia che abilita

Da queste riflessioni generali, terminologiche e concettuali, è sorta la necessità di approfondire il tema del ruolo abilitante della tecnologia anche con l'apporto di alcuni studiosi che si stanno confrontando direttamente con le molteplici sfide poste dalle innovazioni tecnologiche contemporanee rispetto alle complessità del fare Architettura. I contributi di Nicola Emery, Maurizio Ferraris e Paolo Tombesi, coinvolti per la costruzione di questo dossier, evidenziano quanto, in realtà, il tema sia da leggersi non soltanto dal punto di vista tecnico, costruttivo e operativo. Emerge uno scenario molto più complesso che riguarda gli aspetti teoretici, antropologici e metodologici indotti dal concetto di tecnologia che

and it should not be limited to the disability field. Another emerging aspect concerns the enabling dimensions, which can be activated in the evolution of the forms of creativity and cultural development through technologies that do not overlook both human and environmental variables. In this second trajectory, we must explore the enabling roles technologies can assume considering the sustainable development goals of the 2030 Agenda (ONU, 2015). We must also explore the forms of technological application, diffusion, and transfer, which can enable some "conditions" to improve the feasibility of adaptation and mitigation options, and face the *climate change* (IPCC, 2022), in the recent guidelines of the IPCC. These fields of exploration are also supported by the research and innovation fields of the Italian PNR – Programma Nazion-

ale per la Ricerca 2021/27, concerning *design studies*, climate change, quality of life and regeneration strategies of the anthropised habitat (MUR, 2020). Further enabling dimensions also result from the recent Community and National legislative and strategic guidelines. The *NextGenerationEU Plan*, the National plans were financed with (the PNRR in Italy), and the document for a *European Industry 5.0* should be mentioned among them. Compared to the specialised boundaries of the KETs, in fact, the *NextGenerationEU* extends the areas of enabling technological innovation within transversal missions that pervade the aspects of daily living: digitalisation, ecological transition, sustainable infrastructures, education and research, inclusion and cohesion, and health. Concerning *Industria 5.0*, the enabling technologies themselves are redefined

può assumere capacità abilitanti all'interno dell'intero processo progettuale dell'habitat umano.

Nicola Emery precisa che, prima ancora di parlare di tecnologie abilitanti, sarebbe necessario disinnescare quel "rapporto ingenuo" che tende a stabilirsi tra la "forza" dei metodi tecnologici, l'espansione incontrollata dei processi di automatizzazione e l'illusione di una facilitazione che esonera l'umanità da tutte le gravosità del lavoro. Nella trasformazione profonda dei ragionamenti teleologici sull'avanzare delle innovazioni tecnologiche, l'inversione tra soggetto e oggetto, tra l'umanità e le tecniche, sarebbe alla base di questa ingenuità che Emery metaforicamente evidenzia evocando l'immagine dell'apprendista stregone. Con il progressivo svanire del mito moderno della tecnica liberatoria al servizio della società, gli enti tecnologici oggi retroagiscono con i soggetti umani monitorandoli, orientandoli, guidandoli, ma anche possedendoli e sovrastandoli con un'imposizione di regole, tempi, ritmi e processualità del mondo virtuale.

In assenza di una ricucitura fra il pensiero umanistico e quello scientifico, che abbia la capacità di riequilibrare i rapporti fra attori, processi, mezzi e fini, risulta difficile, se non inutile, affrontare questioni che riguardano la sfera dell'abitare e del costruire quali: la disautomatizzazione dei processi, il superamento delle derive tecnocratiche, la revisione disciplinare e la rifondazione dei paradigmi del progetto. In sostanza, senza il superamento della dilagante "teleologia dell'utile immanente", andrebbe a decadere anche la possibilità di ripensare in senso davvero sostenibile e umanizzato il progetto dell'architettura, a meno di non rifugiarsi in un'illusoria e consolante riproposizione della sua assoluta centralità nel dominio del costruire

in a *human-centred* sense, identifying human-machine interactions, interferences between *Big Data* and society, interoperability among complex technological systems and their energy implications as future challenges.

Variations for an enabling technology

Starting from these general, terminological, and conceptual reflections, it has been necessary to investigate the issue of the enabling role of technology with the contribution of some researchers, too. They are directly facing the multiple challenges, made by contemporary technological innovations, with respect to the complexities of making Architecture.

The contributions from Nicola Emery, Maurizio Ferraris, and Paolo Tombesi, involved in making this dossier, highlight how the issue is to be read not only from a technical, construction

and operational point of view. A much more complex scenario emerges concerning the theoretical, anthropological, and methodological aspects, which are induced by the concept of technology, and which can have different enabling capabilities within the whole design process of the human habitat.

Nicola Emery specifies that, even before talking about enabling technologies, it would be necessary to diminish that "naïve relationship" established among the "power" of technological methods, the uncontrolled expansion of automation processes, and the illusion of a facilitation, which emancipates humanity from all the burdens of work. In the deep transformation of a teleological thought about the advances of technological innovations, the inversion between subject and object, between humanity and techniques, would be at the basis of this naivety

il nostro habitat. Con questo potenziale stallo dell'evoluzione del progetto e delle implicazioni a esso legate, andrebbe a sancirsi anche una sua definitiva inadeguatezza per affrontare le emergenze abitative e planetarie contemporanee e del futuro. Anche le innovazioni tecnologiche e le loro capacità di svolgere un ruolo abilitante per l'umanità sarebbero inesorabilmente destinate a continuare ad assumere un carattere esclusivamente prestazionale e tecnocentrico.

Per Maurizio Ferraris c'è un nucleo centrale nel ragionamento sui ruoli abilitanti della tecnologia che va rintracciato nella capacità della specie umana di connettere aspetti apparentemente lontani o tra loro estranei. Ferraris analizza la domanda "che senso ha", ricorrente nella storia e nello sviluppo di tutte le civiltà perché, di fatto, restituisce la natura "diversa" della nostra specie rispetto alle altre forme viventi. Pur facendo riferimento ai cinque sensi (presenti in parte o integralmente in quasi tutte le specie biologiche) questo interrogativo si reitera a causa del nostro bisogno di essere sistematicamente connessi con meccanismi, attraverso i quali riceviamo e filtriamo input, *feedback* e sollecitazioni dall'ambiente esterno. Meccanismi, però, con i quali abbiamo sempre archiviate, manipolate, integrate e trasmesse informazioni utili per la nostra sopravvivenza materiale di esseri incompleti e anche per le nostre necessità di esseri spirituali.

È così che i cinque sensi sono stati interpretati non limitandosi al solo possesso di capacità funzionali, bensì estendendoli a modi di essere, ragionare e usare le nostre risorse intellettive.

In particolare, Ferraris si sofferma sul senso del tatto. Tra le nostre capacità sensoriali, il tatto pervade l'intero nostro corpo-organismo e, attraverso lo sviluppo di membrane tecniche, ha

that Emery metaphorically highlights by evoking the image of the sorcerer's apprentice. Gradually, the modern myth of the liberating technique at the service of society has disappeared and, today, the technological bodies retroact with human subjects by monitoring, orientating, and guiding them, but also by possessing and dominating them through the imposition of rules, times, rhythms, and processes of the virtual world.

Due to the lack of a reconnection between humanistic and scientific thought, which does not allow to rebalance the relationships among actors, processes, means and ends, it is difficult, if not useless, to face issues concerning the sphere of living and building such as: de-automatisation of processes, overcoming technocratic drifts, disciplinary revision, and re-foundation of design paradigms.

Essentially, the possibility of conceiving the design of Architecture in a truly sustainable and humanised sense would decline without overcoming the pervasive "teleology of immanent utility", unless we take refuge in an illusory and comforting re-proposition of its absolute centrality in the domain of building our habitat. Its definitive inadequacy to face contemporary and future housing and planetary emergencies would also be established with this potential stalemate in the design evolution and the implications linked to it. Even technological innovations and their capability to play an enabling role for humanity would inexorably be destined to continue assuming an exclusively performing and technocentric character.

According to Maurizio Ferraris, there is a core in reasoning on the enabling roles of technology, which can be

ristabilito ogni volta nuove condizioni favorevoli per vivere. Il riferimento alle stratificazioni che si sono sovrapposte alla nostra epidermide naturale (evidentemente insufficiente), attraverso pellicce e membrane edilizie, ma anche alle pergamene, come membrane di supporto per la scrittura, ricostruisce un quadro in divenire tecno-antropologico. È quindi nel nostro destino o DNA dover ragionare sulle tecniche, connettendole in senso “filantropico”, per dar loro senso affinché possano continuare ad abilitarci a diversi livelli di preadattamento a ciò che noi siamo e saremo: esseri molteplici e ibridi, fisici e spirituali. Questo finanche in vista degli imminenti sviluppi delle membrane interattive che ci coinvolgeranno nelle dimensioni degli ambienti virtuali, delle realtà immersive e del metaverso. Paolo Tombesi riparte dalla definizione classica di economia, quale scienza profondamente legata allo studio dell’*oikos* e delle sue risorse. Evidenzia il ruolo centrale della pratica tecnologica come approccio metodologico necessario per comprendere e migliorare le relazioni fra comportamenti umani, finalità del nostro agire tecnico e disponibilità o scarsità di risorse. Tale pratica non può che manifestarsi ed essere fondamentale, nel suo ruolo abilitante, all’interno del progetto dell’architettura. Tombesi delinea quattro possibili ambiti preferenziali, non necessariamente esclusivi, che possono abilitare livelli di progressivo affinamento del progetto e dei suoi gradi di efficacia. Entrano così in gioco insieme di variabili abilitanti plurime. Il primo riguarda gli assi di collaborazione che coinvolgono diversi attori e influiscono sulle decisioni da prendere in relazione a forme, processi, materiali e obiettivi essenziali del progetto. Il secondo concerne le modalità d’azione tecnica, le procedure e le responsabilità delle filiere produttive che contribuiscono a

definire lo spazio abitativo e le sue prestazioni. Un terzo insieme include le condizioni geografiche e culturali che incidono sulle ragioni tecniche, costruttive e morfogenetiche. Non per ultime, sono centrali le logiche di analisi, interpretazione e ideazione, nel loro significato essenziale di ragionamenti sulle alternative che possono considerarsi verso un futuro preferibilmente non univoco e unidirezionale.

Attribuendo maggiore attenzione al *logos*, Tombesi rintraccia nel metodo “teco-logico” un processo aperto che, attraverso filtri di indagine volta per volta diversi, può determinare condizioni diverse per ricondurre decisioni, forme di produzione dello spazio e relative scelte di risorse all’interno di una pratica euristica del fare progetto. La tecnologia, intesa come compendio di metodi, strumenti e tecniche, costituisce una risorsa insostituibile per comprendere, leggere, comparare e intervenire, in senso “politecnistico”, all’interno dei quadri operativi del progetto contemporaneo che sono ormai caratterizzati da livelli di complessità sempre più elevati.

Conclusioni

I contributi dei tre autori evidenziano interpretazioni con sfumature diverse dei ruoli abilitanti delle tecnologie. È oggettivamente riscontrabile che avere un atteggiamento tecnologico, di fatto, ha sempre caratterizzato il processo evolutivo della specie umana per integrare le innovazioni tecniche nelle pratiche abitative della quotidianità. È fondamentale evitare, tuttavia, l’uso delle risorse tecnologiche (anche quelle cosiddette abilitanti) in senso possessivo/sovrastante. Emerge invece la necessità di un loro impiego senza eludere i bisogni e le esigenze individuali o collettive, le implicazioni che esse possono compor-

traced back to the capability of the human species to connect aspects that are apparently distant or unrelated to one another. Ferraris analyses the question “What does it mean?”, recurring in the history and development of all civilisations because, in fact, it gives back the “different” nature of our species compared to other life forms. While referring to the five senses (present partly or wholly in almost all biological species), this question is repeated due to our need to be systematically connected with mechanisms, through which we receive and filter inputs, *feedbacks* and solicitations from the external environment. They are mechanisms, however, with which we have always archived, manipulated, integrated, and transmitted useful information for our material survival as incomplete beings, and for our needs as spiritual beings, too.

This is how the five senses have been interpreted, not limited to the only possession of functional capabilities, but extended to ways of being, reasoning and using our intellectual resources. Particularly, Ferraris focuses on the sense of touch. Among our sensory skills, touch pervades our entire body-organism, and it has re-established new, favourable, living conditions every time, through the development of technical membranes. The reference to the stratifications, which have been overlapped on both our natural (obviously insufficient) epidermis, through furs and building membranes, and parchments, as supporting membranes for writing, develops a framework in techno-anthropological evolution. It is, therefore, part of our destiny, or DNA, that we must think about techniques, connecting them in a “philanthropic” sense, to give them

a meaning, so that they can continue enabling us at different levels of pre-adaptation to what we are and what we will be: multiple and hybrid, physical and spiritual beings. This even in view of the imminent developments of interactive membranes that will involve us in the dimensions of virtual and immersive realities, and the metaverse. Paolo Tombesi restarts from the classic definition of economics, as a science deeply linked to the study of the *oikos* and its resources. He highlights the central role of technological practice as a methodological approach, which is necessary to understand and improve the relationships among human behaviours, the purpose of our technical action, and the availability, or scarcity of resources. Such a practice can only appear and be essential in the design of Architecture for its enabling role. Tombesi outlines four possible prefer-

ential areas, not necessarily exclusive, which can enable levels of progressive refinement of the design and its degrees of effectiveness. So, groups of multiple enabling variables come into play. The first group concerns the collaboration axes that involve different actors and influence decisions-making in relationship with forms, processes, materials, and design requirements. The second group concerns the methods of technical action, procedures, and responsibilities of the production chains, which contribute to defining the living space and its performance. The third group includes the geographical and cultural conditions affecting the technical, construction and morphogenetic reasons. Last but not least, the rationale of analysis, interpretation and conception are central, in their essential meaning to think about the alternatives that can be considered

tare nei domini ecosistemici, sociali ed economici. In sintesi, bisogna comunque attribuire al concetto di abilitante un ruolo finalizzato al miglioramento della qualità dell'habitat.

Le condizioni per assumere modi di essere, abitare, sopravvivere e convivere con i propri simili non possono però disgiungersi da una continua ricerca di senso e finalità che assume caratteri plurali e multidimensionali sia progettuali, sia, al tempo stesso, di natura tecnologica e ambientale, per re-inventare continuamente le tecniche, ricondurle alla loro ineludibile finalità di risorse al servizio delle esigenze umane e rideterminare, ogni volta, nuove forme di adattamento (Guazzo, 2003). Il problema non è quindi classificare, riorientare, negare o esaltare le tecniche come risorse più o meno abilitanti. È di certo necessario superare quello stato di sospensione che, ciclicamente, si manifesta di fronte alle grandi innovazioni epocali. La vera sfida è però riappropriarsi delle capacità tecnologiche insostituibili di connettere o ricomporre i vari livelli tecnici in una visione organica che possa risultare abilitante per garantire, consolidare e migliorare le nostre attitudini comportamentali e abitative.

Per raggiungere questo obiettivo, occorre esplorare le possibili forme d'impiego delle innovazioni nell'ambito della progettazione del nostro habitat, evitando le riduttive interpretazioni in senso sostitutivo e automatizzante (Stiegler, 2015) che spesso caratterizzano i primi approcci alle nuove scoperte. È soprattutto fondamentale recuperare quella capacità di pensare e tradurre in entità abitabili tutte le componenti materiali e immateriali del progetto, riconducendole alla costruzione di relazioni armoniche fra individui, società, tecniche e natura. Senza dimenticare che, qualsiasi atto progettuale è e dovrà essere sempre fondato su ragioni e opzioni tecnologiche con le quali

avviare quei processi di modellazione dell'ambiente naturale senza i quali potrebbero essere messe in discussione le nostre stesse capacità di sopravvivenza.

REFERENCES

Agamben, G. (2019), "Abitare e costruire", *Quodlibet – Una voce*, 9 luglio 2019, available at: <https://www.quodlibet.it/giorgio-agamben-abitare-e-costruire> (accessed on 4 January 2023).

Ceruti, M. and Bellusci, F. (2020), *Abitare la complessità. La sfida di un destino comune*, Mimesis, Milano.

Commission of The European Communities (2009), *Preparing for our future: Developing a common strategy for key enabling technologies*, COM (2009) 512 final e SEC (2009) 1257 final. 30.09.2009, Brussels.

EU COM (2020), *Enabling Technologies for Industry 5.0. Results of a workshop with Europe's technology leaders*. European Commission, Brussels, available at: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/enabling-technologies-industry-50_en (accessed on 4 December 2022).

Floridi, L. (2017), *La quarta rivoluzione industriale. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*. Raffaello Cortina Editore, Milano.

Friedman, Y. (2003), *L'Architecture de survie. Une philosophie de la pauvreté*, Édition de l'éclat, Paris.

Fromm, E. (1976), *To have or to be?*, Harper and Row, Publishers, Inc., New York.

Galimberti, U. (1999), *Psiche e techne. L'uomo nell'età della tecnica*, Feltrinelli, Milano.

Guazzo, G. (2003), "I molti modi del pensiero progettuale", in Bertoldini, M. and Zanelli, A. (Eds.), *Tecnica, progetto e scienze umane*, CLUP, Milano, pp. 25-54.

Intergovernmental Panel on Climate Change (2022), *Working Group III con-*

towards a preferably non-unique and unidirectional future.

Paying greater attention to the *logos*, Tombesi traces an open process in the "techno-logical" method which, through different investigative filters, time after time, can determine different conditions to bring back decisions, forms of space production and relative choices of resources within of a heuristic practice of designing. Technology, meant as a compendium of methods, tools and techniques, is an irreplaceable resource to understand, read, compare, and intervene, in a "poly-technical" sense, within the operating frameworks of contemporary design, characterised by higher and higher complex levels now.

Conclusions

The contributions from the three authors highlight differently nuanced

interpretations of the enabling roles of technologies. It is objectively verifiable that having a technological attitude has practically always characterised the evolutionary process of the human species to integrate technical innovations into daily inhabiting practices. However, it is essential to avoid the use of technological resources (even the so-called enabling ones) in a possessive/overhanging sense. Instead, the need to use them emerges without eluding either individual or collective needs and requirements, and implications that they may have in the ecosystemic, social and economic domains. Briefly, it is still necessary to attribute a role aimed at improving the quality of the habitat to the concept of enabler. The conditions to assume ways of being, inhabiting, surviving and coexisting with our fellow humans cannot be separated from a continuous search

for meaning and purpose, which has several and multidimensional characteristics both in terms of design and of a technological and environmental nature, to continuously re-invent techniques, lead them to their inescapable purpose of resources at the service of human needs and re-determine new forms of adaptation each time (Guazzo, 2003). The problem is, therefore, not to classify, redirect, deny or exalt techniques as more or less enabling resources. It is certainly necessary to overcome that state of suspension, which, cyclically, appears before great epochal innovations. However, the real challenge is to regain possession of the irreplaceable technological skills to connect or recompose the various technical levels in an organic vision that can be enabling to guarantee, consolidate and improve our behavioural and housing attitudes.

In order to achieve this goal, it is necessary to explore the possible usage of innovations to design our habitat, avoiding the reductive interpretations in a substitutive and automating sense (Stiegler, 2015), which often characterise the initial approaches to new discoveries. It is essential to recover the ability to think and translate all the material and immaterial components of design into habitable entities, reducing them to the construction of harmonious relationships among human beings, society, techniques, and nature. Do not forget that any design is and must always be based on technological reasons and options with which those processes of modelling the natural environment must be started, and without which our own survival skills could be questioned.

tribution to the Sixth Assessment Report of the IPCC, AR6 WGIII & Annex I. WMO, UNEP.

Ministero dell'Università e della Ricerca (2020), *Programma nazionale per la ricerca 2021-2027*, MUR, Roma.

Nardi, G. (2000), "Tecnologia dell'Architettura", in *Enciclopedia Italiana - VI Appendice*, Istituto dell'Enciclopedia Italiana, Roma, available at: https://www.treccani.it/enciclopedia/architettura_res-f37c5161-9b91-11e2-9d1b-00271042e8d9_%28Enciclopedia-Italiana%29/ (accessed on 4 December 2022).

Severino, E. (2021), *Tecnica e architettura*, Mimesis, Milano.

Stiegler, B. (2015), *La société automatique. L'avenir du travail*, Librairie Arthème Fayard, Paris.

STOA – Panel for the Future of Science and Technology (2021), *Key enabling technologies for Europe's technological sovereignty*, EPRS – European Parliamentary Research Service, Scientific Foresight Unit. European Union, Brussels, available at: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/697184/EPRS_STU\(2021\)697184_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/697184/EPRS_STU(2021)697184_EN.pdf) (accessed on 5 December 2022).

United Nations (2015), *Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, United Nations – A/RES/70/1.

