

# 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

on line ISSN 2239-0243



  
FIRENZE  
UNIVERSITY  
PRESS

SIT<sub>dA</sub>

# 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](mailto:redazionetechne@sitda.net)

Issues per year: 2

**Publisher**  
FUP (Firenze University Press)  
Phone: (0039) 055 2743051  
Email: [journals@fupress.com](mailto: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<sub>d</sub>A

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

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

DOSSIER

Filippo Angelucci<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-2042-7808>

Pietromaria Davoli<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-1268-4713>

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

<sup>2</sup> 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 trinomio 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.

## 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),

### 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-

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](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/](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 Bertollini, 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.