Vesper
Rivista di architettura, arti e teoria
Journal of Architecture, Arts & Theory

No. 5 | Moby Dick: avventure e scoperte |
Moby Dick: Adventures and Discoveries
Autunno | Inverno 2021
Fall | Winter 2021

ISBN 978-88-229-0714-1
ISSN 2704-7598
DOI 10.1400/285873

Saggi | Essays
108 – 121

Massimo Rossetti

DOI 10.1400/285882

It's moving! It's alive! Nascita, evoluzione, migrazione e morte delle tecnologie
It's moving! It's alive! Birth, Evolution, Migration, and Death of Technologies

Abstract

It's moving! It's alive! Nascita, evoluzione, migrazione e morte delle tecnologie

Sono occorsi settant'anni per vedere tradotto in italiano il rapporto *Science. The Endless Frontier*, messo a punto dall'ingegnere e matematico statunitense Vannevar Bush, direttore dell'Office of Scientific Research and Development, e reso pubblico nel luglio del 1945. Nel giugno 1940 Vannevar Bush incontra l'allora presidente Franklin Delano Roosevelt e gli espone il suo programma per il coinvolgimento della comunità scientifica nel sistema di sicurezza militare nazionale. Ed è nel novembre del 1944 che Roosevelt invia una breve lettera a Bush contenente quattro domande su come il governo Usa possa contribuire allo sviluppo scientifico una volta terminata la guerra, utilizzando l'enorme mole di conoscenze accumulate durante il conflitto. Pubblicato in Italia nel 2013, il Rapporto Bush resta un punto di riferimento nel settore dell'innovazione e del trasferimento tecnologico, mettendo in evidenza come le tecnologie non debbano disperdersi, né restare confinate nell'"alveo" originale del loro concepimento, ma essere divulgate e adattate, in ambiti anche molto diversi da quello di origine, in modo che ne possa beneficiare una collettività sempre più ampia. La presenza di numerosi esempi di tecnologie che si sono spostate da un settore all'altro evidenzia come il fenomeno non possa essere considerato limitato o episodico, bensì strutturato e dotato di una sua natura. La storia è ricca di "tecnologie che non ce l'hanno fatta", che per vari motivi – nonostante una solida idea di partenza e un'efficacia a volte perfino migliore delle tecnologie dalle quali sono state sconfitte – non sono riuscite a imporsi sul mercato. Le tecnologie quindi nascono, evolvono, migrano e muoiono.

It's moving! It's alive! Birth, Evolution, Migration, and Death of Technologies

It took almost seventy years to see the Italian translation of *Science: The Endless Frontier*, a report written by the American engineer and mathematician Vannevar Bush, director of the Office of Scientific Research and Development, and made public in July 1945. In June 1940, Vannevar Bush met the then-President Franklin Delano Roosevelt and presented his programme for the involvement of the scientific community in the national military security system. In November 1944 Roosevelt sent a short letter to Bush asking four questions on how the US government could contribute to scientific development once the war was over, using the enormous amount of knowledge accumulated during the conflict. Published in Italy in 2013, the Bush Report remains a reference work on the topic of scientific innovation and technology transfer, emphasising how technologies should not be wasted, nor confined to the original 'horizon' for which they were conceived, but rather be disseminated and adapted, even to fields that may be very different, so that they can benefit an increasingly wider community. The sheer number of technologies that have migrated from a sector to another suggests that the phenomenon cannot be considered limited or isolated, but rather structured and endowed with its own nature. History is full of 'technologies that have not made it', which for various reasons – despite a sound conception and sometimes an even better performance than that of the technologies by which they were defeated – failed to establish themselves on the market. Hence, technologies come into being, evolve, migrate, and die.