Virno, P. (2019), "Riflessioni sul verbo avere", in Bertolini, A. and Finelli, R. (Eds.), *Soglie del linguaggio corpo, mondi, società*, RomaTrePress, Roma, pp.103-114.

World Health Organization (2001), *ICF. International Classification of Functioning, Disability and Health*, WHO Press, Geneva.

Nicola Emery¹, Filippo Angelucci², Pietromaria Davoli³

nicola.emery@usi.ch

¹ Università della Svizzera Italiana, Accademia di architettura, Istituto di storia e teoria dell'arte e dell'architettura, Svizzera

² Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara, Dipartimento di Architettura, Italia

³ Università degli Studi di Ferrara, Dipartimento di Architettura, Italia

Filippo Angelucci, Pietromaria Davoli. *Negli studi che lei ha condotto sulle molteplici declinazioni del fare architettura, il tema delle potenzialità abilitanti della tecnologia emerge più volte ed è riconducibile a una più ampia questione che riguarda il rapporto fra l'uso delle tecniche e i significati dell'atto costruttivo. In questa direzione, è secondo lei possibile riorientare e, forse, rifondare la cultura tecnologica del progetto architettonico, ripartendo da alcune connessioni perdute tra individui, comunità e processi costruttivi?*

Esistono già evidenze rispetto alle quali è necessario prospettare anche relazioni abilitanti completamente nuove fra l'abitare e il costruire?

Nicola Emery. L'articolarsi della relazione soggetto/oggetto manifesta oggi in modo del tutto esplicito dinamiche fino a ieri solo sospettate, latenti e non ancora compiutamente decise nel tempo della modernità. "Riorientare", "rifondare la cultura tecnologica del progetto", per riprendere i termini della vostra domanda, che sono poi anche quelli che ho cercato di ripercorrere criticamente nel mio *Distruzione e progetto* per tentare una genealogia del tecno-capitalismo¹, presuppone figure del soggetto e della società che nell'orizzonte del complesso tecnodinamismo contemporaneo risultano negate e profondamente trasformate. Ricordare che le tecnologie erano iscritte, nell'utopia mitica della modernità, la Nuova Atlantide di Bacone, in un disegno di emancipazione nutrito dal senso secolarizzato, ancora cristiano, della salvezza, potrebbe essere importante, se

solo ancora ci si potesse porre la domanda del "riorientare" e del "rifondare" in termini 'semplicemente' umanistici, con annessa concezione semplicemente strumentale delle tecnologie e del loro uso teleologico.

La crisi della relazione soggetto-oggetto, della moderna gerarchia di potere fra questi poli, è parte del capovolgimento della mitica utopia tecnologica moderna nella realissima distopia nella quale ci troviamo, nel cui ambito il disegno di salvezza si è esplicitato, secondo una completa eterogenesi dei fini, come progressivo sterminio ecologico globale, gravido della tristissima estinzione, già in stato di forte avanzamento, della esuberante e stupefacente vita del pianeta.

Questo è insomma il nostro problema, un problema pieno di aporie e difficoltà, certo drammatico e finalmente non ignorabile, se non si vuole procedere con categorie desuete e consolare il lettore con una sorta di sempre ritornante metafisica del progetto, della sua ancora sempre iniziale centralità. Nei confronti delle dinamiche contemporanee e della rottura di paradigmi che esse implicano la "cultura del progetto" dovrebbe insomma capire, per dirla con il disincanto 'scientifico' di un certo Machiavelli, che è «più conveniente andare dietro alla verità effettuale della cosa, che alla immaginazione di essa». Immaginazione è intanto dare per scontato, come il termine "tecnologie abilitanti" surrettiziamente tende a fare, che vi sia uno schema teleologico di base, un finalismo umanistico buono e 'sostenibile' che si tratterebbe in qualche modo semplicemente di riuscire a progettare, di diventar abili a realizzare, utilizzando a

INTERVIEW WITH NICOLA EMERY

Filippo Angelucci, Pietromaria Davoli. *In your studies on the multiple ways of making architecture, the topic of the enabling potentialities of technology emerges several times, and it can be linked with a wider question concerning the relationship between the use of techniques and the meanings of the action of building.*

In such a direction, according to you, is it possible to redirect and maybe re-establish the technological culture of design, starting from any lost connections among people, communities and building processes?

Is there any evidence yet in relation to which it is also necessary to envisage completely new, enabling relationships between living and building?

Nicola Emery. Today the subject/object relationship explicitly shows dynamics, hitherto only suspected, latent,

and not fully decided yet, in modern times. "Reorientation", "re-founding the technological culture of design", to resume the terms of your question, that are also those I have tried to critically retrace in my *Destruction and Design* to attempt a genealogy of techno-capitalism¹, presupposes figures of both the subject and the society, which are denied and deeply transformed in the horizon of the complex contemporary techno-dynamism. It could be important to remember that the Technologies were written in the mythic utopia of modernity, New Atlantis by Bacon, in a plan of emancipation fuelled by a secularised, still Christian sense of salvation. It could make sense if we could still wonder about "reorientation" and "re-founding" in "simply" humanistic terms, with a simply instrumental concept of technologies and their theological use.

The crisis of the subject-object relationship, the crisis of the modern hierarchy of power between these two poles, is part of the process overturning modern technological mythic utopia into the very real dystopia we are living in. In such an ambit, the salvation plan is explicit, according to entirely heterogenetic ends, like a progressive global ecological extermination of the exuberant and wonderful life on Earth, full of the very sad extinction that is already in a strongly progressive state. Shortly, that is our problem. A problem full of aporias and difficulties, certainly dramatic, that cannot be ignored anymore, if we do not want to proceed with obsolete categories and console the reader with a sort of ever-recurring metaphysics of the project, and its ever initial centrality. Towards the contemporary dynamics and paradigmatic rupture that they involve, the "culture of

questo fine il mondo dei sensori e dei dispositivi. Tuttavia, oggi sappiamo che in primo luogo il soggetto stesso è sempre più monitorato e organizzato dalle cosiddette tecnologie abilitanti. L'oggetto è diventato una rete di dispositivi che retroagiscono permanentemente sul soggetto, lo seguono, lo guidano, lo animano, lo orientano, lo sorvegliano e lo puniscono, lo riducono a virtuale completa ineffettualità se egli non si attiene ai tempi tecnici che lo trascendono e lo impiegano. Con ciò sembra collassare non solo il principio della libertà morale, ma anche la categoria stessa del fine con il suo intrinseco significato critico; si cancella l'orientamento del progetto a un senso non immanente al processo in atto. Le tecnologie *abilitano* il soggetto a esser tale, ossia è dalla loro legislazione, dalla loro, per così dire, ontologia del possibile prestazionale, che avviene l'esclusiva legittimazione al fare. Questo vale sia per la dimensione individuale che per quella collettiva del soggetto.

Le tecnologie 4.0 lavorano in rete sempre più allargate e per farlo in modo sempre più completo esse sono sempre più dispiegate anche con "tecnologie impiantabili", che si presentano, residua e finale soglia nel sensibile, come "tatuaggi intelligenti". L'internet delle cose, che si modella anche come 'smart-city' – un'espressione sintomatica, un mix, un sinolo 'oltre' soggetto-oggetto – è già da tempo anche e necessariamente un internet dei corpi, entro un *general intellect* digitalizzato che si impone come vita postuma di un *logos spermatikos* o di un'*anima mundi* che dissolve compiutamente il dualismo natura/artificio entro una totalità della commutazione. Dissolta in termini post-emanatistici se non animistici pare certo anche la critica novecentesca della reificazione come caduta vuoi gnostica, vuoi storico-dialettica nell'alienazione, nell'inautenticità e nella passività.

design" should understand that it is «più conveniente andare dietro alla verità effettuale della cosa, che alla immaginazione di essa», to quote Machiavelli's "scientific" disenchantment. As the term "enabling technologies" tends to do surreptitiously, imagination is taking for granted that there is a basic theological design; so, there is a good and "sustainable" humanistic purpose that consists simply in managing to design and in being able to carry out something, using the sensory and device world for such a purpose. Moreover, firstly, nowadays we know that the subject is increasingly monitored and organised by the so-called enabling technologies. The object has become a network of devices permanently retroacting on the subject, that follow him/her, drive him/her, animate him/her, orientate him/her, supervise him/her, and punish him/her. They reduce him/her to a virtual absolute

infeasibility if he/she does not respect the technical times transcending and employing him/her.

Not only the principle of moral freedom, but also the category of the purpose itself, with its intrinsic critical meaning seem to collapse with it. The orientation of the design towards a non-immanent sense to the ongoing process is cancelled. Technologies *enable* the subject to be such. It is from their legislation, from their ontology of the possible performance, so to say, that the exclusive legitimisation "to do" takes place. That is true both for the individual and the collective dimension of the subject.

The 4.0 technologies work in an ever broader network, and to do so in an increasingly complete way, they are progressively deployed also with "implantable technologies", which present themselves, residual and final thresh-

I dispositivi funzionano, ragionano e noi post-umani con essi, entro una virtuale ritmica generale. È realisticamente chiaro che «i dispositivi non sono più unicamente indossati ma anche impiantati nei nostri corpi, in modo da fungere da strumenti per la comunicazione, la localizzazione e il controllo del proprio comportamento, nonché per svolgere funzione di monitoraggio del proprio stato di salute. [...] Tatuaggi intelligenti e speciali microchip potrebbero in futuro fornire un supporto fondamentale per l'individuazione e la localizzazione della malattia. I dispositivi impiantabili potrebbero altresì aiutare a comunicare pensieri solitamente espressi verbalmente attraverso smartphone interni e stati d'animo e riflessioni non manifestate, interpretando le onde cerebrali e altri tipi di segnali»². Entro questo paesaggio, rischia di risultare irrealistico e incantato "rifondare" umanisticamente "il progetto". Il sogno della totalità biopolitica retta da una logica immanente che immunizza rispetto al negativo – la malattia, la follia, il godimento, l'eccesso della pulsione di morte – trova nel "tatuaggio intelligente" la sua, per altro già superata, marchiatura sensibile. Il paesaggio tecno-somatico post-umano può allora ancora ricordare – sempre che questa memoria involontaria non venga sedata in automatico dal presente programma di scrittura inoculante ad ogni conteggio di carattere destinale ordine sintattico e semantico – la celebre *colonia penale*, con gli aghi della grande macchina celibe kafkiana a stampare ovunque codici digitali-spirituali. «L'irrazionalità non è necessariamente una forza che opera fuori dall'ambito della razionalità; può derivare dai processi di un'autoconservazione razionale che abbia 'perso la ragione'»³. Ma appunto, laddove l'autoconservazione funge come logica immanente e necessitante la digitalizzazione totale, dove la perdi-

old in the sensitive, as "intelligent tattoos". The Internet of things, which is also modelled as a 'smart-city' – a symptomatic expression, a mix, a *sinolo* 'beyond' subject-object – has already been also and necessarily the Internet of bodies for some time. It operates within a digitised *general intellect*, which imposes itself as the afterlife of the *seminal logos* or the *world soul*, which completely dissolves the nature/artifice dualism within a totality of commutation. The twentieth-century critique of reification as both Gnostic and historical-dialectical falling into alienation, inauthenticity and passivity certainly seems dissolved in post-emanatist, if not animistic, terms.

Devices work, reason and we post-humans work and reason with them, within a general virtual rhythm. It is realistically clear that «Devices are not just being worn, but also being

implanted into bodies, serving communications, location and behaviour monitoring, and health functions. [...] Smart tattoos and other unique chips could help with identification and location. Implanted devices will likely also help to communicate thoughts normally expressed verbally through a 'built-in' smart phone, and potentially unexpressed thoughts or moods by reading brainwaves and other signals»².

"Re-founding" the "design" humanistically risks being unrealistic and enchanted within this landscape. The dream of biopolitical totality governed by an immanent rationale that immunises against the negative – disease, madness, enjoyment, the excess of the death impulse – finds its sensitive branding in the "intelligent tattoo", that has already passed, anyway. The post-human techno-somatic landscape can

ta di senso e di fine pare ancora soltanto un effetto collaterale, essa assume i tratti del *destino*. Le Eumenidi dell'immateriale/materiale *smart-city* che amministrano e pongono la legislazione del tatuaggio microchip sopra e dentro/contro ogni corpo in trincea, non sono di nuovo altro che sopravvivenze Erinni, patuglie di sensori impiantati e dispositivi smart allarmati-armati dalla forse sempre ancora possibile pazzia della felicità; desueta felicità, liberazione dalla rete del destino, come pazzia⁴.

L'applicazione della realtà aumentata negli allevamenti intensivi, con l'applicazione di visori in 3d alle mucche al fine di aumentare la loro produttività e certo in questo senso impiantati al fine di monitorare e curare anche la loro 'salute' ..., costi quel che costi in termini di sofferenza e allucinazione, non vale forse come un'immagine universale della condizione contemporanea? La 'cura' della condizione umana e dei nostri 'pascoli' di 'crescita' e allevamento – già l'antica figura della città pascolo delle *Leggi* di Platone⁵ ... – si rispecchia in questa immagine, in questo salto di specie...come in uno specchio ustorio; nella casa comune che brucia non si esprime forse la distruzione universale dell'esperienza sotto il gioco di una rete totale di sensori sentita come ritornante tessitura delle Moire?

FA, PD. *Per la specie umana, la centralità del costruire il proprio habitat è oggettivamente data dalla necessità di modellare uno spazio vitale e renderlo abitabile per colmare le nostre carenze biologiche e incapacità di adattamento. In tal senso, nella storia evolutiva dell'umanità, lo stesso fare tecnico ha assunto sempre un ruolo abilitante e qualificante, non limitandosi alla semplice risoluzione dei problemi.*

Considerata la natura pervasiva delle innovazioni tecnologiche

then still remember – provided that this involuntary memory is not automatically suppressed by the present inoculant writing programme at each character count of an established syntactic and semantic order – the famous *penal colony*, with the needles of the great celibate Kafkaesque machine to print digital-spiritual codes everywhere. «Irrationality is not necessarily a force operating outside the range of rationality: it may result from the processes of rational self-preservation “run amuck”»³. Precisely, whereas self-preservation acts as an immanent rationale requiring total digitisation, where the loss of meaning and purpose still seems only a side effect, it takes on the traits of *destiny*. The Eumenides of the immaterial/material *smart-city* who administer and enforce microchip tattoo legislation on and in/against each body in the trenches, are

again nothing but surviving Erinyes. They are patrols of implanted sensors and smart devices alarmed-armed by the maybe still possible madness of happiness; obsolete happiness, liberation from the network of destiny, like madness⁴.

Isn't the application of the augmented reality in intensive farms, with the use of 3D viewers for the cows to increase their productivity and, of course, in this sense, implanted to monitor and also take care of their 'health', whatever it takes in terms of suffering and hallucination, a valid universal image of our contemporary condition?

The 'care' of the human condition and of our 'pastures' of breeding and "growth" – already the ancient representation of the grazing city of Plato's *Laws*⁵ ... – is reflected in this image, in this leap of species [...] as in a burning glass. In the burning common house,

è possibile pensare, e in quali termini, a una tecnologia che continua a contribuire nel plasmare l'ambiente abitativo anche a fronte delle nuove sfide ecologiche, economiche e sociali che si prospettano per il prossimo futuro?

Per superare il dilagante tecnocratismo e le derive di un fare tecnico fondato sull'esclusivo pensiero calcolante, quali sono secondo lei i possibili ambiti di indagine da considerarsi nello sviluppo delle tecnologie per costruire l'habitat?

NE. “Superare” il ‘tecnocratismo’ non mi pare possibile. La superabilità di ogni negativo rientra in una visione dialettica del movimento della storia sotto il segno, esplicito o implicito, di una provvidenza, ossia sotto il mito del risorgente respiro dello Spirito. Ovvero, un grande quadro di filosofia della storia porta nel profano, anche come prassi, lo schema teologico cristiano della morte che si supera nella resurrezione. Splendida figura, splendido appagamento di desiderio. Tuttavia, come disse Adorno commentando Beckett, “essere ottimisti oggi è da criminali”. Il capovolgimento della relazione soggetto/oggetto di cui ho detto, implica la sostituzione della teleologia di derivazione biblico-cristiana, volta al bene, alla salvezza, allo scopo esterno al processo, con una ‘teleologia dell'utile immanente’ che riproduce in forma allargata il processo. Sale certo ancora, per taluni, il cui numero è sempre più ristretto, l'estrazione di plusvalore, e si intensifica parallelamente per la moltitudine il dominio biopolitico, ma la riproduzione è circolare, in questo senso affatto teleologica, profondamente sedata nelle eventuali potenzialità dialettiche e disegna pertanto una sorta di circolo del destino. Non so se chi parla di “disautomatizzare” riesca a porsi fuori da uno schema dialettico, come, nel tempo dell'auto-

isn't the universal destruction of the experience expressed under the game of a total network of sensors felt as a repetitive Moiré pattern?

FA, PD. *For the human species, the centrality of building one's own habitat is objectively given by the need to model a living space and make it habitable to fill up our biological deficiencies and inability to adapt. In such a sense, in the evolutionary history of humanity, the same technical approach has always assumed an enabling and qualifying role, not limiting itself to mere problem-solving.*

Given the pervasive nature of technological innovations, is it possible to conceive a technology that continues to shape the living environment even before the new ecological, economic, and social challenges prospected for the next future? If so, in what terms can this be done?

In order to overcome the pervasive technocratism and the drifts of a technical approach based on the exclusive calculating thought, what are, in your opinion, the possible areas of investigation to be considered in the development of technologies to build the habitat?

NE. I do not think “overcoming” ‘technocratism’ is possible. Overcoming every negative is part of a dialectical vision of the history movement under either the explicit or the implicit sign of a providence, that is, under the myth of the resurgent breath of the Spirit. A great image of the Philosophy of History brings into profanity, even as a practice, the Christian theological scheme of death, which is overcome by the resurrection. Gorgeous figure, gorgeous fulfilment of all desire. Yet, “being optimistic today is for criminals”, as Adorno said when commenting on

mazione compiuta del soggetto, la ragione (se la si deve intendere scindendola dalla dimensione politica) mi sembra imponga di fare. Questa è senz'altro una linea di ricerca interessante⁶. L'era dell'automazione che si sviluppa come digitalizzazione integrale pare soffocare ogni classico-moderna pulsione dialettica al rovesciamento, occorre certo articolare altre linee di resistenza e di esodo, tuttavia forse solo reticoli di catacombe, sulla base di un paesaggio alla Beckett, una visione della smart-city da *Finale di partita*. L'economista Friedrich Pollock a questo riguardo, malgrado una certa reticenza, ha scritto cose lungimiranti già a metà Novecento per pensare la tarda modernità, il mondo nuovo di ascendenza huxleyana.

FA, PD. *C'è un non meno centrale aspetto che riguarda il concetto di automazione. In una fase di massima diffusione delle tecniche digitali e dei dispositivi tecnologici che possiedono ormai quasi infinite capacità emulative delle funzioni umane, anche le relazioni fra l'abitare e il costruire iniziano a manifestare i sintomi di un disallineamento o almeno di un evidente sbilanciamento tra tecnologia, comportamenti, abitudini di produzione e consumo e abilità delle persone.*

Tra gli orizzonti futuri della ricerca tecnologica dell'architettura, è ragionevole porre fra i temi d'indagine prioritari lo studio e la sperimentazione di nuove tecnologie in grado di ricostruire in modo più equilibrato le connessioni fra l'umanità e le risorse "non infinite" dell'ambiente?

Nel suo evolvere verso capacità sempre più facilitanti, quanto la tecnologia rischia di diventare uno strumento disabilitante che tenderà, anche attraverso l'automatizzazione, a sostituirsi integralmente alla natura progettante e costruttiva umana?

Beckett. The overturning of the subject/object relationship, I have already mentioned, implies the replacement of the teleology of biblical-Christian derivation, aimed at the good, salvation, the goal external to the process, with a 'teleology of the immanent usefulness', which reproduces the process in an enlarged form. Certainly, the extraction of surplus value still increases for some people, whose numbers are diminishing, while the biopolitical domain is intensified for a multitude, at the same time. The reproduction is circular, and, in such a sense, it is not teleological at all, but deeply sedated in any dialectical potentialities and, therefore, it draws a sort of circle of destiny. I don't know if those who speak of "deautomatising" are able to place themselves outside a dialectical pattern, as reason (if it is to be considered by separating it from the political dimension) seems to

impose in the automation time of the subject. This is certainly an interesting line of research⁶. The automation era that is developing as integral digitisation seems to suffocate each classic-modern dialectical impulse towards overturning. Certainly, it is necessary to articulate other lines of resistance and exodus which, perhaps, risk being only networks of catacombs, based on a landscape as Beckett conceived it, an *End game* vision of the smart-city, anyway. In this regard, the economist Friedrich Pollock, despite a certain reticence, already wrote far-sighted things in the middle of the twentieth century to think about late modernity, the new world of Huxleyan matrix.

FA, PD. *There is another central aspect regarding the concept of automation. In a phase of maximum diffusion of digital techniques and technological devices*

NE. Occorre interrogarsi sul 'ragionevole', su che cosa appare ancora 'ragionevole' al di fuori del fungente, oggi. E farlo, mi sembra già parte di quella sospensione o *epoché*, di matrice prima scettica che fenomenologica, che si è già evocata come "disautomatizzazione". In questo senso, la 'pazzia', ovvero la morale come pazzia anti-utilitaristica che interrompe il destino, non è ragionevole? La moralità che non calcola è semplicemente irragionevole? La nostra scena è quella di un eternizzato *Finale di partita*, con i grandi e debordanti secchi cosmici delle scorie tenuti a fatica nel Terzo o Quarto mondo, il paesaggio globale quello della città-dispositivo-incubatrice di un compiuto *Brave New-world*.

Per pensare le antinomie delle tecnologie abilitanti, il paradosso di una 'facilitazione' che esonera l'umanità non solo e non tanto dalla fatica del lavoro materiale (che resta nascosto ma perdura, non da ultimo per procurare minerali e terre rare imprescindibili proprio per le tecnologie 4.0 tanto *green*) ma che esonera anche dalla possibilità della libertà morale della scelta e del rifiuto, sia sul piano individuale che collettivo e politico, soffermiamoci sul vecchio e dimenticato libro di Pollock dedicato alle ripercussioni economiche e sociali dell'automazione⁷. Pubblicato in prima edizione già nel 1954, l'economista della Scuola di Francoforte ne fece una rinnovata seconda edizione nel '64, al fine di aggiornare ulteriormente i suoi riferimenti alla letteratura specialistica di ambito tecnologico.

Se nell'ultima frase di *Automation* si saluta la possibilità di inserire l'automazione in un sistema sociale libero, sulla base di una pianificazione in grado di aprire, con l'aiuto dei nuovi metodi «la via a un ordinamento sociale razionale»⁸ poche pagine prima, pur cercando di prendere le distanze dalle conclusioni

that now possess almost infinite emulative abilities of human functions, even the relationships between living and building are starting to show the symptoms of a misalignment or, at least, an evident imbalance among technology, behaviours, both production and consumption habits, and people's skills. Is it reasonable to place the study and experimentation of new technologies able to reproduce the connections between humanity and "non-infinite" resources of the environment in a more balanced way, among the priority research topics in the future horizons of research in architectural technology? As it evolves towards more and more facilitating abilities, how much does technology risk becoming a disabling instrument that will tend to completely replace the design and construction of human nature, even through automation?

NE. We need to ask ourselves about the 'reasonable', about what still appears 'reasonable' outside that which is occurring today. Doing so already seems to me to be part of that suspension of judgment, or *epoché*, of a sceptical rather than phenomenological matrix, which has already been evoked as "deautomatisation". In such a sense, isn't 'madness', that is morality meant as anti-utilitarian madness that interrupts destiny, reasonable? Is morality, which is not calculating, simply unreasonable? Our scene is that one of eternalised End gaming, with the great and overflowing cosmic buckets of waste, held with some difficulty, in the Third or Fourth world, the global landscape, that one of the city-device-incubator of an accomplished *Brave New-world*. We can linger over Pollock's old and forgotten book on the economic and social repercussions of automation⁷

più “scettiche” già espresse dal padre della cibernetica Norbert Wiener, Pollock osserva: «Converrà forse attirare ancora una volta l’attenzione sui pericoli che si nascondono nel fatto che misconoscendo i limiti dell’autoregolazione nell’ambito dell’economia di mercato, l’automazione viene introdotta senza la minima preoccupazione per le sue conseguenze sociali, ovunque permette vantaggi nel senso dell’economia privata. Coloro che agiscono così, potrebbero con l’ingenuità dell’apprendista stregone mettere in moto forze che nessun esorcista benevolo potrà arrestare in tempo, aprendo a una tirannide armata di strumenti finora mai visti»⁹. Se nella citata frase finale del libro si parla di “nuovi metodi”, qui si tratta invece di *forze*, si parla di inconsapevole messa in movimento di forze (*Kräfte*¹⁰), che se non contrastate ovunque possono permettere dapprima “vantaggi nel senso dell’economia privata” ma sottopongono poi la società a tali scosse e urti – a tali “gesellschaftlichen Erschütterungen” – da spianare la strada a una nuova tirannia – «einer neuen, mit noch nie dagewesenen Hilfsmitteln ausgerüsteten Tyrannei den Weg bahnen»¹¹ – una tirannia “nuova” in quanto “armata di strumenti sin qui nemmeno mai esistiti”.

I metodi tecnologici sono *forze*, potenze che permettono “vantaggi all’economia privata”, non gestibili in termini di semplice “autoregolazione”, e la cui mobilitazione prosegue scuotendo con forze inaudite, con barbariche *Erschütterungen*, la società. Ecco il *Zauberlehrling* di goethiana memoria, ancora una volta e più maldestro che mai l’apprendista stregone liberista.

La volontà di affermazione di queste *Kräfte*, che si esprime nell’espansività dell’automazione sull’intero ambito del vivente, non trova in nessun modo la sua espressione compiuta nella vittoria dell’economia privata, ma nell’instaurazione ulteriore

(anche a costo di una crisi mortale del capitale privato) di una “tirannia ricca di strumenti sinora mai visti”. Eterogenesi dei fini parziale, la prima, a cui segue quella totale, la tirannia tecnocratica in cui la teleologia crolla totalmente a favore della riproduzione autocratica del potere.

Friedrich Pollock, come già accennato, aveva prognosticato, già negli anni Trenta – e pressoché in presa diretta con l’avvento sia di nazionalsocialismo sia dello Stato autoritario sovietico –, l’avvento di un *capitalismo di stato* in grado di negare-conservare lo sfruttamento del lavoro, negando la destinazione privata del plusvalore ma al contempo conservandola e pietrificandola nella sua destinazione a favore dello Stato razziale autoritario. Occorre pensare il presente, per quanto imbellettato dal mito del 4.0, a partire anche da questa prognosi, disinnescare il rapporto ingenuo con le tecnologie abilitanti che troppo spesso ancora mascherano e legittimano una perdurante *banalità del male*, millantata ancora sempre fra il nuovo filo spinato di sensori e feroci boe ‘intelligenti’ come immodificabile destino.

to think about both the antinomies of enabling technologies, and the paradox of a ‘facilitation’, which exonerates humankind not only, and not so much, from the fatigue of its own material work (which remains hidden, but which persists, not least to procure minerals and rare lands that are essential precisely for the *green 4.0 technologies*), but also from the possibility of moral freedom of choice and refusal, at individual, collective, and political level.

Already published in the first edition in 1954, the Frankfurt School economist made a renewed second edition in 1964, to further update his references to specialist literature in the technological field.

In the last sentence of *Automation*, the possibility of inserting automation into a free social system is welcomed, based on a plan able to open «a social system

based upon reason»⁸, thanks to new methods. A few pages earlier, while trying to distance himself from the more “sceptical” conclusions already expressed by Norbert Wiener, the Father of Cybernetics, Pollock observes: «It may be proper at this point once again to draw attention to some of the evils that might be expected if-without recognizing its limitations in the modern economy we allowed automation to be introduced whenever it appeared to be profitable to a firm to do so. The social consequences of automation cannot be ignored because a group of individuals might make money from it. Those who do so resemble the feckless sorcerer’s apprentice who set forces in motion of which no responsible sorcerer would ever approve. The too rapid introduction of automation might bring with it social catastrophe that only a totalitarian government

would be strong enough to handle»⁹. If in the cited final sentence of the book we speak of “new methods”, here we are speaking, instead, of *forces*, we speak of the *unconscious setting in motion of forces* (*Kräfte*¹⁰). Forces which, if not counteracted everywhere, can first allow “advantages in the sense of the private economy”, but then subject society to such shocks and bumps – to such “gesellschaftlichen Erschütterungen” – to open the way for a *new tyranny* – «einer neuen, mit noch nie dagewesenen Hilfsmitteln ausgerüsteten Tyrannei den Weg bahnen»¹¹ – a “new” tyranny, in the meantime, as it is “armed with instruments that have never existed up to now”.

Technological methods are *forces*, powers that allow “advantages to the private economy”, which cannot be managed in terms of simple “self-regulation” and whose mobilisation contin-

ues shaking society with unbelievable forces, with *barbaric Erschütterungen*. Here is the *Zauberlehrling* of Goethean memory, once again and clumsier than ever, the liberal sorcerer’s apprentice.

The desire for the affirmation of these *Kräfte*, which is expressed in the expansiveness of automation over the whole ambit of the living, does not find its complete expression in the victory of the private economy any way, but in the further establishment (even at cost of a deadly crisis of private capital) of a “tyranny rich in instruments never seen before”. The first partial heterogenesis of ends, followed by the total one, the technocratic tyranny where teleology totally collapses in favour of the autocratic reproduction of power. Friedrich Pollock, as already mentioned, had prognosticated, already in the thirties – and almost directly with the advent of both National Socialism

NOTE

¹ Cfr. Emery, N. (2011), *Distruzione e progetto. L'architettura promessa*, Marinotti, Milano.

² Schwab, K. (2016), *The Fourth industrial revolution*, World Economic Forum, Geneva, Switzerland, trad. it. *La quarta rivoluzione industriale*, FrancoAngeli, Milano, p. 146.

³ Adorno, T.W. (1985), *Stelle su misura*, trad. it. Paoli, N., Einaudi, Torino, p.4.

⁴ Ho sviluppato questa critica del destino nel mio (2022), "Itinerari nella Sonnenstube der Schweiz. La critica del destino nel giovane Benjamin", in Maggi, M. (Ed.), *Walter Benjamin e la cultura italiana*, Olschki, Firenze, pp.1-38.

⁵ Dopo averla posta al centro del mio libro (2017), *Progettare, costruire curare. Per una deontologia dell'architettura*, Casagrande, Bellinzona, III ed., sono ritornato su questa immagine in un mio intervento successivo: cfr. (2020), "Il dettaglio e la piccola porta. La cura come immagine dialettica", in Miano, P. (Ed.), *Healthscape. Nodi di salubrità, attrattori urbani, architetture per la cura*, Quodlibet, Macerata, pp. 43-53.

⁶ Cfr. Stiegler, B. (2019), *La società automatica*, Meltemi, Milano. Sul motivo della disautomatizzazione si interroga opportunamente Igor Pelgreffi nella sua prefazione alla traduzione italiana del volume.

⁷ Per inquadrare l'opera di Friedrich Pollock mi permetto di rinviare al mio (2022) *For Nonconformism. Max Horkheimer and Friedrich Pollock: The Other Frankfurt school*, Brill, Leiden; sul tema specifico dell'automazione cfr. Emery, N. (Ed.), (2018), *Automazione e Teoria Critica. A partire da Friedrich Pollock*, Mimesis, Milano. I concetti espressi qui di seguito sono sviluppati adeguatamente nel mio saggio "Automazione e violenza. Una prognosi riservata", ivi, pp. 103-117.

⁸ Pollock, F. *Automation. Materialien zur Beurteilung ihrer ökonomischen und sozialen Folgen*, Europäische Verlagsanstalt, Frankfurt am Main 1956; II edizione, Europäische Verlagsanstalt, Frankfurt am Main 1964; *Automazione. Dati per una valutazione delle conseguenze economiche e sociali*, tr. it. Piero Bernardini e Renato Solmi, Einaudi, Torino, 1956; II ed. *Automazione*.

and the Soviet authoritarian state – the advent of a *state capitalism* able to deny-preserve the exploitation of labour, denying the private destination of the surplus value, but preserving and petrifying it in its destination in favour of the authoritarian racial state, at the same time.

It is necessary to think about the present, even if it is embellished by the myth of 4.0, also starting from this prognosis, to defuse the naïve relationship with the enabling technologies, which too often still mask and legitimise a persistent *banality of evil*, still boasted between the new barbed wire of sensors and fierce 'intelligent' buoys, as an unchangeable destiny.

NOTES

See Emery, N. (2011), *Distruzione e progetto. L'architettura promessa*, Marinotti, Milano.

² Schwab, K. (2016), *The Fourth industrial revolution*, World Economic Forum, Geneva, Switzerland, trad. it. *La quarta rivoluzione industriale*, FrancoAngeli, Milan, p. 146.

³ Adorno, T.W. (1957), "The stars down to earth: The Los Angeles Times astrology column, a study in secondary superstition", *Jahrbuch für Amerikastudien* 2, pp. 19-88, reprinted in Adorno, T. W. (1994), *The stars down to earth and other essays on the irrational in culture*, ed. Stephen Crook, Routledge, London, and New York.

⁴ I have developed this critique to the destiny in my (2022), "Itinerari nella Sonnenstube der Schweiz. La critica del destino nel giovane Benjamin", in Maggi, M. (Ed.), *Walter Benjamin e*

Conseguenze economiche e sociali, tr.it. Giorgio Backhaus, Piero Bernardini Marzolla e Renato Solmi, Einaudi, Torino, 1970, p.371.

⁹ Ibid., p. 356; cfr. inoltre ivi, p.344 e p.321.

¹⁰ Pollock F., *Automation...*, 1964, p. 340.

¹¹ Ibidem.

la cultura italiana, Olschki, Firenze, pp.1-38.

⁵ After placing it at the centre of my book (2017), *Progettare, costruire curare. Per una deontologia dell'architettura*, Casagrande, Bellinzona, III ed., I reused this image in my following intervention: see (2020), "Il dettaglio e la piccola porta. La cura come immagine dialettica", in Miano, P. (Ed.), *Healthscape. Nodi di salubrità, attrattori urbani, architetture per la cura*, Quodlibet, Macerata, pp. 43-53.

⁶ See Stiegler, B. (2019), *La società automatica*, Meltemi, Milano. Opportunely, Igor Pelgreffi is questioned about the reason of deautomatisation in his preface to the Italian translation of the text.

⁷ In order to place Friedrich Pollock's work, I refer to my (2022) *For Nonconformism. Max Horkheimer and Friedrich Pollock: The Other Frankfurt*

school, Brill, Leiden; about the specific issue of automation see Emery, N. (Ed.), (2018), *Automazione e Teoria Critica. A partire da Friedrich Pollock*, Mimesis, Milano. The concepts expressed here are adequately developed in my essay "Automazione e violenza. Una prognosi riservata", ivi, pp. 103-117.

⁸ Pollock, F. (1957), *Automation. A Study of its Economic and Social Consequences*, Praeger Publishers, New York, p. 253.

⁹ Ibidem, p. 248.

¹⁰ Pollock, F. (1964), *Automation. Materialien zur Beurteilung ihrer ökonomischen und sozialen Folgen*, Europäische Verlagsanstalt, Frankfurt am Main 1956; II Edition, Europäische Verlagsanstalt, Frankfurt am Main, p. 340.

¹¹ Ibidem.

Maurizio Ferraris,

Università di Torino, Dipartimento di Filosofia e Scienze dell'Educazione, Italia

maurizio.ferraris@unito.it

Non da sempre l'umanità è chiamata a salvare sé stessa. Non troppi secoli fa, il compito era affidato a Dio, e il conto lo si sarebbe pagato nell'aldilà, senza danneggiare l'ambiente. Ora non è più così. L'umanità è responsabile, nel bene come nel male, di quello che accade, e raramente si tratta di buone notizie: crisi ecologiche, economiche, guerre, pandemie. Al tempo stesso, concependosi più come un progetto aperto e in divenire che come l'esecuzione di un mandato trascendente, l'umanità si trova impegnata in continui processi di ridefinizione che riguardano i diritti, il genere, la società.

Così, mentre una società altamente organizzata come quella delle termiti non si troverà mai esposta alla prospettiva di far fronte a delle sfide globali, l'umanità è da sempre ossessionata, e non a torto, dalla fine del mondo, dall'apocalisse, dal *dies irae*. Tutte preoccupazioni che nel tempo, con la crescita – almeno in linea di principio – della speranza riposta nella tecnica, nella storia e nell'umanità, si trasformano in sfide, ossia in problemi da risolvere. Sino a innescare una retorica della sfida sottilmente ingannevole perché non sta scritto da nessuna parte che le sfide si vincano. Ciò non toglie che le sfide si possono vincere, e che impegnarsi nella sfida è preferibile ad affidarsi al fatalismo con cui Heidegger dichiarò che ormai solo un Dio ci può salvare, con un nichilismo che è stato il basso continuo della filosofia del Novecento ma che non è più, fortunatamente, la passione fondamentale della filosofia del nostro secolo. Che è immersa in un clima spirituale profondamente diverso, più propositivo, soprattutto perché le sfide globali richiedono risposte interdisciplinari, e qui torna buona la filosofia non più come regina delle scienze (altri tempi ...) ma, secondo la celebre definizione di Umberto Eco, come tuttologia, come capacità di legare punti apparentemente irrelati.

THE INTERDISCIPLINARY ANIMAL

Humans are not always asked to save themselves. Not too many centuries ago, this task was given to God, and the bill would be paid in the afterlife, without damaging the environment. Now it is not this way. Humans are responsible for what happens, for better or for worse, and there is rarely good news: ecological or economic crisis, wars, and pandemics. At the same time, humans are engaged in continuous processes of redefinition involving rights, gender, and society, considering themselves more as an open project in progress than as the execution of a transcendent mandate.

A highly organised society, such as that of the termites, will never be exposed to face global challenges, while humans are always obsessed, not wrongly, by the end of the world, the Apocalypse, and *dies irae*. Over time these worries turn into challenges, that is into problems to be solved, with the

Non c'è scelta, del resto, perché se c'è una cosa su cui non farei affidamento sarebbe una salvezza venuta da Dio, che, se c'è, ha di meglio da fare che di occuparsi di una delle infinite specie che vivono e muoiono in un punto sperduto dell'universo. Non mi sentirei troppo fiducioso neppure nel caso in cui la salvezza fosse demandata a una scienza particolare, che so, la medicina o l'economia; il risultato sarebbe che ci troveremmo, nella migliore delle ipotesi, tutti sani e tutti poveri o tutti malati e tutti ricchi. Non a caso, l'ecologia è, tipicamente, un sapere trasversale, ma non abbastanza, come dimostra lo slogan "salviamo il pianeta" (perché non l'universo, già che ci siamo?). Qui la filosofia potrebbe suggerire che il punto consiste invece nel garantire un ambiente socialmente ed ecologicamente compatibile con le forme di vita umana e quelle altre forme di vita coerenti con essa (ad esempio, non sarei troppo tenero con i virus, posto che siano davvero viventi). Ed è qui che, appunto, si aprono le sfide globali, che sono del tutto naturalmente delle sfide interdisciplinari.

Perché proprio a noi?

Ci si può chiedere, legittimamente, perché proprio a noi tocchino queste sfide, ma il motivo è sin troppo ovvio. Gli organismi evolvono nella loro storia naturale grazie alla selezione, dunque molto lentamente. Ma quell'organismo sistematicamente connesso con meccanismi che è l'umano evolve anche per via tecnologica, ossia molto più rapidamente, con quella che si presenta come una esistenza storica (e che ovviamente produce *shock* culturali che in natura non si danno). La rapidità della trasformazione, come si diceva, genera forme di timore nei confronti di un processo e di un progresso che appaiono troppo veloci rispetto alle capacità di adattamento umano.

growth – at least as a principle – of the hope placed in technology, history, and humanity; to the point of starting a slightly misleading rhetoric of the challenge, as nobody can say challenges must be won.

This does not mean that challenges cannot be won; being engaged in a challenge is better than trusting in fatalism, according to which Heidegger declared only a God can save us now, with a nihilism that was the low continuum of the XX century philosophy. Fortunately, it is not the essential passion of the philosophy of our century anymore. It is immersed in a deeply different, more prepositive spiritual atmosphere, above all because global challenges need interdisciplinary answers, and here philosophy is needed, not as the queen of the sciences (other times ...), but according to the famous Umberto Eco's statement as poly-

maths, that is the skill to link apparently unrelated points.