Alberto Sinigaglia, *Untitled*, 2010

VESPER No. 5

Università Iuav di Venezia
Department of Architecture and Arts

MOBY DICK:
ADVENTURES AND
DISCOVERIES

Fall | Winter 2021
Journal of Architecture, Arts & Theory

VESPER No. 5

MOBY DICK: AVVENTURE E SCOPERTE | ADVENTURES AND DISCOVERIES

Quodlibet

9 788822 907141
ISBN 978-88-229-0714-1
ISSN 2704-7598 € 18

VESPER No. 5

Università Iuav di Venezia
Dipartimento di Culture del progetto

MOBY DICK:
AVVENTURE E
SCOPERTE

Autunno | Inverno 2021
Rivista di architettura, arti e teoria

Vesper
Rivista di architettura, arti e teoria

Vesper è una rivista scientifica semestrale, multidisciplinare e bilingue, si occupa delle relazioni tra forme e processi del progetto e del pensiero. Ponendo lo sguardo al crepuscolo, quando la luce si confonde con il buio e l'oggetto illuminante non è più visibile, *Vesper* intende leggere l'atto progettuale seguendo e rendendo evidente il moto della trasformazione. Pitagora identificò nel pianeta Venere sia la stella della sera (*Hesperos*) che quella del mattino (*Phosphoros*), i due nomi si riferiscono allo stesso astro ma posto in condizioni temporali differenti. *Vesper* dichiara quindi una posizione più che un oggetto e privilegia il situarsi che ne profila lo statuto. Non è qui accesa la luce tagliente dell'alba, che promette giorni completamente nuovi e alti sol dell'avvenire, ma quella che fa intravedere nella penombra una possibilità nell'esistente.

Richiamando e rinnovando la tradizione delle riviste cartacee italiane, *Vesper* ospita un paesaggio articolato di modalità narrative, accoglie forme di scrittura e stili differenti, privilegia l'intelligenza visiva del progetto, dell'espressione grafica, dell'immagine e delle contaminazioni tra linguaggi. La rivista è pensata nella sua successione di numeri tematici come discorso sulla contemporaneità, nello spazio di ogni singolo numero è articolata in un insieme di rubriche che gettano luci differenti sul tema. Nel procedere delle diverse sezioni – editoriale, citazione, progetto, racconto, lezione, saggio, inserto, traduzione, archivio, viaggio, ring, tutorial, dizionario – mutano i riverberi tra idee e realtà, si accende l'intreccio tra evidenze concrete e loro potenzialità, potenziali trasformativi, immaginari. Le rubriche sono pensate non per aggiornare istantaneamente ma per indagare condizioni progettuali e per fornire strumenti e materiali dall'*ombra lunga*.

Vesper
Journal of Architecture, Arts & Theory

Vesper is a six-monthly, multidisciplinary and bilingual scientific journal which deals with the relationships between forms and processes of thought and of design. Gazing into the dusk, when light slowly merges with darkness and the illuminating object is no longer visible, *Vesper* aims to interpret the act of designing through tracing and revealing the movement of transformation. Pythagoras identified in the planet Venus both the evening star (*Hesperos*) and the morning star (*Phosphoros*), assigning the two names to the same star observed in different temporal conditions. *Vesper* thus states a perspective rather than an object, privileging the condition that defines its status. Rather than the sharp light of dawn, heralding a brand-new day and promising a brighter future, it is the twilight that allows you to have a glimpse at the potential of what is already there.

Following the tradition of Italian paper journals, *Vesper* revives it by hosting a wide spectrum of narratives, welcoming different writings and styles, privileging the visual intelligence of design, of graphic expression, of images and contaminations between different languages. The journal is conceived as a series of thematic issues that build a discourse on the contemporary. Each issue is divided into sections that offer a range of diverse perspectives on the theme analysed: editorial, quote, project, tale, lecture, essay, extra, translation, archive, journey, ring, tutorial, dictionary. Throughout the different sections, reverberations between ideas and reality change, connections emerge between tangible facts and their potentials, transformative prospects, collective perception. The principal aim of these sections is not to provide instant news, but to offer an in-depth investigation of different instances of design and to provide tools and materials that have a long-lasting effect.