There is no choice because if there is something I won't rely on, it would be our salvation from God, who, in case He exists, has got better things to do than caring for one of the endless species living and dying in a dispersed part of the universe. I won't trust even if salvation depended on a particular science like medicine or economics; the result would be that we would all be either healthy and poor or sick and rich, in the best hypothesis. It is not a case that ecology is a typically transversal knowledge, but not enough, as the slogan "let's save our planet" shows (why not the universe, while we are at it?). Here philosophy could suggest the point consists in guaranteeing a socially and ecologically friendly environment with human life forms and other life forms consistent with it (for instance, I

Questa è sicuramente un'esperienza che non tocca agli animali. Se vedessimo un leone di duemila anni fa, immagino che non sarebbe molto diverso da un leone contemporaneo; mentre se per qualche motivo incontrassimo un umano di duemila anni fa, apparirebbe molto diverso da noi, nel vestire, nel gestire, nella lingua che parla, nei valori e nei riferimenti culturali a cui si richiama. In altre parole, non troveremo mai un coccodrillo che si lamenta di non capire le giovani generazioni, benché in effetti i coccodrilli possano essere molto longevi e possano quindi osservare l'avvicinarsi di molte generazioni. Lo *shock* intergenerazionale, così come lo *shock* dovuto alla evoluzione tecnologica che spesso sta alla base dell'evoluzione sociale, richiede una rapidità che è accessibile soltanto a coloro che riescono a capitalizzare il passato in maniera esplicita attraverso la scrittura cioè appunto agli umani.

Sotto questo profilo, non bisogna dimenticare che molto spesso i timori nei confronti della tecnologia hanno come risultato il naturalizzare una tecnologia immediatamente precedente. Gran parte delle obiezioni che oggi vengono mosse nei confronti del web, venivano mosse trenta o quarant'anni fa nei confronti della televisione, che a questo punto appare invece uno strumento tutto sommato innocente e tranquillizzante. Non fatico a immaginare la scena di un genitore che dice al figlio "smettiti di instupidirti davanti al telefonino, guarda un po' di televisione".

O si pensi alla singolare argomentazione di Heidegger secondo cui la scrittura a macchina tradirebbe, per la propria eccessiva dipendenza dalla mediazione tecnica, la purezza del pensiero. Quello che è interessante è che Heidegger considera invece naturale, e dunque conforme ai bisogni profondi del pensiero, la scrittura a mano: la quale è a tutti gli effetti una tecnica, che si

apprende con fatica insieme a tante altre tecniche che ci determinano come umani.

E non dimentichiamo che era proprio sulla scrittura a mano, ossia sulla perfetta espressione del pensiero secondo Heidegger, che si appuntavano le critiche di Platone nei confronti di una scrittura che in quanto tale – e ovviamente si parlava di manoscrittura – sarebbe corruttrice del pensiero. Sono gli *shock* della cultura che, diversamente da quelli della natura, investono solo gli animali umani, e non gli organismi. Ma, cosa che oggi appare specialmente interessante, che non investono neppure i meccanismi, gli automi, le grandi o piccole macchine che ci circondano. Perché gli *shock* tecnologici investono la questione del senso dell'esistenza.

Che senso ha?

Riflettiamoci un istante. Non possiamo immaginare un computer che si chiede "che senso ha?", dal momento che il senso gli è assegnato dal programma (dunque non può chiedersi "che senso ha" più di quanto lo possa fare un coltello, anche svizzero). Ma non possiamo neppure immaginare un animale che si chiede "che senso ha?". E questo non solo perché l'animale non parla, e comunque non possiede il vocabolario simbolico in cui la parola "senso" possa aver senso, ma soprattutto perché l'animale, come ogni organismo, compreso quello umano, non ha senso, ossia possiede soltanto una finalità interna. La rosa è senza perché, e nel nostro piccolo anche noi siamo senza perché. Ma allora per quale motivo gli umani così frequentemente pronunciano una frase come "che senso ha?", e perché soltanto gli umani possono entrare in depressione se vien meno per loro il senso dell'esistenza? Come è possibile avvertire la mancanza di

won't be too good with viruses, established that they are alive). Here global challenges are opened that are quite naturally interdisciplinary challenges.

Why us?

Legitimately we can ask why these challenges happen just to us, but the reason is too obvious. Organisms evolve in their natural history thanks to selection, so in a very slow way. But the organism systematically connected to mechanisms like the human being also evolves through a technological way, that is in a faster way, with what is shown as a historical existence (and which obviously produces cultural shocks that do not happen in nature). The speed of the transformation, as we said, generates forms of fear towards a process and a progress that seem to be too fast when compared to human adaptability.

This is certainly an experience that does not concern animals. If we saw a lion dating back to two thousand years ago, I imagine it would not be very different from a contemporary lion; while if, for some reason, we met a human being dating back to two thousand years ago, he would appear very different from us, in attire, in managing, in the language he speaks, in his values and cultural references. In other words, we will never find a crocodile complaining that it cannot understand younger generations, although crocodiles can be very long-lived and can observe the alternation of many generations. The intergenerational *shock*, as well as the *shock* due to the technological evolution that is often the basis of the social evolution, requires a speed that is accessible only to those who can capitalise on the past explicitly through writing, that is accessible exactly to humans.

From this point of view, do not forget that fear of technology very often result in the naturalisation of an immediately previous technology. Most of the objections raised today against the Web were raised against television thirty or forty years ago, which now appears, instead, a quite innocent and reassuring instrument. I think it is easy to imagine the scene of a parent telling his/her child "Stop getting foolish before your mobile phone, let's watch some television". Otherwise, think about Heidegger's singular issue, according to which typewriting would betray the purity of thought due to its excessive dependence on technical mediation. What is interesting is that Heidegger considers handwriting something natural and, therefore, in accordance with the deep needs of the thought: which is a technique learnt with effort together with so many other techniques that deter-

mine us as human beings.

Do not forget that it was precisely on handwriting, that is, on the perfect expression of thought according to Heidegger, that Plato's criticisms were noted against writing – and obviously they talked about handwriting – as it would be a thought corrupter. They are the culture *shocks* which, unlike those of nature, affect only human animals, not all organisms. What seems particularly interesting today is that mechanisms, automata, large or small machines surrounding us do not even affect us, as technological *shocks* affect the sense of existence.

What sense does it make?

Let's think about it for a while. We cannot imagine a computer wondering "What sense does it make?", since it is assigned the sense by the programme (therefore it cannot wonder "What

sensu di qualcosa che, per definizione, non ha sensu? Ciò deriva dal carattere costitutivo dell'essere umano, quello di essere un organismo che, diversamente da tutti gli altri, è sistematicamente connesso con un meccanismo.

In quanto organismo ha una finalità interna, ossia un'assenza di finalità: deve tenersi in vita il più a lungo possibile. In quanto organismo sistematicamente connesso a dei meccanismi, cioè a degli artefatti dotati di una finalità esplicita ed enfatica (la penna è fatta per scrivere, il coltello è fatto per tagliare...) e a una società che come tale è un sistema di finalità esterne (il medico è fatto per curare, il professore per insegnare...), riceve retroattivamente, attraverso l'educazione e le regole, una serie di finalità esterne che, se non esaudite o non trovate, rendono perfettamente verosimile, per un umano, una domanda come "che sensu ha". Non è l'unica domanda che risulti di pertinenza esclusiva di un umano; passiamone in rassegna alcune che ci mostreranno i motivi per cui l'intelligenza artificiale ha così tanto bisogno dell'intelligenza naturale, e della filosofia in particolare.

Hegel ha scritto che "sensu" è una parola meravigliosa perché indica al tempo stesso la presenza immediata e il significato, l'idea, lo scopo ultimo. Questo raddoppiamento del materiale nello spirituale, del sensibile nell'intelligibile, riguarda in effetti tutti i sensi. Avere occhio non significa semplicemente possedere un organo destinato alla visione, significa anche disporre di un qualche peculiare acume sociale e culturale. Ugualmente, avere orecchio non significa semplicemente possedere delle orecchie, ma comporta il possesso di doti musicali speciali, come per esempio l'orecchio assoluto, o comunque disporre di una sensibilità artistica particolarmente sviluppata.

Non stupirà a questo punto che avere fiuto non significhi sem-

plicemente disporre di un naso, ma significhi anche possedere delle doti di ricerca e di interpretazione che vanno al di là della media degli altri esseri umani. Non c'è dubbio che Maigret abbia fiuto per le indagini, e Simenon insiste precisamente su questo fiuto come dote naturale che non abbisogna di alcun incremento metodico o culturale. Lo stesso vale per il gusto, che non è soltanto la capacità di cogliere i sapori dei cibi, ma è la dote di giudicare con particolare competenza in questioni estetiche, o comportamentali, tanto da essere considerati delle persone di buon gusto. Inoltre, nel caso specifico del gusto, abbiamo l'espressione "avere gusto" come "avere piacere", avere inclinazione, essere orientati verso un qualche scopo, quanto dire che abbiamo delle finalità disposte attivamente, e non solo passivamente, come a rigore dovrebbe essere se si trattasse semplicemente della applicazione di una disposizione sensibile.

Non c'è nulla di stupefacente, a questo punto, nel constatare che anche nel caso del tatto abbiamo un raddoppiamento, anche più polarizzato fra quelli che abbiamo esaminato sinora. Perché Aristotele, con una considerazione di buon sensu ("buon sensu"! Ci torneremo fra poco), considera che il tatto è il sensu minimale il più fondamentale per ogni vivente perché in assenza di tatto un vivente non potrebbe che essere distrutto. Possiamo infatti immaginare viventi senza occhi, senza orecchie, senza odorato, ma è molto difficile pensare che un vivente sia privo del tatto e questo per un motivo fondamentale e cioè che in assenza di tatto ossia in assenza di quell'intermediario che ci mette in contatto con il mondo esterno potremmo avere una qualche forma di esistenza e soprattutto una forma di sopravvivenza.

Non è infatti per nulla difficile immaginare un animale che muore bruciato proprio per assenza di tatto. Tuttavia, per contrappo-

sense does it make?" more than a knife, even a Swiss one). We can't even imagine an animal wondering "What sense does it make?". That is not only because the animal does not speak and it has not got the symbolic vocabulary where the word "sense" can make sense, but above all because the animal, like each organism, including the human one, has no sense, that is, it possesses only an internal purpose. The rose is without a reason, and in our small way we are without a reason, too.

Then, why do humans so often say a sentence like "What sense does it make"? Why can only humans go into depression if they lose the sense of their existence? How is it possible to perceive the lack of the sense of something that does not make sense by definition? This derives from the constitutive character of the human being, that of being an organism which, unlike all others, is sys-

tematically connected to a mechanism. As an organism, it has got an internal purpose, that is an absence of purposes: it must keep itself alive as long as possible. As an organism systematically connected to mechanisms, that is both to artefacts endowed with an explicit and emphatic purpose (the pen is made for writing, the knife is made for cutting...) and to a society, which is a system of external purposes (the doctor is made to treat, a professor to teach...), it retroactively receives, through education and rules, a series of external purposes which, if not fulfilled or not found, ask a question like "What sense does it make?", which is perfectly plausible for a human being. It is not the only question that is exclusively pertinent to a human being. Let's see other questions that will show us the reasons why artificial intelligence needs natural intelligence so much, and particularly philosophy.

Hegel wrote that "sense" is a wonderful word because it shows the immediate presence, it is the meaning, the idea, the final aim, at the same time. The material that doubles up into the spiritual, the sensible into the intelligible, it affects all the senses. Having an eye does not simply mean possessing an organ intended for viewing, it also means having some peculiar social and cultural perspicacity. Equally, having ear does not simply mean possessing some ears, but it involves possessing special musical skills, such as the perfect pitch, or having a particularly developed artistic sensitivity, anyway. Now it will not be surprising that having a nose does not simply mean possessing a nose, but it also means having research and interpretation skills that go beyond the average of other human beings. Maigret undoubtedly has a nose for investigations, and Simenon

insists precisely on this nose as a natural skill that needs no methodical or cultural enhancement. The same goes for taste, which is not only the skill to taste the flavours of food, but also the skill to judge either aesthetic or behavioural issues with a particular competence to be considered as people of good taste. Furthermore, in the specific case of taste, we have the expression "to have taste" as well as "to have pleasure", to have inclination, to be oriented towards some purpose, as to say that we have some aims actively and not only passively disposed, as it should be if it were simply the application of a sensitive provision.

There is nothing surprising in observing that even in the case of touch we have a doubling, even more polarised than those we have examined up to now. As Aristotle, with common sense ("common sense"! We shall soon re-

sto a questo dato triviale, a questo senso cieco e tutto tranne che spirituale, si trova che il tatto viene a incarnare la quintessenza delle capacità e delle doti umane. Una persona dotata di tatto – e si noti che solo una persona può avere tatto, non un animale né una macchina – questa persona è in grado di comportarsi con la sensibilità e l'acume sociale adatto alla circostanza. E anche qui è difficile da immaginarsi un animale o una macchina siano dotati di tatto nel senso umanistico del termine. Perché racconto queste storie? Perché, negli umani, il senso è intrinsecamente interdisciplinare, giacché ha a che fare contemporaneamente con il sensibile e con l'intelligibile, con il tecnico e con l'umanistico. Veniamo così alla quintessenza dei cinque sensi, al più interdisciplinare e indisciplinato dei sensi, il sesto senso, che nella tradizione aristotelica indicava la *koinè aisthesis*, ossia un senso condiviso che mette insieme tutti gli aspetti di un'esperienza che per esempio è visiva e uditiva. È a questo punto particolarmente illuminante, a mio avviso, considerare come questi elementi che si riferiscono semplicemente a un sensorio che coordina differenti organi di senso abbiano potuto dar luogo sia alla ordinarità del senso comune inteso come il buon senso che dovrebbe caratterizzare gli esseri umani educati (ma Cartesio ci ha insegnato quanto sia raro), sia la capacità straordinaria costituita dal sesto senso cioè da quella dote sovraeminente che va al di là delle semplici capacità dell'uomo di buon senso, del *plain man*.

Il circolo tecnioantropologico

Se dovessimo spiegare il motivo per cui queste parole legate a funzioni sensibili si raddoppiano con tanta sistematicità, e in moltissime lingue, come delle parole spirituali, ciò dipende proprio dalla circolarità fondamentale

turn to it), considers that touch is the most essential, minimal sense for every living being because it could only be destroyed without any touch. We can, in fact, imagine living beings with no eyes, no ears, no smell, but it is very difficult to think that a living being is deprived of touch, and that is for an essential reason, precisely because in the absence of touch, that is, in the absence of that intermediary, which makes us enter in contact with the external world, we could not have any form of existence and, above all, of survival. It is not difficult, in fact, to imagine an animal dying burned for the lack of touch. However, in contrast to this trivial fact, to this blind and anything, but spiritual sense, touch embodies the quintessence of human abilities and skills. A tactful person – and note that only a person can have tact, not an animal nor a machine – can behave

with the sensitivity and social perspicacity suitable to each circumstance. Even here, it is difficult to imagine either an animal or a machine endowed with tact in the humanistic sense of the term. Why am I telling these stories? Because the sense in humans is intrinsically interdisciplinary, since it simultaneously involves both the sensible and the intelligible, both the technical and the humanistic aspect. Thus, we come to the quintessence of the five senses, to the most interdisciplinary and undisciplined of the senses, the sixth sense, which indicated the *koinè aisthesis* in the Aristotelian tradition, that is a shared sense bringing all the aspects of an experience together, for example, both visual and auditory. Now in my opinion, it is particularly important to consider how these elements, which simply refer to a sensorium that coordinates different sensory

che stiamo prendendo in esame. La circolarità cioè di un organismo, quello umano, che, connesso con altri meccanismi, riceve delle finalità esterne, che non sono più materiali, ma spirituali. Quanto dire che senza un supplemento tecnico è molto difficile che un animale umano possa accedere al livello spirituale. Siamo quello che siamo prima di tutto perché siamo quello che ereditiamo dall'apprendimento e dalla cultura, che a loro volta non sono che la sedimentazione di pratiche tecniche. Quanto dire che l'uomo è l'animale ibrido e interdisciplinare per eccellenza.

Fra tutti i sensi il più rivelativo, non per caso, è il tatto, sia per la sua polarità estrema che unisce il sublime con l'umile, sia per la sua ubiquità fra gli organismi. Ora però emerge un elemento che sembra trasporre nella evoluzione fisiologica il raddoppiamento che abbiamo descritto nel doppio senso, intellettuale e sensibile, del senso. Dalla membrana esterna degli organismi unicellulari sono derivate sia la pelle sia la materia grigia. Ecco perché non c'è niente di più profondamente superficiale della pelle. E, malgrado le apparenze, gli ambienti virtuali in cui spesso ci immergiamo non sono la mortificazione della pelle, ne sono l'apoteosi, perché, mentre noi, come anime viventi e senzienti, ci immergiamo per poco o tanto tempo in un mondo apparente, l'automa, l'apparato che genera quel mondo, si nutre della nostra pelle, sia esterna sia interna, e acquisisce ciò che una macchina può soltanto imitare, più o meno goffamente ma mai in modo perfetto: la forma di vita umana.

Che nella esteriorità della pelle possa manifestarsi l'espressione dell'interiorità più profonda è una esperienza comune, testimoniata dai rossori, dalle chiazze rosse, dagli sbiancamenti, dai sudori, da tutti quegli atti che lasciano trasparire l'interiorità più profonda nella superficialità più evidente, la nuda pelle.

organs, could have led to both the ordinariness of the common sense, meant as the common sense that should characterise well-educated human beings (but Descartes taught us how rare it is), and the extraordinary capacity made up of the sixth sense, that is by that super-eminent skill, which goes beyond the simple abilities of a man of common sense, a *plain man*.

The techno-anthropological circle

If we had to explain why these words linked to sensitive functions double so systematically, and in many languages, like spiritual words, we could say that it depends on the essential circularity we are examining. That is, the circularity of an organism, the human one, which, connected to other mechanisms, receives external purposes, which are not material any longer, but spiritual. It is like saying that it is very difficult for

a human animal to access the spiritual level without a technical supplement. Firstly, we are what we are because we are what we inherit from learning and culture, which are nothing more than the sedimentation of technical practices. It is like saying that man is the quintessential hybrid and interdisciplinary animal.

The touch is, not by chance, the most revealing one of all the senses both for its extreme polarity, which links the sublime with the humble, and for its ubiquity among organisms. Now an element emerges that seems to transpose the dual sense we described in the intellectual and sensitive double sense, into physiological evolution. Both skin and grey matter derive from the outer membrane of unicellular organisms. That is why there is nothing more deeply superficial than skin. Despite appearances, virtual environments, where

Ovviamente si potrà osservare che per avere la manifestazione di un'interiorità occorre possederla. E che quindi quello che stiamo dicendo della pelle vale soltanto per quel meraviglioso essere che riuscito a trasformare la membrana esterna della cellula nella materia grigia che ne definisce le capacità di pensiero. Tuttavia, anche questa descrizione appare un po' avventurosa, e più precisamente presuntuosa.

Perché la materia grigia non è affatto l'esclusiva dell'organismo umano. Ci sono tantissimi organismi dotati di materia grigia, e magari con cervelli più grossi e più performanti dei nostri. Per esempio, i delfini, i quali non solo dispongono di una massa cerebrale maggiore della nostra, ma sono anche capaci di prestazioni invidiabili e a noi inaccessibili, come vegliare con un emisfero cerebrale e dormire con l'altro. Chi non desidererebbe fare qualcosa del genere? Eppure per noi umani non è possibile. Ma se non sono la performance e la dimensione della materia grigia a determinare lo sviluppo di quelle proprietà tipicamente umane che sto descrivendo, e che difettano tanto agli animali non umani quanto agli automi, ci si deve chiedere perché mai ciò sia avvenuto. In altri termini perché i delfini non fanno conferenze sugli umani e gli umani possono parlare di delfini in una conferenza?

La risposta è molto semplice. Perché i delfini sono rimasti in acqua, e in acqua è difficile accendere un fuoco, avviare qualche conversazione intorno al fuoco, iniziare una qualche forma di vita comunitaria che prelude remotamente alla forma di vita umana cioè che prelude remotamente a quell'immane accumulato di archivi, registri, strumenti e supplementi che permettono all'umano di essere così diverso e così specifico rispetto all'animale non umano. Affinché la forma di vita umana potesse prendere le dimensioni che ora le sono specifiche, sono state necessa-

rie quelle che gli antropologi chiamano forme di preadattamento, ossia il crearsi di condizioni che prefigurino uno sviluppo culturale tecnologico simbolico altrimenti irrealizzabile. Ecco perché nelle aule delle nostre scuole e delle nostre università ci sono degli umani che parlano di delfini, e non dei delfini che ragionano sul fatto che gli umani, pur non essendo intelligenti come loro, hanno tuttavia una certa dose di spirito e di cultura.

Preadattamento: come si diventa quello che si è

Esaminiamo rapidamente queste forme di preadattamento, partendo dall'ipotesi che si tratti di un potenziamento tecnico, ed è per questo che per comodità espositiva seguirò il filo conduttore della pelle, ossia della sede del tatto, una pelle che, per quanto ci è dato di sapere, solo nel caso dell'organismo umano è stata trasformata in un apparato tecnologico.

Come? È molto semplice. È difficile immaginare un animale che si copra con una pelle umana o di qualche altro animale, mentre l'immagine più corrente che abbiamo dei nostri remoti progenitori è di umani coperti con delle pelli di animali. Quanto dire che la pelle diviene solo per l'umano un possibile supplemento tecnico. Il motivo di questo è molto semplice. Gli umani hanno origine in Africa, tendono a spostarsi secondo una caratteristica che in ultima analisi è propria dell'umano, la caratteristica voglio dire di non fissarsi in un ambiente determinato, e spostandosi si trovano necessariamente in climi più freddi. L'unico rimedio alla insufficienza organica è produrre un supplemento tecnico. Altre specie sarebbero rimaste nel loro luogo di provenienza oppure avrebbero sviluppato delle forme di adattamento in tempi di milioni di anni.

we often immerse ourselves, are not the mortification of the skin; they are its apotheosis, because we immerse ourselves in an apparent world as living and sentient souls for a short or long time. In the meanwhile, the automaton, the apparatus generating that world, feeds on our external and internal skin and acquires what a machine can only imitate, in a more or less clumsy way, but never perfectly: the human life form. The expression of the deepest interiority can be shown in the exteriority of the skin. This is a common experience, testified by redness, red spots, whitening from sweat, by all those acts that let the deepest interiority reveal in the most evident superficiality, the bare skin. Obviously, you may observe that you need to possess an interiority to have its manifestation. Therefore, what we are saying about the skin can be confirmed only for that wonder-

ful being that managed to transform the outer cell membrane into the grey matter defining his/her thinking skills. However, even this description seems to be a little bit adventurous, and more precisely overconfident. Grey matter is not exclusive for the human organism. There are so many organisms with grey matter and even with bigger and better performing brains than ours. Dolphins, for example, not only have a greater brain mass than ours, but they are also able to do enviable performances that are impossible for us, such as being awake with one brain hemisphere and asleep with the other part. Who wouldn't do anything like this? Yet, it is impossible for humans. If it is not the performance and grey matter size to determine the development of those typically human skills I am describing, and which both non-human animals and automata lack so

much, you must ask why this happened. In other words, why don't dolphins give lectures about humans, while humans can talk about dolphins in a lecture?

The answer is very simple. Because the dolphins have remained in the water, where it is difficult to light a fire, start some conversation around the fire, start some form of community life that remotely preludes to the form of human life, that is, remotely preludes to that huge number of archives, registers, tools, and supplements that allow the human to be so different and so specific from the non-human animal. You need what anthropologists call forms of preadaptation, that is, the creation of conditions that prefigure a symbolic, technological, cultural development, otherwise impossible, to allow the form of human life to take the dimensions that are now specific to it. That is why in our school and uni-

versity classrooms there are humans who talk about dolphins, and there are no dolphins who reason about the fact that humans have a certain amount of spirit and culture, even if they are not as intelligent as dolphins are.

Preadaptation: how you become who you are

Let us quickly examine these forms of preadaptation, starting from the hypothesis that we are dealing with a technology enhancement, and that is why, for my convenience, I will follow the leitmotif of the skin, the location of touch. As far as we know, such a skin has been transformed into a technological apparatus only for human organisms. How? It is very simple. It is difficult to imagine an animal covered with a human or some other animal skin, while the most current image we have of our remote ancestors is that of humans cov-

La pelliccia è dunque ciò che insieme è testimonianza e possibilità della ubiquità della specie umana. Vale la pena di osservare due circostanze, a questo proposito. La pelliccia, sino a tempi non lontani, costituiva un *status symbol*. Poi è invalsa la giusta opinione per cui non si capisce perché si debbano uccidere degli animali per fabbricare pellicce per gli umani. Questa è una forma di civiltà un passo in avanti decisivo che dimostra quanto l'umanità stia diventando più consapevole; ma non dobbiamo dimenticare che se questo passo in avanti ha avuto luogo, e proprio perché i nostri antenati hanno rimediato le proprie insufficienze fisiologiche attraverso supplementi tecnologici come per l'appunto le pellicce. La controprova è evidente: come accennavo poco fa, non troveremo mai un animale non umano proteggersi con la pelliccia di qualche altro animale, il che non significa che questo animale non umano possa commettere degli atti che, dal punto di vista dell'umanità appaiono "bestiali". Va notato d'altra parte che la propensione per il supplemento tecnico nell'umano si è spinta sino ai casi aberranti in cui la pelle umana è stata usata per paralumi o poltrone. In quel caso, chi si è reso responsabile di una simile aberrazione viene definito una "belva umana", che, diversamente dalla tautologia per cui le bestie sono bestiali, indica un radicale disvalore morale, il fatto di essere usciti dall'umanità commettendo un atto che, a rigore, ne è la quintessenza, ossia la creazione di protesi tecniche.

Anche le tende dei primi accampamenti erano spesso fatte di pelle. Qui la protezione non si limita al rimedio contro il clima a livello individuale, ma investe delle possibilità di realizzazione sociale. E infatti la condivisione di una tenda come prima di una caverna che determina il formarsi di clan, di gruppi sociali variamente strutturati, e di luoghi in cui ha luogo la vita

ered with animal skins. It is like saying that the skin is only a possible technical supplement for humans. Its reason is very simple. Humans originate in Africa, they tend to move according to a characteristic that ultimately belongs to humans, I mean the characteristic of not being established in a specific environment, and moving, they necessarily find themselves in colder climates. The only remedy for their organic insufficiency is to produce a technical supplement. Other species would have remained in their place of origin, or they would have developed some forms of adaptation over millions of years.

Fur is, therefore, evidence and possibility of the human species' ubiquity. Two circumstances are worth noting in this regard. Until recent times, fur was a *status symbol*. Then the right opinion prevailed: it is not clear why animals should be killed to make fur for hu-

mans. This is a form of civilisation, a decisive step forward, that shows how humanity is becoming more aware; but do not forget that if this step forward took place, it is precisely because our ancestors remedied their own physiological deficiencies through technological supplements, such as furs. The proof is evident. As I just mentioned, we will never find a non-human animal protecting itself with the fur of some other animal, which does not mean that this non-human animal can commit acts that might appear "bestialy" from a human point of view. On the other hand, it should be noted that the propensity for the technical supplement in the human being has gone as far as the aberrant cases where human skin has been used for either lampshades or armchairs. In that case, whoever is responsible for such an aberration is defined as a "human beast". Differently from the tautology accord-

comune e insieme si sviluppa quella tendenza, che è caratteristica dell'umano, della capitalizzazione ossia dell'accumulo preventivo di risorse in vista del futuro. Senza depositi per il grano non si vede come possa svilupparsi un'efficiente economia agricola, e quindi anche in questo caso l'apparato tecnico è determinante rispetto all'apparato sociale.

Un altro uso tecnologico della pelle è, per esempio, la pergamena. Ossia un supporto durevole per l'esercizio di quell'altra tecnica di particolare rilievo per l'esistenza umana che è la scrittura. Difficile sottovalutare l'importanza di questo strumento volto a capitalizzare in forma esplicita le esperienze precedenti, perché è solo dal momento in cui la capitalizzazione dell'esperienza può dispiegarsi in tutta la sua efficacia che lo sviluppo naturale dell'umano, non molto diverso in quanto tale da quello di animali non umani, si trasforma in uno sviluppo culturale, ossia in uno sviluppo estremamente più veloce, e dunque anche più conflittuale è più traumatico.

Riflettiamoci un momento. Una rappresentazione futuristica e ingenua degli umani, corrente quando ero ragazzo, ci parlava di un futuro più o meno prossimo in cui gli umani sarebbero stati dotati di corpi mingherlini, perché non più esercitati nella azione fisica, e di teste enormi, perché ormai l'attività fondamentale dell'umano sarebbe consistita nel pensiero. Si tratta di una rappresentazione davvero troppo ingenua sotto molti aspetti. Prima di tutto, perché è assurdo immaginare che mutazioni fisiologiche così importanti possano aver luogo nel giro, poniamo, di un paio di secoli. Non è escluso che fra moltissimi secoli gli orsi bianchi trasformeranno le loro zampe in pinne, aumentando il tempo che passano fuori dal ghiaccio nell'acqua. Ma questo non significa in alcun modo che si tratti di una tra-

ing to which beasts are beastly, it indicates a radical moral disvalue, the fact of having left humanity by committing an act which, strictly speaking, is its quintessence, that is the creation of technical prostheses.

The tents of the early camps were often made of leather, too. Here the protection is not limited to the remedy against the climate at an individual level, but it invests some possibilities of social achievement. In fact, sharing a tent, as well as a cave before, determines the formation of clans, variously structured social groups, and places where common life takes place. At the same time, it developed the tendency of capitalisation, a human being's characteristic, that is the preventive accumulation of resources for the future. It is not clear how an efficient agricultural economy can be developed without any grain warehouses and, therefore, also in this

case the technical apparatus is decisive in comparison with the social one.

Another technological use of leather is, for example, parchment. It is the lasting support for the writing exercise, the other particularly important technique for human existence. It is difficult to underestimate the importance of this tool aimed at explicitly capitalising on previous experiences. Only when the capitalisation of experiences can unfold in all its effectiveness, the natural development of the human being, not very differently from the development of non-human animals, changes into a cultural development. It is an extremely faster development and is, therefore, even more conflictual and traumatic.

Let's think about it for a while. A current futuristic and naïve representation of humans, when I was a boy, expressed the near future when humans would be endowed with skinny bodies because

sformazione che nel giro di qualche generazione potrà essere osservata e descritta. A maggior ragione questo vale per le ipotetiche trasformazioni dell'umano dipendenti dallo sviluppo delle tecnologie che non richiedono più la forza.

In effetti, e comunque si voglia considerare questa profezia, si è realizzata al contrario, giacché da una parte la scomparsa del lavoro fisico ha aumentato la cura del corpo e l'attenzione per l'esercizio fisico, sicché gli umani contemporanei sono mediamente molto più in forma dal punto di vista corporeo di quanto non fossero i loro antenati, magari deformati da lavori fisici usuranti. Dall'altra è proprio questo movimento umano ad apparire altamente pregiato e desiderabile per la raccolta di dati nel web; e non è un caso che sempre più numerosi siano gli apparati di cui ci dotiamo per poter raccogliere, registrare e capitalizzare i nostri movimenti.

Il patrimonio dell'umanità Il capitolo attuale e più significativo introdotto dalla tecnica e dalla rapidità di questa trasformazione, con tutti gli shock e i timori che può generare, è la progressiva tendenza del sistema degli automi del web a impossessarsi della pelle umana. Non si tratta in nessun modo di antropofagia, giacché i computer non mangiano, bensì del fatto che essendo la pelle l'elemento più manifesto del comportamento umano chi avesse accesso alla pelle potrebbe accumulare la più grande quantità di dati sugli umani che si possa immaginare. Consideriamo infatti una serie di fasi evolutive.

In un primo tempo, il computer era un oggetto grosso e non trasportabile. Questo comportava che le eventuali raccolte di dati che piattaforme ai tempi non ancora esistenti avrebbero po-

they did not practise physical exercise any longer, and with enormous heads because by now thinking would have been the essential activity for humans. The picture is too naïve under many aspects. Firstly, because it is absurd to imagine that such important physiological mutations could take place within a couple of centuries. It is not excluded that, in many centuries, polar bears will transform their paws into flippers, increasing the time they spend out of the ice, in the water. Anyway, this does not mean that such a transformation might be observed and described within a few generations. The same goes for the hypothetical transformations of humans, which depend on the development of technologies that do not require strength any longer.

However we might consider this prophecy, the reverse has occurred. On the one hand, the disappearance of physical

work has increased body care and attention for physical exercise, so that contemporary humans are averagely much fitter than their ancestors were, from a bodily point of view, since ancestors may have been deformed by strenuous physical work. On the other hand, it is this human movement that seems to be highly valuable and desirable for Web data collection. Indeed, it is no mere coincidence that we are equipped with an increasing number of devices to collect, record and capitalise on our movements.

Common heritage of humanity

The most meaningful chapter introduced by the technique and speed of this transformation, with all the shocks and fears it can generate, is the progressive tendency of the Web automata system to take over human skin.

This is not anthropophagy as computers do not eat, but since the skin is

tutto ricavare da questi computer erano molto modeste perché riguardavano soltanto circostanze circoscritte della vita di una persona, e, normalmente, della vita lavorativa di una persona.

L'introduzione dei computer portatili e dei social ha incrementato la prossimità perché ha fatto sì che le persone potessero essere connesse in tempi e spazi molto più alti di quelli concessi dai vecchi computer, e soprattutto che le interazioni andassero sempre di meno a insistere sull'attività lavorativa, riferendosi piuttosto all'insieme della attività sociale. Si ponevano qui le basi per la trasformazione per cui gli umani sono attualmente interessanti non più come portatori di capacità lavorativa, in gran parte incorporata dal computer, bensì in quanto espressione puramente umana di che cosa significa la nostra forma di vita. È questo che viene captato dalle piattaforme perché, lo ripeto, le macchine non sanno come funzionano gli umani e devono impararlo da loro. Lo imparano registrandone i comportamenti. In questo quadro, l'introduzione dello smartphone ha costituito un'ulteriore passo in avanti, giacché dotava ogni singolo essere umano di un computer portatile che ne consentiva la geolocalizzazione, l'archiviazione di tutte le comunicazioni, la sostituzione tendenziale di qualunque apparato di registrazione o di consumo per vedere la televisione oppure fare delle fotografie oppure sentire musica; tutto questo avveniva all'interno di un apparato che è nelle tasche di ognuno di noi, e di conseguenza poteva essere registrato.

Che il bisogno fondamentale del web consista nel registrare comportamenti e attività specifiche della forma di vita umana, è provato anche da un'altra circostanza che ritengo più significativa di quanto non si pensi immediatamente: la crescente offerta di assistenti vocali, che risultano, credo, ai più, o almeno

the most evident element of human behaviour, those who have access to the skin could accumulate the largest amount of data on humans, one could imagine. In fact, let us consider a series of evolutionary phases.

At first, computer was a large, non-transportable object. This meant that any data collections, which platforms, that did not exist yet at that time, could get from these computers, were very modest because they only concerned limited circumstances of a person's life, and, normally, a person's working life. The introduction of both laptops and social media has increased proximity by letting people connect in more times and spaces than those granted by old computers and, above all, interactions focused less on work, referring rather to the overall social activity. The transformation was developed, so that humans are currently interesting no

longer as people with working capacity, largely embodied by the computer, but as a purely human expression of what our life form means. This is what can be picked up from the platforms because, I wish to repeat, machines do not know how humans work and must learn it from them. They learn it by recording human behaviour.

In this context, the introduction of the smartphone was a further step forward, since each human being was equipped with a sort of laptop that allowed geolocation, filing of all communications, replacing any recording or consumer device used to watch television, take photographs or listen to music. Everything took place inside a device we carry in our pockets and could, consequently, be recorded.

The main need of the Web consists in recording specific behaviours and activities of the human form of life. This

sicuramente a me, non necessari e molesti. Perché allora proporli a ogni passo? Per soddisfare la necessità di raccogliere non solo delle tracce scritte, ma anche delle tracce vocali per perfezionare, ad esempio, i sistemi di dettatura.

Un'ultima, o meglio penultima trasformazione, e precisamente l'avvicinamento al corpo dell'apparato meccanico di registrazione è costituita dagli *smartwatch*. Il fatto che lo *smartwatch* sia al nostro polso cioè sia già a contatto con la nostra pelle, fa sì che risulti molto più facile riconoscere dei processi fisiologici, dei comportamenti antropologici e delle forme di vita che aumentano il monte di dati che ogni singolo essere umano connesso fornisce alle piattaforme di registrazione e di capitalizzazione. Questo ovviamente vale anche per la possibilità, che oggi viene prospettata dagli *smartglasses*, di farci accedere a delle realtà aumentate attraverso il semplice uso di questi occhiali, o di fotografare, a loro insaputa, altre persone con il semplice sguardo. Badate bene! Ciò che interessa allo *smartglass* non è l'altra persona (a meno che a usarlo sia un investigatore privato) ma l'interesse che l'altra persona o l'altra cosa suscita in noi. La logica sottostante a questa evoluzione è molto chiara e si risolve nell'affermazione della necessità di apparati sempre più immersivi. Dove "immersivi" va interpretato come ciò in cui si immerge un corpo umano per lasciare tracce di sé che potranno essere elaborate e modificate per scopi di conoscenza e di capitalizzazione. In questo senso appare profondamente futile la preoccupazione secondo cui la crescita degli ambienti immersivi coinciderebbe con il nostro progressivo transito verso un mondo immaginario o una realtà virtuale. Niente di tutto questo. Da una parte, ben prima del web, l'umano è sempre stato immerso in un mondo virtuale. I nostri pensieri le nostre azioni

is also shown by another circumstance I believe is more significant than one can immediately think: the increasing offer of voice assistants, which seem to be unnecessary and annoying, I think, to most of us, or at least certainly to me. Why do they propose them at every step? In order to satisfy the need to collect not only written traces, but also vocal traces and improve, for example, dictation systems. The last, or rather penultimate transformation, approaching the mechanical recording device to the body is offered by *smartwatches*. The fact that the *smartwatch* is on our wrist, already in contact with our skin, means that it is much easier to recognise physiological processes, anthropological behaviours, and forms of life that increase the amount of data that every single connected human being provides to recording and capitalisation platforms. Of course, it is effective also for

the possibility currently proposed by *smartglasses*, to let us access augmented realities through the simple use of these glasses, or to take photos of other people with a mere glance, without them realising it.

Be careful! What the *smartglass* is interested in is not the other person (unless a private investigator is using it), but our interest in the other person or the other thing. The rationale underlying this evolution is very clear and is resolved in the growing need for more and more immersive devices. Whereas "immersive" should be interpreted as where a human body is immersed in, to leave traces of itself that may be processed and modified for purposes of knowledge and capitalisation. In this sense, it seems deeply useless to be worried about the growth of immersive environments that would coincide with our progressive transit towards

i simboli i valori che possediamo in noi stessi, le storie, gli dèi, le mitologie familiari sono a tutti gli effetti un mondo virtuale. Una biblioteca come tale è un gigantesco mondo virtuale nel senso che ci mette in contatto con una mediazione simbolica con delle realtà o delle vite scomparse o lontanissime. E quando parliamo con il nostro psicoanalista (di persona o su piattaforma) fluttuiamo nella *onlife* molto più di quando consultiamo il telefonino per sapere qual è il prossimo treno per Milano.

Dunque il vero punto non è quello del mondo vero che finisce per diventare una favola, sentenza pronunciata da Nietzsche in un'epoca in cui radio, cinema, televisione e web erano ancora di là da venire. E, se le cose stanno così, il nuovo rischio non consiste nell'essere inghiottiti in un mondo virtuale (Don Chisciotte lo era a tutti gli effetti), bensì nel rilasciare gratuitamente sempre più dati assolutamente reali agli apparati che ci forniscono i loro servizi. Perché il libro che leggevo in analogico e che rischiava di farmi partire per la tangente come Don Chisciotte non lasciava nessun dato al web, mentre la mia lettura di un libro digitale fornisce alle piattaforme un'infinità di informazioni assolutamente vere e spesso ignote a me stesso.

Il metaverso è introverso

È il mito che vediamo pienamente in atto in film come *Metropolis* di Fritz Lang, opera che risale alle profondità del secolo scorso e dunque si riferisce a delle tecnologie da tempo superate. Effettivamente, quando la tecnologia che si adopera non è sufficientemente evoluta, allora appare del tutto ovvio che si debba far ricorso ad una specie di meccanizzazione dell'umano. Chi leggesse un trattato

C'è poi ancora un mito da sfatare, quello secondo cui la crescita

an imaginary world or a virtual reality. None of this. On the one hand, before the Web, the human being has always been immersed in a virtual world. Our thoughts, our actions, symbols, and values we possess in ourselves; stories, gods, familiar mythologies are actually a virtual world. A library is an enormous virtual world in the sense that it puts us in contact with a symbolic mediation with some realities, or some lives, that have disappeared, or that are very far away. When we talk to our psychoanalyst (personally or on the platform), we float *onlife* much more than when we consult our mobile phone to find out what the next train to Milan is. So, the real point is not that the real world becomes a fairy tale, a sentence pronounced by Nietzsche in an era when radio, cinema, television, and the Web were still to come. The new risk does not consist in being swallowed up

in a virtual world (Don Quixote was to all intents and purposes), but in releasing more and more absolutely real data for free to the apparatuses that provide us with their services. The analogical book I read, which risked making me go off on a tangent like Don Quixote, did not leave any data on the Web, while the digital book I read provides the platforms with a large amount of absolutely true information, often unknown to myself.

The metaverse is introverted

Then there is still a myth to dispel, according to which automation growth would transform us into automata. It is the myth that we see fully carried out in films like *Metropolis* by Fritz Lang, a work dating back to the depths of the last century, which, therefore, refers to long-outdated technologies. When the technology used is not evolved

di arte militare del Settecento ci riconoscerebbe un sistema volto a trasformare i soldati in pezzi di un grande ingranaggio capace di svolgere con precisione le manovre richieste.

Lo stesso vale per il fordismo, che accresce il rapporto uomo macchina con la variante significativa che rende più facili, e dunque anche più noiosi e alienanti, i compiti assegnati all'umano. Fin qui dunque l'evoluzione della tecnologia impone un'automazione dell'umano. Ma quando la tecnologia evolve al punto da surrogare l'umano in funzioni che non riguardano semplicemente la forza o la precisione, ebbene in questo momento diventa prioritario far sì che l'umano sia sempre più umano. Non per filantropia ma, diciamo così, per filantroscofia. L'umano interessa in quanto umano e per nessun altro motivo perché per l'appunto le macchine non sanno come si comportano gli umani; sono talmente raffinate da poter registrare i loro comportamenti e dunque devono imparare dagli umani. La cosiddetta *gamification* è da questo punto di vista illuminante perché evidentemente il principio di Schiller secondo cui l'uomo è veramente uomo solo quando gioca trova nella *gamification* una realizzazione impensata. Effettivamente, se vogliamo capire come si comportano gli umani, dobbiamo coglierli molto meno nelle attività in cui agiscono per dovere che non nelle attività in cui agiscono per piacere. Il gioco diventa dunque un informatore su che cosa è fatto un umano e quale siano le sue preferenze e i suoi interessi, molto più forte di quanto non sia per esempio il lavoro.

Metafisica e metaverso

Da questo punto di vista, e per concludere le peripezie della pelle, conviene osservare che il metaverso sta cercando di elab-

enough, they must obviously resort to a kind of human being's mechanisation. Anyone reading an eighteenth-century treatise about military art would recognise a system aimed at transforming soldiers into pieces of a large mechanism able to carry out the required manoeuvres precisely.

The same goes for Fordism, which increases the man-machine relationship with the meaningful variant that makes the tasks assigned to humans easier and, therefore, more boring and alienating, too. Up to now the evolution of technology imposes the human being's automation. When technology evolves to replace the human being in functions that do not simply concern strength or precision, it becomes a priority to ensure that the human being is increasingly human. We shall say not for philanthropy, but for 'philantroscofy'. The human being is interesting

as a human, and for no other reason, because machines do not know how humans behave. The machines are so refined that they can record human behaviours and, therefore, they must learn from humans.

The so-called *gamification* is enlightening from this point of view because obviously Schiller's principle, according to which man is truly a man only when he plays, finds an unexpected self-realisation in gamification. Indeed, if we want to understand how humans behave, we must grasp them much less in the activities where they act for duty than in the activities where they act for pleasure. So, gaming becomes an informer about what a human being is made of, and what his preferences and his interests are, much stronger than work.

Metaphysics and the metaverse

From this point of view and in order to

borare sempre più efficacemente l'idea di una seconda pelle da attribuire agli umani. Questa seconda pelle di uno spessore minimo di 3 mm avrebbe la caratteristica di far percepire come reali le esperienze di coloro che sono posti in un ambiente virtuale: toccare un oggetto nel mondo virtuale equivarrebbe ad avere le stesse sensazioni tattili che si possono avere a toccare un oggetto nel mondo dell'esperienza ordinaria. L'aspetto davvero interessante, anche in questo caso, non è tanto il fatto che si possono avere delle esperienze simulate altrettanto dettagliate e accurate quanto le esperienze reali, bensì piuttosto il fatto che questa seconda pelle consentirebbe alla piattaforma di acquisire letteralmente tutto di noi. Se già semplicemente un orologio al nostro polso può sapere molto sul nostro corpo possiamo immaginarci l'infinita quantità di conoscenze che potranno derivare da un apparato capace di registrare ogni singolo movimento della pelle, e soprattutto le emozioni le aspettative e i comportamenti di coloro che sono inseriti all'interno dell'apparato immersivo.

In questo senso, Metaverso, considerato spesso, e a torto, come la transizione verso il postumano o l'inumano, è una possibile proposta (orientata da interessi commerciali) di realizzazione completa della forma di vita umana, che è quella di un organismo sistematicamente connesso con un meccanismo. Non c'è niente di più umano di uno *smartwatch* che insieme misura quella funzione squisitamente umana (ma non per questo soggettiva) che è il tempo e insieme registra e capitalizza i nostri spostamenti, i nostri interessi, i nostri ritmi biologici. Come umani, non siamo mai stati così importanti. L'essenziale è che ce ne rendiamo conto, e l'interdisciplinarietà di fronte alle sfide globali è la nostra leva, o clava, o penna, o web.

conclude the vicissitudes of the skin, it should be noted that the metaverse is trying to process more and more effectively the idea of a second skin to be attributed to humans. This second skin with a minimum thickness of 3 mm would have the characteristic of letting the experiences of those placed in a virtual environment be perceived as real: touching an object in the virtual world would be the same as having the tactile sensations we have when touching an object in the world of ordinary experience. The interesting aspect, even in this case, is not that we can have simulated experiences as well detailed and accurate as real experiences, but that this second skin would allow the platform to literally learn everything about us. If just a watch on our wrist can already know a lot about our body, we can imagine the infinite amount of knowledge that can derive from an apparatus, which can

record every single movement of our skin, and above all emotions, expectations, and behaviours of those who are immersed in the immersive apparatus. In such a sense, the Metaverse, often and wrongly considered as the transition towards either post-human or inhuman, is a possible proposal (oriented by commercial interests) for the complete realisation of the human form of life, which is that of an organism systematically connected to a mechanism. There is nothing more human than a smartwatch that measures time, a distinctively human (but not subjective) function, and records and capitalises on our movements, our interests, our biological rhythms, at the same time. As humans, we have never been so important. The main thing is that we can realise it, and interdisciplinarity to face global challenges is either our lever, or club, or pen, or the Web.

Paolo Tombesi, <https://orcid.org/0000-0001-8817-3931>

paolo.tombesi@epfl.ch

Faculté de l'environnement naturel, architectural et construit, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Switzerland

Tecnologia in quanto metodo di analisi

Se da una parte è inevitabile porsi delle domande sul ruolo della tecnologia nella costruzione, oggi questo equivale anche ad interrogarsi sul significato della parola stessa, nonché della sfera disciplinare di appartenenza. Nell'accezione anglofona e sassone, da cui deriva molta manualistica di riferimento, il termine è ancora prevalentemente utilizzato, *tout court* ed ecumenicamente, per descrivere l'insieme dei mezzi e metodi della costruzione, ovvero le tecniche di produzione, assemblaggio e funzionamento dei componenti dell'organismo edilizio, di solito senza riferimenti espliciti alle manufatture di provenienza o al loro livello di avanzamento. Più in generale, è il cono visivo degli studi sulla costruzione che sembra attestarsi su questa lettura, privilegiando la doppia connotazione materiale e immediatamente strumentale di 'tecnologia', indipendentemente dalla scala applicativa o dal grado di articolazione interno del sistema di lavoro corrispondente.

Viene da chiedersi, però, se l'identificazione della tecnologia con insiemi di tecniche per definizione aprioristiche rispetto al progetto e tutto sommato autoreferenziali sia funzionale alle sfide odierne della costruzione nonché ai compiti di coloro chiamati a gestirla ed indirizzarla. In un contesto come quello globale attuale, in cui l'attività edilizia è tanto importante dal punto di vista dello sviluppo socio-economico quanto critica da quello delle pressioni ambientali indotte, una domanda sorge infatti spontanea: è possibile rimanere ancorati ad una visione essenzialmente positivista della tecnologia – risposta diretta a serie di esigenze produttive scorporate da esiti che vadano oltre il manufatto edilizio in sé – oppure è necessa-

rio pensare alla possibilità di allargarne i confini concettuali, che la facciano diventare metodo di analisi e di riflessione più generali? In questo senso sembra utile soffermarsi sulle sue due componenti etimologiche – *tekne* (tecnica) e *logos* (discorso), ponendo però l'accento sulla seconda piuttosto che sulla prima. In tal modo, tecnologia verrebbe a significare, anche retoricamente, 'riflessione sulla tecnica'; il che, in uno scenario produttivamente avanzato, cioè con una molteplicità di tecniche a disposizione, avvicinerrebbe molto la natura di tale riflessione ad una definizione classica di 'economia', più precisamente quella avanzata dall'inglese Lionel Robbins nel 1932 – "la scienza che studia il comportamento umano in quanto relazione tra fini e mezzi limitati che hanno usi alternativi" (Robbins, 1932). Una tale sovrapposizione lessicale renderebbe perfettamente conto di una possibile, importante missione della tecnologia in quanto disciplina al giorno d'oggi, e cioè lo studio per una gestione efficace delle materie utilizzabili per costruire, non solo dal punto di vista edilizio ma anche da quello ambientale ed industriale. Di fatto, il considerare la giustapposizione di tali materie 'economicamente', in quanto risorse, produttrici di beni o portatrici di esternalità, potrebbe generare valutazioni realmente complesse della produzione a queste collegata, riguardanti l'oggetto costruito nella sua interezza storica, non solo in quanto fine naturale ma anche in quanto mezzo (o causa) per l'ottenimento di risultati altrettanto decisivi in contesti altri. La questione, a questo punto, è di metodo: esiste una base epistemologica appropriata per provare a fare questo? Se sì, quali sono le sue unità conoscitive di base?

TECHNOLOGY AS A DISCOURSE ON METHOD AND ON DESIGN

Technology as method of analysis

Although it is perhaps inevitable, prodding the role of technology in construction today may lead one to question the very meaning of the term – technology – as well as the disciplinary sphere it belongs to. Within English-speaking and German cultures, from which many of the reference literature manuals originate, the word is still prevalently used, *tout court* and ecumenically, to denote the ensemble of construction means and methods, i.e. all the techniques employed to produce, assemble and operate the components of the building organism. By-and-large without paying explicit reference to their supply chains or their degree of sophistication. More in general, it is the cone of vision of construction studies that seems to favour this view by privileging the double material and straight-out in-

strumental connotation of technology, irrespective of its applicative scale or the internal degree of articulation of the associated system of production. However, today it seems appropriate to ask if the identification of technology with sets of techniques by definition preceding and autonomous from project design, and self-referential after all, is functional to construction's contemporary challenges or the tasks of those in charge of managing and steering it. In a context such as the current global one, where building activity is as important to socio-economic development as it is critical in terms of the environmental pressures it induces, a question arises naturally: is it still possible to remain attached to an essentially positivist vision of building technology – inasmuch as direct response to production needs disconnected from any outcomes reach-

ing beyond the building artefact per se – or is it necessary to broaden its conceptual boundaries so as to turn it into a more general method of analysis and reflection? To this end, it seems useful to consider its two etymological components – *tekne* (technique) and *logos* (discourse), and place the emphasis on the latter rather than on the former. This way, technology would end up meaning, both literally and rhetorically, 'reflection on technique', which, in an advanced production scenario – with a plethora of techniques available – would make the nature of such reflection come very close to one of the classic definitions of 'economics', notably that offered by the British Lionel Robbins in 1932 – "the science which studies human behaviour as a relationship between ends and scarce means which have alternative uses" (Robbins, 1932). Such a lexical mix

Il progetto edilizio come base e tipo ideale

di per se, un'affermazione eclatante. È vero però che il rapporto tra progetto tradizionale e tecnologia non viene solitamente privilegiato nell'analisi della seconda, proprio in virtù dell'unicità realizzativa del primo, e quindi della sua supposta mancanza di generalizzabilità. La cosa cambia, però, prendendo a prestito le intuizioni del sociologo Max Weber (1864-1920) sulla nozione di 'tipo ideale' (Weber, 1949) e adattandole alla nozione di tecnologia suggerita nella sezione precedente. Se fare tecnologia vuol dire riflettere sulla combinazione di tecniche, il progetto diventa forzatamente il fulcro aggregativo di tutte quelle necessarie al suo sviluppo, assumendo quindi una funzione di catalizzatore dalla quale non ci si può esimere per valutare l'efficacia 'organica' delle decisioni prese (quindi ovviamente delle tecniche adottate). Come dimostrato dagli esperti in scienze della complessità, la caratterizzazione di un processo produttivo attraverso un numero sempre maggiore di elementi distintivi finisce per determinarne la rappresentatività rispetto all'ecosistema di appartenenza. Per capirci, se associamo la selezione di un sistema di pannellatura montata a secco ad un progetto specifico, non possiamo trarne grandi insegnamenti rispetto al contesto; ma se a questo aggiungiamo, per dire, informazione rispetto alla forza lavoro, macchine di sollevamento, tipologie abitative, strategie di isolamento ambientale e obblighi manutentivi, allora arriviamo ad un insieme di tecniche la cui selezione combinata fa del progetto un plausibile tipo ideale della situazione industriale esistente, riducendo la possibilità di arbitrio nelle scelte combinate esaminate.

would perfectly render a possible, important mission of technology as a discipline today, and that is the study of the efficient management of building materials, not simply from a construction perspective but also from environmental and industrial ones. Indeed, considering the juxtaposition of such materials 'economically', as resources, producers of durable goods, bearers of externalities, could generate truly complex evaluations of the connected production, concerning the built object in its historical entirety, not only as natural end of the application of technology but also as means towards (or cause for) the obtaining of equally decisive results in other contexts. The issue, at this point, is one of method: does an appropriate epistemological base exist to try and do it? If so, what are its fundamental knowledge gathering units?

Che il progetto faccia da nucleo operativo fondamentale dell'industria edilizia non costituisce,

The building project as base and ideal type

To say that projects provide the basic operative kernel of the building industry does not constitute, by itself, a ground-breaking statement. It is true, however, that the relationship between projects as conventionally thought of and technology is not usually privileged in the analysis of the latter, exactly in light of the production uniqueness of the former and, thus, their evident lack of generalisability. Things change, though, if we borrow the insights behind the notion of 'ideal type' as proposed by the sociologist Max Weber (1864-1920), and adapt them to the notion of technology suggested in the previous section. If 'technologising' means reflecting on the combination of techniques, then the building project becomes *de facto* the aggregative fulcrum of all those neces-

La disposizione del progetto ad essere letto tecnologicamente in questo modo è facilmente dimostrabile attraverso degli esempi correnti.

Tecnologia come ragionamento sugli assi di collaborazione

Il primo è quello relativo alla definizione degli assi di collaborazione, cioè quegli assi privilegiati di intesa tra attori diversi del processo edilizio che determinano alleanze di 'push-and-pull', vale a dire coalizioni di lavoro dove tutti hanno interesse ad introdurre la stessa soluzione tecnica. È facile dimostrare che al progetto afferiscono quattro domini decisionali: quello relativo alla forma, quello relativo al processo di trasformazione o assemblaggio, quello relativo alle prestazioni richieste, e quello relativo ai materiali e componenti utilizzati. In condizioni normali, ognuno di questi domini è controllato per definizione da una determinata componente industriale con investimenti ed interessi precisi in materia: professionisti per la forma, costruttori per il processo, fornitori per i materiali, e utenti (e/o ricercatori) per la definizione delle prestazioni. L'adozione di una qualsiasi tecnica funzionale alla realizzazione del progetto dipende dai vantaggi ascrivibili ad ognuno di questi blocchi, nonché dalla loro capacità a far prevalere o ad adattare la propria posizione nel caso in questione. L'ipotesi è quella che ogni mercato della costruzione, in termini geografici o di specializzazione del prodotto, risponda a dei rapporti di potere specifici tra le quattro componenti (qui semplificate ma suscettibili di articolazioni molto più cogenti), e che questa gerarchia determini la natura delle tecniche privilegiate nello sviluppo del progetto. Per fare un esempio, in caso di edifici generici a

sary to its development, hence taking on a catalyst function which cannot be ignored when assessing the 'organic' efficacy of the very decisions made (and thus the techniques chosen). As demonstrated by experts in complexity science, the characterisation of a production process through an ever increasing number of distinctive elements ends up determining its ability to represent the original ecosystem. To clarify, if we associate the selection of a dry-assembled panelised system to a specific project, we may not be able to draw much information about the context; but if we add information concerning, say, labour force structure, lifting equipment, residential typology, strategies of environmental insulation, and maintenance norms, then we reach a cluster of techniques, the conjoined selection of which reduces the chance of arbitrariness in

the combinatory choices examined, thus making the project a plausible ideal type of the existing industrial situation.

The feasibility of technologically reading the building project this way can be demonstrated with practical examples.

Technology as reflection on collaboration axes

The first example is related to the definition of collaboration axes, i.e. the axes of privileged agreement between different actors with the building process, which determine 'push-and-pull' alliances, or work coalitions wherein all the participants have an interest in introducing the same technical solution. It is not difficult to prove that four decision-making domains are at work within the building project: one related to form; one related to processes of material transformations

01 | Le quattro componenti dell'ecosistema 'costruzione' (a sinistra), con gli assi 'natural' di collaborazione per interventi a basso costo o speculativi, e per interventi a forte contenuto simbolico o di grande valenza architettonica (a destra). Nel primo caso è il gestore della costruzione a controllare il processo; nel secondo caso il progettista. (Materiale preparato per il corso *Technologie du Bâti V*, EPFL, 2020)

*The four components of the ecosystem 'construction', with the 'natural' axes of collaboration for low-cost or commercial projects (left), and for projects with high symbolic content or architectural value (right). In the first case, it is the construction manager that controls the process; in the second, it is the designer. (Documentation prepared for the subject *Technologie du Bâti V*, EPFL, 2020)*

basso costo o speculativi, l'asse decisionale tecnico naturalmente da privilegiare è quello che unisce processo di assemblaggio e materiali; forma e prestazione sono una conseguenza di scelte a monte. Nel caso di edifici istituzionali a forte valenza simbolica (e disponibilità di capitale) sono di solito tecniche collegate alla forma e prestazioni associate a prevalere, cui devono adattarsi processi realizzativi e scelta dei materiali o dei sistemi. Si potrebbe continuare con altri esempi sempre più idiosincratici e precisi, ma il senso non cambia (Fig. 1).

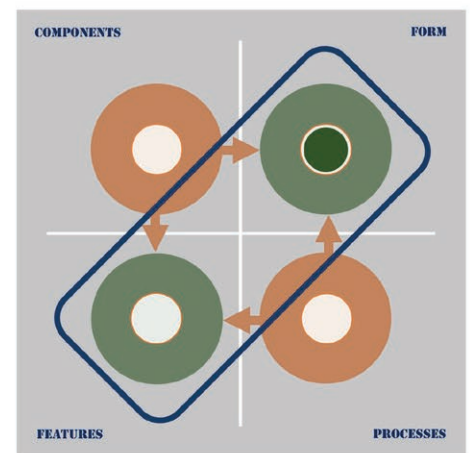
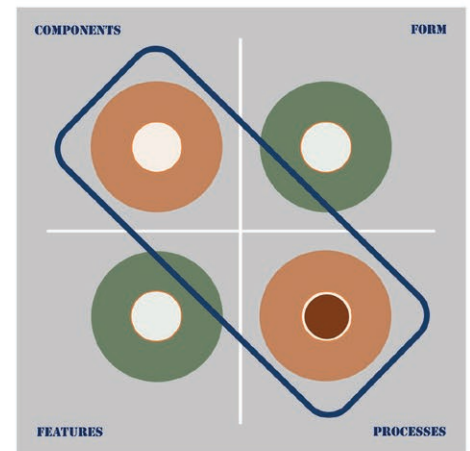
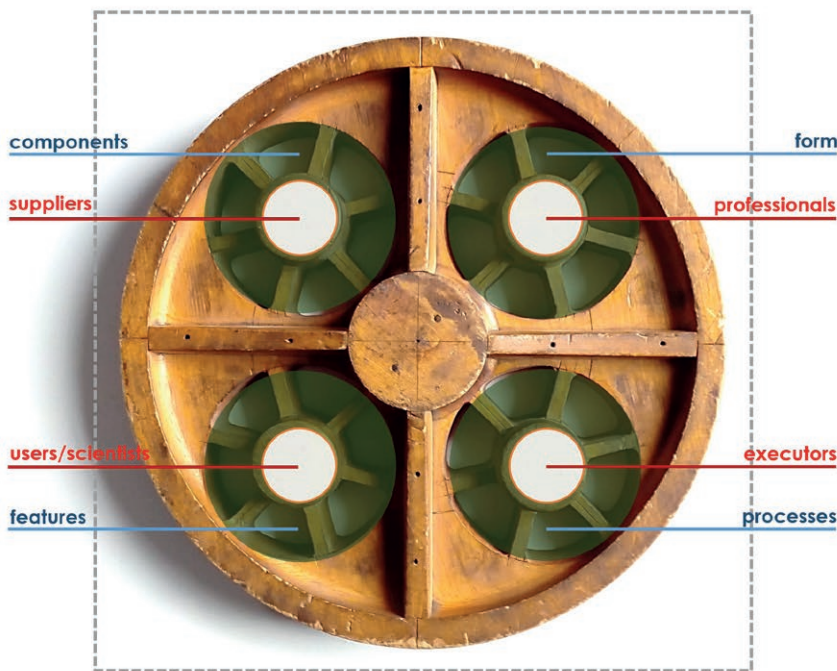
Questa semplificazione è utile 'tecnologicamente' per diverse ragioni. In primis perché rende immediatamente tangibili le fondamentali differenze operativo-ideologiche tra sottosettori della costruzione – raramente discusse nelle loro valenze tecniche. In secondo luogo perché ci permette di apprezzare a priori la probabilità che determinate decisioni tecniche vengano adottate o sviluppate appieno all'interno di un progetto, non solo in relazione al contesto industriale ma anche all'esperienza presumibile degli attori coinvolti. Si può anche fare il ragionamento

inverso. Nel caso in cui si volessero privilegiare delle collaborazioni specifiche, è necessario identificare le tecniche vantaggiose a tale collaborazione. Se poi si volessero raggiungere determinati risultati, è bene selezionare sul mercato attori adusi al lavoro richiesto nonché alle collaborazioni industriali implicite.

Tecnologia come messa a punto della matrice socio-tecnica del progetto

Ovviamente il successo di una coalizione tecnica dipende anche dal modo di definire e portare avanti la divisione sociale del lavoro al suo interno. In questo senso, la caratterizzazione macro-industriale appena avanzata – professionisti, costruttori, fornitori e pianificatori – ha bisogno di una granularità più spinta, che renda conto tanto del tipo di sforzo lavorativo che dell'intensità necessaria, soprattutto in relazione al lavoro svolto dagli altri.

Per inquadrare ciò, supponiamo che di un progetto completo riuscissimo a tracciarne la storia (attraverso disegni, corri-



01 |

spondenza, contratti, registri di cantiere, testimonianze orali), e fossimo quindi in grado di individuare sia le decisioni che le azioni conseguenti (vale a dire l'abaco delle scelte) nei vari ambiti (programma, forma, prestazioni, materiali, erezione, manutenzione, eccetera). In questo caso potremmo valutare (ovviamente in chiave euristica) tanto il grado di unicità di tali azioni rispetto alla pratica corrente (indici di innovazione), quanto la loro incidenza sul sistema di lavoro complessivo del progetto (indici di impatto). A quel punto, potremmo guardare al risultato raggiunto da tali scelte rispetto ad obiettivi precisi (gestione di cantiere, amministrazione di contratti, controllo dei tempi, assicurazione della qualità, montaggio, e via discorrendo), riconoscendo, sulla base empirica del lavoro svolto, le responsabilità dei vari attori coinvolti nel processo decisionale (Tombesi, 2008; 2012).

Il quadro così delineato si presta a molte domande, rispetto per esempio alla necessità di innovare in determinate aree piuttosto che altre, all'intensità ed impatto di alcune dimensioni di lavoro, alla distribuzione e frequenza degli attori nella matrice delle scelte e nel loro successo, e così via. Il valore di questo tipo di analisi è nella sua capacità a rilevare schemi ricorrenti e differenze. Sarebbe illuminante, per esempio, studiare caratteristiche e coefficiente di ripetitività della stessa matrice nei lavori pubblici dell'architetto Calatrava in giro per il mondo; oppure la differenza tra la matrice di questi lavori e quelle risultanti dallo sviluppo dei progetti finanziati dalla lotteria inglese, molto attenta agli aspetti pianificatori e procedurali. O, ancora, la differenza tra la matrice di un progetto pubblico in un contesto economicamente avanzato e dello stesso tipo di progetto in condizioni di sottosviluppo economico.

or assembly; one related to expected performance; and one related to materials and components in use. Under normal conditions, each one of these domains is controlled by definition by an 'industrial block' with specific investments and interests in the matter at hand: professionals for the form, contractors for the process, suppliers for materials, and users (or researchers) for performance. The adoption of whichever technique is functional for the project's implementation depends on the advantages ascribable to any of these blocks, as well as on the latter's ability to make their respective positions prevail or adapt in the case in question. The idea is that every construction market, be it geographic or product specialisation-related, entails specific power relationships between the four components (here simplified but open to much more detailed

considerations). Such hierarchies determine the nature of the techniques to be favoured in the development of the project. To give an example, in the case of generic, price-sensitive or speculative buildings, the technical decision-making axis naturally to be privileged is the one connecting assembly process and materials. Indeed, form and performance are the consequence of these prior fundamental choices. In the case of institutional buildings with strong symbolic connotations (and capital availability), techniques associated with form or eventual performance are more likely to prevail, with the selection of building processes and materials/systems following suit. One could continue with other examples, ever more idiosyncratic and precise, but the meaning remains the same (Fig. 1). This simplification is 'technologically'

Già questo tipo di conoscenza 'sottocutanea' delle strutture gestionali del progetto ha un suo valore nel creare consapevolezza critica rispetto all'applicazione sociale della tecnica. Ma è il passo successivo ad affermarne l'importanza teorica. Un'analisi di questo tipo, infatti, permette almeno di dedurre, ed eventualmente risalire alle cause contestuali dei modelli di comportamento rilevati, rendendo possibile, quando necessario, la messa in cantiere di politiche correttive.

Tecnologia come analisi geografica dei fattori di produzione

Per quanto collegate all'idea di contesto, le linee di analisi tecnologica accennate non entrano direttamente nel merito del consumo di risorse generato dalle scelte di progetto. A pensarci, però, la base di dati necessari a definire la matrice di cui sopra può essere utilizzata per comporre l'atlante di approvvigionamento dei fattori di produzione che convergono sul cantiere. Questo è un modo efficace per visualizzare e valutare le dinamiche di impatto ambientale del progetto effettivo, collegandole comunque tanto alle decisioni prese che alla struttura industriale sul territorio. Immaginiamo infatti che per tutti i componenti di un progetto si possano stabilire le distanze tra luogo di estrazione delle materie prime e posa in opera finale, designando altresì le modalità di trasporto, la geografia degli stadi di trasformazione, la quantità di manodopera richiesta nelle varie fasi, la logica di acquisizione, nonché la posizione nel percorso critico del cantiere (Fig. 2). Seguendo questo schema otterremmo una cartografia esplicativa di un'eventuale analisi del ciclo di vita (certamente con i suoi apporti alle emissioni di anidride carbonica e al consumo di energia grigia) che però, a dif-

useful for several reasons. Firstly, because it makes the fundamental operational-ideological differences that exist between construction sub-sectors, which are rarely discussed in their technical dimensions, immediately tangible. Secondly, because it enables us to evaluate, beforehand, the probability that certain technical decisions will be adopted or fully developed within a given project, not only in relation to the industrial context but also in relation to the experience of the actors involved. We can also reverse the argument. If we wanted to favour specific types of collaborations, we should first identify the techniques advantageous to such collaborations. If we then wanted to accomplish specific results, we should select on the market actors used to the work demanded as well as to the implicit industrial collaborations.

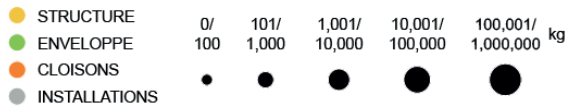
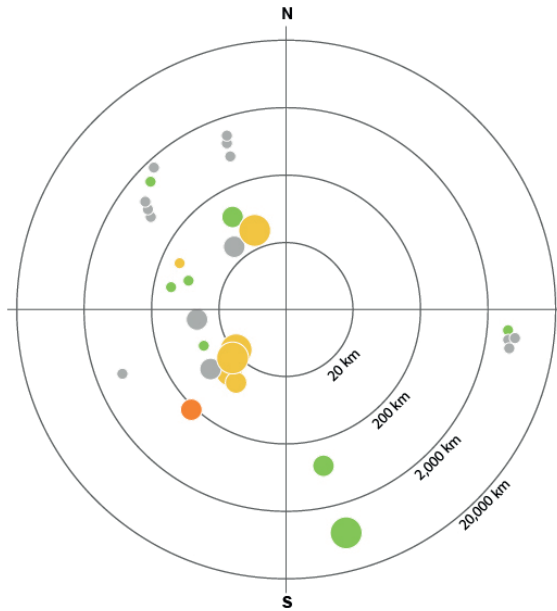
Technology as setup of the socio-technical matrix of the project

Obviously, the success of a technical coalition also depends on how the social division of labour is defined and carried out within it. In this sense, the macro-industrial characterisation just introduced – professionals, contractors, suppliers and planners – needs a higher degree of granularity, conveying both types of work efforts and their required intensity, particularly in relation to the work done by others. To imagine this, let us suppose that, for a given project, we can map out the history (through drawings, correspondence, contracts, site memos, oral testimonies), and are thus capable of identifying the decisions made as well the consequent actions (that is, the abacus of choices). In this case we could evaluate (evidently heuristically) the degree of uniqueness of such

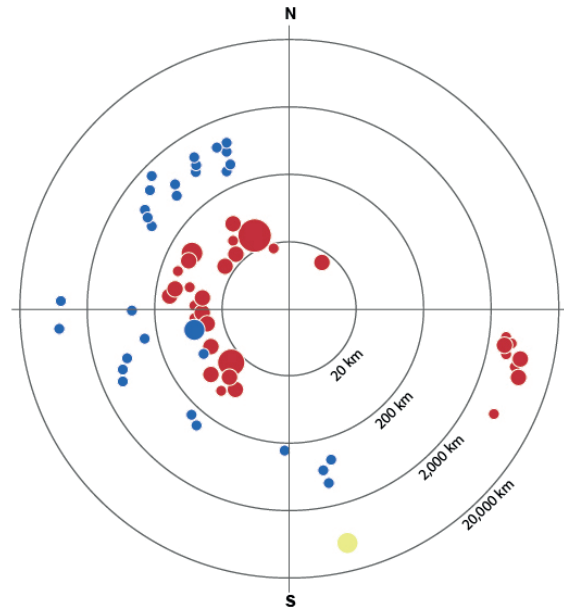
02| Geografia dei materiali utilizzati nella costruzione del padiglione Australiano alla Biennale di Venezia (DCM, 2015), con il cantiere idealmente al centro del diagramma e quattro fasce logaritmiche di distanza ad indicare la laguna (20km), il Nord-Est (200km), l'Europa (2,000km) e il mondo (20,000km). La distribuzione dei materiali sul territorio segue la posizione cardinale in relazione al cantiere. Il primo diagramma riporta divisione per sistemi principali della costruzione e pesi; il secondo volumi e logiche di approvvigionamento; il terzo stati di arrivo a pié d'opera; il quarto incidenza della forza lavoro sul cantiere. (Materiale preparato per il corso *Technologie du Bâti VI*, EPFL, 2021)

Geography of the materials used in the construction of the Australian pavilion at the Venice Biennale (DCM, 2015), with the site ideally at the centre of the diagram and four logarithmic distance bands indicating the lagoon (20km), the North-East (200km), Europe (2,000km) and the world (20,000km). The distribution of materials over the territory follows their cardinal position in relation to the site. The first diagram reports materials' subdivision by main systems and their weight; the second indicates volumes and procurement logics; the third differentiates between materials' states of arrival on site; the fourth incidence of the labour force. (Documentation prepared for the subject *Technologie du Bâti VI*, EPFL, 2021)

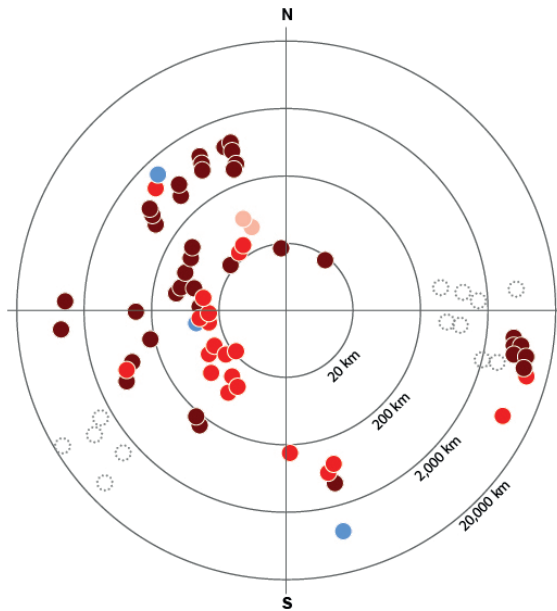
02 | SYSTÈMES ET POIDS



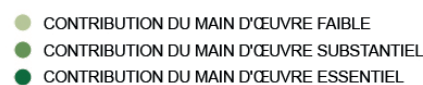
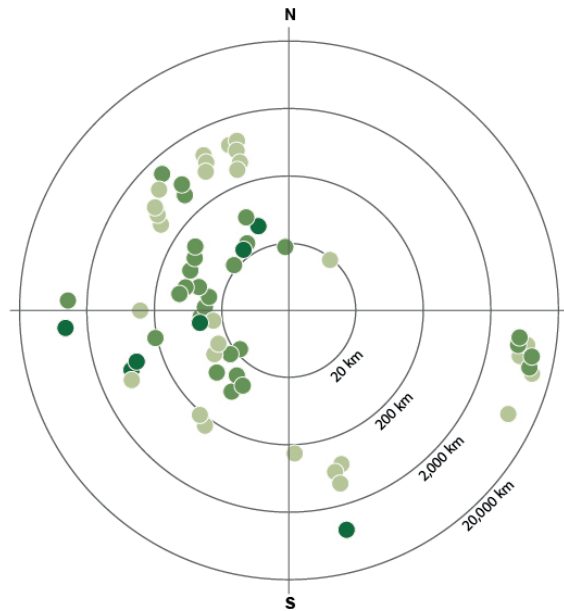
LOGIQUES ET VOLUMES



OPÉRATIONS ET CHAÎNE



TRAVAIL



ferenza delle solite tabelle di calcolo, ci permetterebbe di entrare nel merito delle scelte ‘tecnico-territoriali’. Perché quel materiale da quel luogo? Perché quel metodo di montaggio? Perché quella finitura? Perché quel sistema? In questo caso, la geografia diventerebbe non solo la base per una riflessione sulle conseguenze della progettazione ma anche la documentazione fisica di un’organizzazione industriale e dei mercati da questa determinati. Per esempio, uno studio condotto dal mio laboratorio ha concluso che la differenza tra l’atlante produttivo di una piccola scuola elementare in Svizzera e di una in Portogallo, entrambe con filiere di approvvigionamento molto locali, consiste nella maggiore contiguità geografica e socioeconomica della prima ai produttori di impiantistica avanzata (e quindi ai loro indici dei prezzi) nonché all’utilizzazione di sistemi prefabbricati di struttura e di facciata. All’interno di un raggio chilometrico ancora più ridotto, la scuola portoghese fa uso molto maggiore di semilavorati finiti in cantiere (Fig. 3). Come nella sezione precedente, c’è un modo *ex-post* ed uno *ex-ante* di relazionarsi a questa informazione. Possiamo semplicemente riceverla per capire meglio il progetto e le sue variabili produttive, oppure possiamo utilizzarla per leggere il territorio e valutarne le esigenze di strutturazione futura rispetto alla domanda edilizia stimata o ipotizzata.

Tecnologia come valutazione delle alternative

del progetto che è proprio degli studiosi della tecnica. Anzi, lo stesso tipo di ragionamento e di informazione di cui sopra può

Va detto che la valorizzazione di questa prospettiva allargata non significa rinunciare allo scrutinio tettonico del tessuto

actions vis-à-vis current practice (innovation indexes), as much as their incidence on the overall system of work in the project (indexes of impact). At this point, we could look at the results obtained by the choices in question against precise indicators (site management, contract administration, schedule control, quality assurance, assembly, etcetera), whilst acknowledging, on the empirical basis of the work carried out, the responsibilities of the actors involved in the decision-making process (Tombesi, 2008; 2012).

The framework thus defined lends itself to multiple questions, concerning, for example, the need to innovate in certain areas rather than others, the intensity and impact of certain dimensions of work, distribution and frequency of the actors in the matrix of choices and their success, and so forth. The value of this type of analysis is in

its capacity to survey and detect recurring patterns and differences. It could be enlightening, for instance, to study characteristics and repetition coefficient of the same matrix in the public works developed by architect Calatrava around the world; or the difference between the matrix of such works and those coming out of the development of projects financed by the British lottery, very strict when it comes to the planning and procedural aspects of the work. Or else, the difference between the matrix of a public project in an economically advanced context and that of the same type of project under conditions of economic underdevelopment. This type of ‘subcutaneous’ knowledge of project management structures already has a value in creating critical awareness with respect to the social application of techniques. But it is the next step that affirms its

servire a collegare tecnica delle costruzioni, disegno architettonico e valutazione di impatto ambientale, entrando addirittura nel merito delle scelte linguistiche. Prendiamo un esempio piccolo ed eclatante ma per questo chiaro: il recente padiglione australiano alla Biennale di Venezia (2015), caratterizzato dal forte sbalzo strutturale della sala espositiva prospiciente il rio che attraversa il parco. Qui ci si può soffermare tecnicamente sulla struttura mista in calcestruzzo ed acciaio che definisce la scatola, oppure sulla stratigrafia della doppia parete dell’involucro. Ma si può anche entrare nella dimensione tecnologica discussa fino ad adesso soffermandosi, per esempio, sulle quantità di risorse utilizzate per le varie parti dell’edificio, con l’eventuale riscontro in emissioni. Qui la parte del leone la fanno i micropali di fondazione in calcestruzzo, con un’altezza interrata di 18 metri per un volume espositivo di 7, resi necessari dallo sbalzo in facciata date le condizioni del terreno paludare (Fig. 4).

Questo dato, ineccepibile se considerato strutturalmente, diventa un elemento di riflessione se considerato nell’insieme del progetto come parte dell’ambiente ed intervento su di esso. Che valore ha lo sbalzo architettonico rispetto al suo contributo al riscaldamento climatico? Quali avrebbero potuto essere le alternative statiche, compositive ed energetiche, anche all’interno del vocabolario dei progettisti incaricati? Le domande, due tra molte, sono ovviamente pleonastiche, data la dimensione infinitesimale della questione nel caso specifico. Ma diventano fondamentali se integrali all’etica operativa di ogni progetto sul territorio, che però, per affermarsi in quanto tale, ha bisogno di basi teoriche.

theoretical relevance. Such an analysis, in fact, enables one at least to deduct, and eventually trace back, the contextual causes of the behavioural patterns recorded, thus making it possible, when and if needed, to implement adjustment measures.

Technology as geographic analysis of the factors of production

Their connection with the idea of context notwithstanding, the lines of technological analysis suggested thus far do not directly enter the discussion of the consumption of resources generated by project-related choices. Thinking about it, though, the database required to define the previous matrix can be used to compose the atlas describing the procurement geography of the factors of production converging on the construction site of the project. This is an efficient way to visualise and evaluate

the dynamics of environmental impact of the actual project, by connecting them to the decisions made at project level as well as the industrial structure at territorial level. Let us imagine, in fact, that for all the components of a building project we can calculate the distances between sites of extraction of the raw materials and final assembly on site, also designating the modes of transport, the geography of transformation stages, the amount of labour force required in the various phases, the acquisition rationale of materials and components and, last but not least, their position in the critical path of the construction site (Fig. 2). By following this scheme we would obtain a cartography explicative of an eventual analysis of the building’s life cycle (certainly with its contributions to CO2 emissions and grey energy), which, however, and unlike the usual calcula-

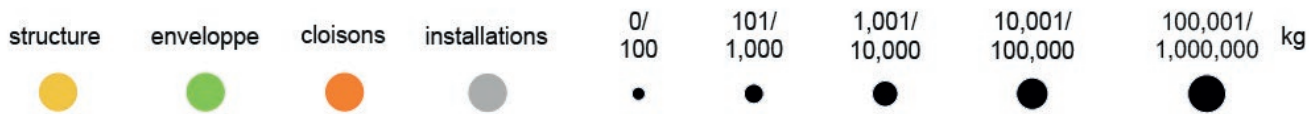
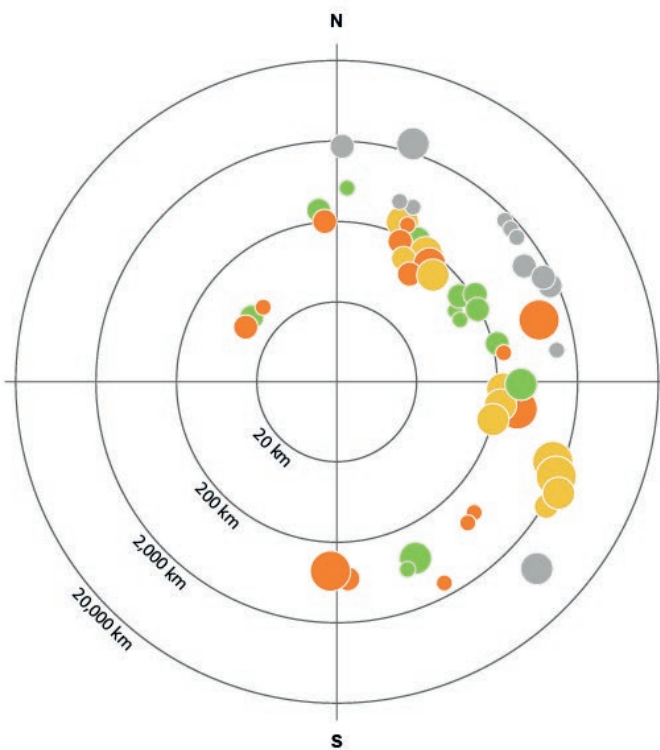
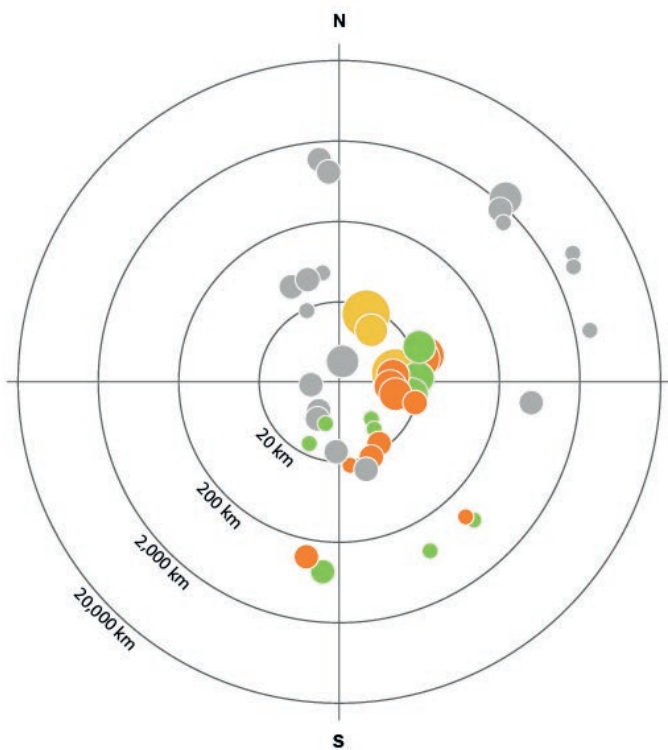
03| Origine geografica dei materiali utilizzati nella costruzione della scuola elementare di Orsonnens in Svizzera (TEd'A, 2014) e in quella di Matosinhos in Portogallo (aNC, 2013), organizzati per sistemi principali della costruzione e per pesi. L'organizzazione dei diagrammi segue quella indicata nella figura 2. (Materiale preparato per il corso *Technologie du Bâti VI*, EPFL, 2021)
 Geographic origin of the materials employed in the construction of the primary school in Orsonnens, Switzerland (TEd'A, 2014), and in that of Matosinhos, Portugal (aNC, 2013), organized by main construction systems and weight. Diagram organization follows the indications of figure 2. (Documentation prepared for the subject *Technologie du Bâti VI*, EPFL, 2021)

03|

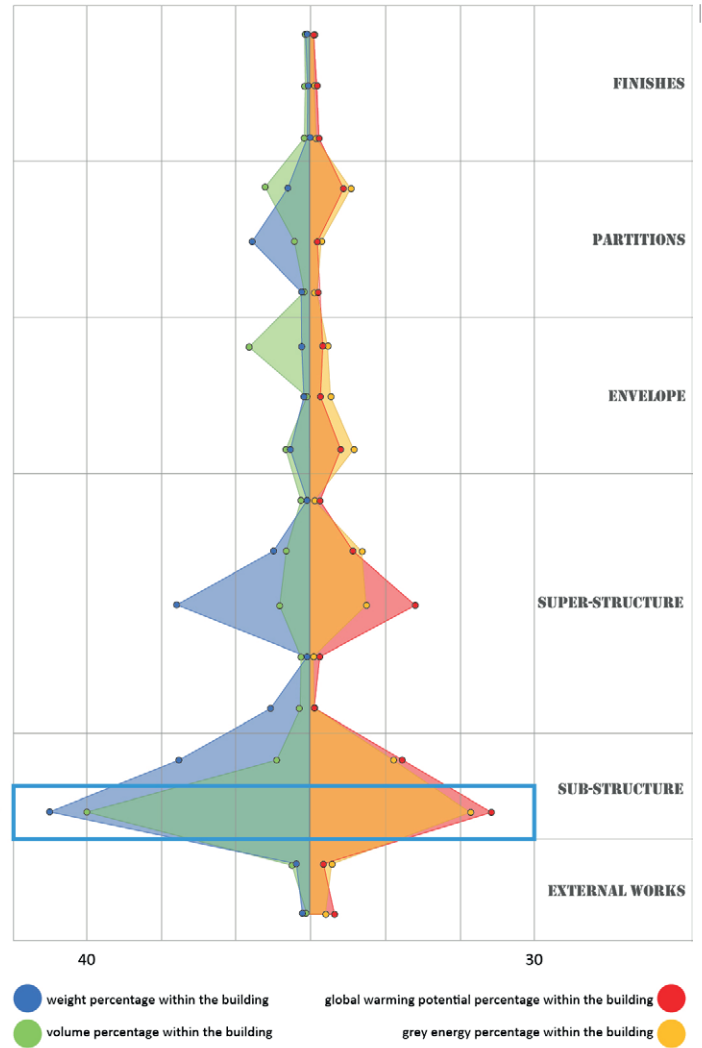
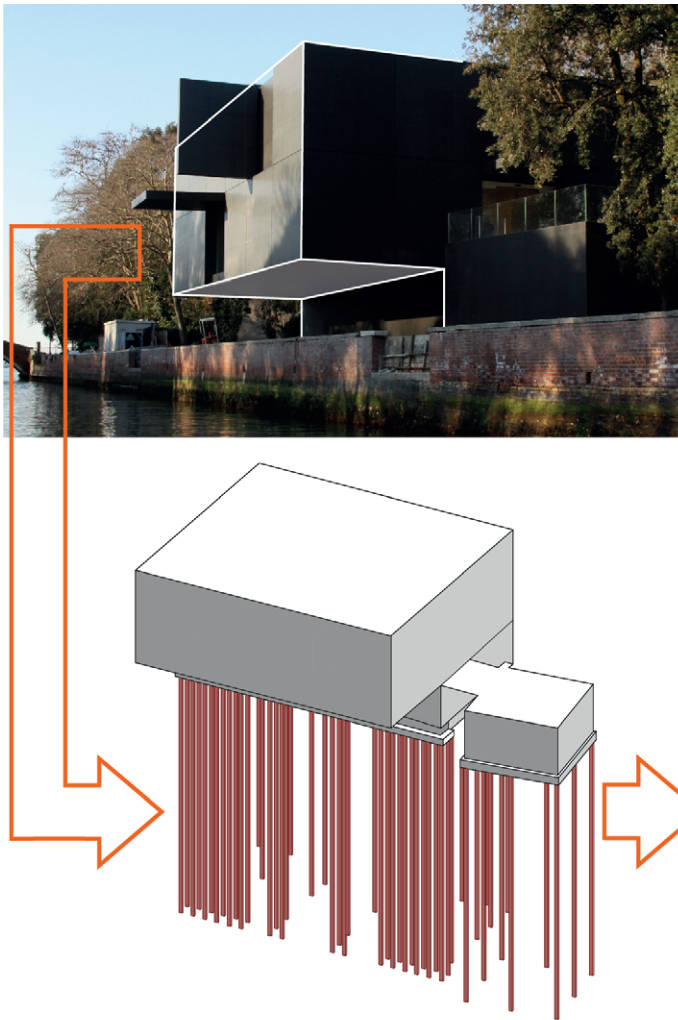


École primaire à Matosinhos, Portugal

École primaire à Orsonnens, Suisse



04| Padiglione Australiano alla Biennale di Venezia (DCM, 2015). Visualizzazione della relazione tra l'oggetto del volume espositivo, le conseguenti necessità di fondazione e l'impatto percentuale del materiale impiegato per quest'ultime su peso, volume e costi ambientali dell'edificio. (Materiale preparato per il corso *Technologie du Bâti VI*, EPFL, 2021)
 Australian pavilion at the Venice Biennale (DCM, 2015). Visualization of the relationship between the cantilever of the exhibition volume, the consequent foundation requirements, and the percentage impact of the material employed to respond to the latter in terms of weight, volume and environmental costs of the building. (Documentation prepared for the subject *Technologie du Bâti VI*, EPFL, 2021)



tion tables, would enable us to question the logics of 'technical-territorial' choices. Why a material from that location? Why that method of assembly? Why that finish? Why that system? This way, geography would become not only the basis for a reflection on the consequences of design but also the physical documentation of an industrial organization and the markets defined through it. For example, a study conducted by my laboratory FAR has concluded that the difference between the production atlas of a small elementary school in Switzerland and one in Portugal, both with very local supply chains, consists in the stronger geographic and socio-economic contiguity of the former with advanced mechanical service suppliers (and their cost indexes) as well as the use of prefabricated systems for the structure and the façade. Within an even smaller kilometre radius, the Por-

tuguese school makes much larger use of semiprocessed materials finished on site (Fig. 3). Same as with the previous section, there is an *ex-post* and an *ex-ante* way of absorbing this information. We can simply accept it, to understand the project and its production variables better, or we can use it to read the territory and reflect on its future restructuring needs on the basis of estimated or hypothesised building demand.

Technology as evaluation of alternatives

It is worth mentioning that support for a broader perspective on technology does not mean renouncing the tectonic scrutiny of the building fabric, which is a typical focus of the scholars of building techniques. Quite the opposite, in fact, as the same type of reasoning and information referred to earlier can be exploited to link

construction technique, architectural design, and environmental impact analysis, getting even into a discussion about language choices. Let us take a small yet striking (and thus clarifying) example: the recent Australian pavilion at the Venice Biennale (2015), characterised by a deep structural cantilever of the exhibition hall along the 'rio' that cuts across the park. Here we can technically dwell on the mixed concrete-steel structure that defines the box of the building, or the stratigraphy of the double external envelope. But we could also enter the technological dimension discussed thus far by contemplating, for instance, the amounts of resources used for the various parts of the building, with their eventual return in emissions. Here, the lion's share is created by the concrete foundation micropiles, with a below-ground height of 18 metres to support

an above-ground exhibition volume of 7 metres, required by the outward projection of the façade, given the conditions of the soft marsh-like soil (Fig. 4). This datum, impeccable when considered structurally, becomes an element for reflection if considered against the project as a whole – as part of the environment and intervention upon it. What is the value of the architectural cantilever vis-à-vis its contribution to climate change? What could its structural, compositional, energy-related alternatives have been, even inside the vocabulary of the architects in charge? These questions, two amongst many, are obviously pleonastic given the minuscule dimension of the question in the specific case. Yet they can become fundamental if made integral to the operative ethics of every project on that very territory, which, however, needs a theoretical base to affirm itself.

05 | Gabriele Fontana, *Projet de Diplôme Le projet d'architecture derrière son processus de construction, une reconstitution du Rolex Learning Center de l'EPFL, EPFL, 2018*. Comparazione tra il progetto originale di SANAA realizzato sulla base delle decisioni in corso d'opera (SANAA) e una restituzione ideale dello stesso nel caso in cui i problemi economico-ambientali sorti durante il completamento dell'edificio fossero stati previsti ed inseriti nell'iter progettuale (EPFL student thesis).

Gabriele Fontana, Projet de Diplôme Le projet d'architecture derrière son processus de construction, une reconstitution du Rolex Learning Center de l'EPFL, EPFL, 2018. Comparison between the original design by SANAA as realized on the basis of the decisions made during construction (SANAA) and an ideal restitution of the same in the event the economic-environmental problems emerged during the process had been foreseen and inserted in the design proposal (EPFL student thesis).

Tecnologia come base di progetto 'ambientale'

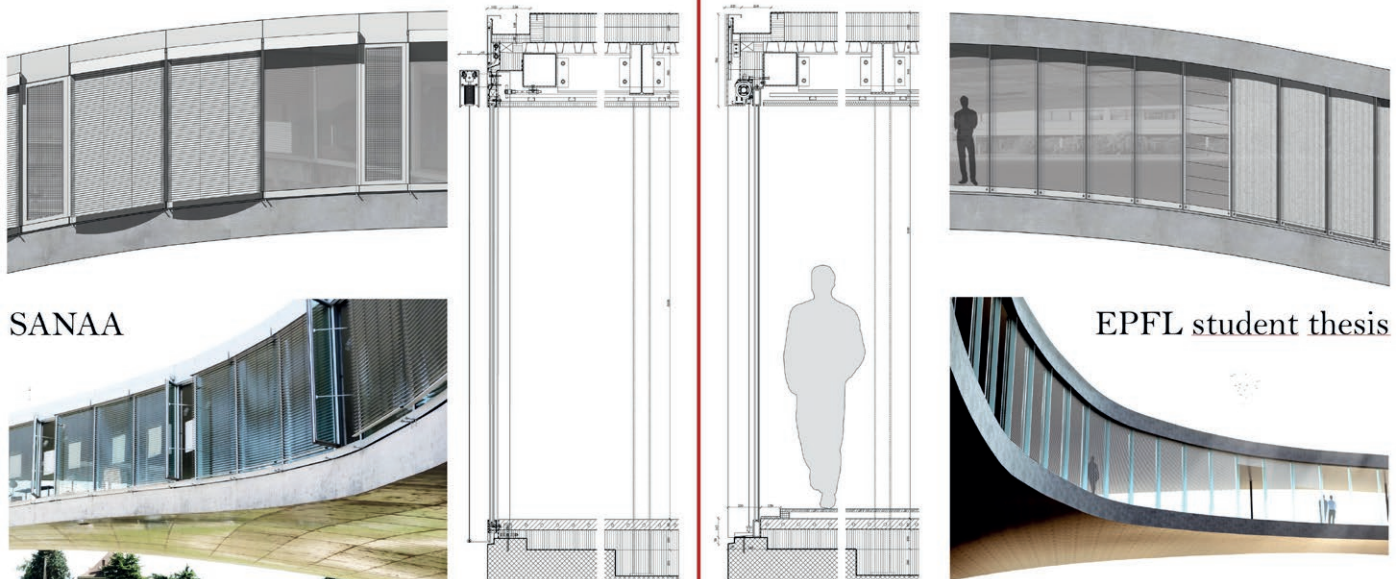
Anche al netto della didascalicità utilizzata per introdurre i tipi di analisi suggerite, quello che emerge dalla loro eventuale applicazione è la possibilità effettiva di pensare e trattare la tecnologia come dominio di riflessione tecnica e critica sugli spazi disponibili o necessari al progetto. Le modalità di lettura di quest'ultimo in quanto paesaggio aperto alla tecnica (piuttosto che definito da questa) hanno il merito di emanciparne la discussione da 'quello che è' a vantaggio di 'quello che potrebbe essere', traendo beneficio da nuovi modi di concettualizzare il costruito, nuovi modi di pensare su come intervenire, nuovi modi di comparare esperienze fino ad oggi scollegate in quanto ragionevolmente uniche, e nuovi modi di comprenderne gli aspetti intrinseci (Fig. 5).

Tecnologia, quindi, non come qualcosa di successivo alla fase ideativa del lavoro, semplicemente strumentale alla sua messa in opera; bensì come quadro socio-tecnico ed integrato di riferimento a monte, sulla base del quale individuare i cardini critici del progetto, nonché le strategie possibili e/o preferibili per il suo soddisfacimento. Se sviluppato in modo propositivo, l'esercizio di una tale disciplina si configura come attività autonoma, e quindi a modo suo progettuale, cui spetta il compito di delineare o addirittura 'disegnare' la composizione del paesaggio industriale adatto agli scopi prefissi. In questo senso, lo sviluppo di un'analisi tecnologica nei termini suggeriti sarebbe di fatto da considerare come un atto di pianificazione strategica mirato al raggiungimento di una configurazione del sistema produttivo in edilizia che risponda ad esplicite esigenze

programmatiche (coprendo lo spazio dalla manifattura al riuso, passando per lo sviluppo fondiario).

Un tale punto di vista permette di collegarsi con una certa serendipità ad una genealogia specifica del concetto di tecnologia sin qui accennato, e cioè quella afferente agli scritti profetici di Lewis Mumford, il quale, negli anni '30 del ventesimo secolo, sosteneva la necessità di privilegiare un politecnicismo 'creativo', dove tecniche diverse venivano selezionate e combinate per fornire una soluzione ai problemi, complessi, della condizione umana (Mumford, 1934). Un tale politecnicismo era, secondo Mumford, da preferire al monotecnicismo scientifico, tecnocratico, abiologico, dell'America industriale, dove la tecnologia veniva sviluppata a proprio uso e consumo (Mumford, 1970). Se l'evoluzione personale del Mumford 'studioso' svela indirettamente gli sviluppi possibili di questa posizione, particolarmente nel passaggio dalla critica dei paradigmi tecnologici all'articolazione di una teoria dello sviluppo urbano e regionale che di tali paradigmi ne palesa le conseguenze, la storia odierna conferma non solo l'attualità del suo percorso intellettuale ma anche la pregnanza della profezia in esso contenuta, ovvero il riconoscere che il modo di gestire la tecnica costituisce la base ineludibile per strutturare cultura e politiche del territorio. Si potrebbe dire che la sfida abilitante è proprio quella – ed inevitabilmente interna alla tecnologia: porre gli strumenti oggi disponibili al servizio di un'afflato critico che ne interpreti e condizioni l'uso.

05 |



REFERENCES

- Mumford, L. (1934), *Technics and Civilization*, Brace & Company, Inc., Harcourt, New York.
- Mumford, L. (1970), *Pentagon Of Power: The Myth Of The Machine*, Vol. II, Harcourt Brace Jovanovich, New York.
- Robbins, L. (1932), *An Essay on the Nature and Significance of Economic Science*, Macmillan, London.
- Tombesi, P. (2008), "Out of what? Locating the underpinnings of theory", *Building Research & Information*, Vol. 36, n. 6, pp. 668-673.
- Tombesi, P. (2012), "What do we mean by building design?", in Marble, S. (Ed.), *Digital Workflows in Architecture: Design – Assembly – Industry*, Birkhauser, Berlin, pp. 184-199.
- Weber, M. (1949) "Objectivity' in social science and social policy", in *The Methodology of the Social Sciences*, The Free Press of Glencoe, Illinois, pp. 49-112.

Technology as basis for the 'environmental' project

Even net of the degree of simplicity adopted in introducing the types of analyses suggested, what emerges from their eventual application is, indeed, the possibility of thinking about and treating technology as a domain of technical and critical reflection over the spaces available to or needed by the building project. The reading of the latter as a landscape open to techniques (rather than defined by them) has the merit of emancipating its discussion from 'what it is' to 'what it could be', hence benefitting from updated ways of conceptualising what gets built, new ways of thinking on how to intervene on it, new ways of comparing experiences until now considered separate as ostensibly unique, and new ways of understanding its most intrinsic aspects (Fig. 5). Technology, thus, not

as something following the conceptual phase of the work and simply functional to its materialisation; rather, as a socio-technical, integrated framework upstream, on the basis of which the critical junctures of the project can be identified, together with the possible and/or preferable strategies to adopt for its accomplishment. If developed propositionally, the exercise of such a discipline can configure itself as an autonomous activity, hence design-based in its own way, which responds to the task of delineating, when not 'designing', the composition of the industrial landscape suited to the objectives set in place. In this sense, developing a technological analysis according to the terms suggested could be considered as an act of strategic planning aimed at achieving a configuration of the production system in building that suited explicit programmatic needs

(bridging the gap from manufacture to reuse, even passing through land improvement). Such a viewpoint allows a somehow serendipitous connection to a specific genealogy of the concept of technology put forth in this text, i.e. deriving from the prophetic writings of Lewis Mumford, who, in the 1930s, championed the need to privilege a 'creative' polytechnicism, where diverse techniques would be selected and combined to provide a solution to the complex problems of the human condition (Mumford, 1934). Such understanding of polytechnicity was, according to Mumford, preferable to the scientific, technocratic, abiological monotecnicism of industrial America, where technology was being developed for its own sake and advantage (Mumford, 1970). The personal evolution of the Mumford 'scholar' indirectly reveals the possible develop-

ments of this position, particularly in the transition from his critique of technological paradigms to the articulation of a theory of urban and regional development, which discloses the consequences of such paradigms. But it is today's history that confirms not only the currency of his intellectual journey but also the poignancy of the prophecy it contained, i.e. the recognition that the way in which we manage techniques constitutes the unavoidable foundation on which territorial culture and policies get structured. One could say that the enabling challenge is exactly this, and inevitably internal to technology: to place the instruments available today at the service of a critical afflatus that could interpret and condition their use.