Università Iuav di Venezia
Department of Architecture and Arts

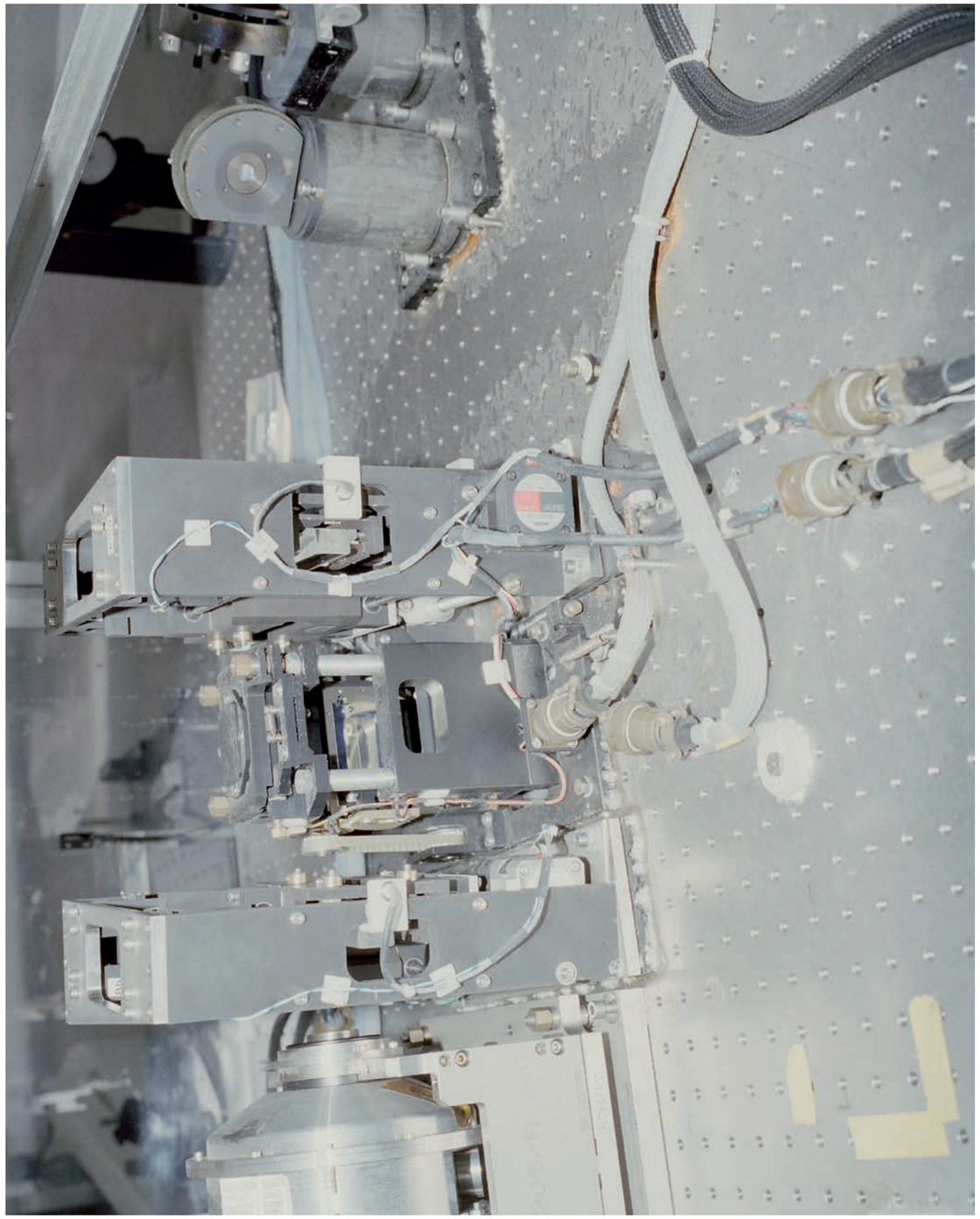
Università Iuav di Venezia
Dipartimento di Culture del progetto

VESPER No. 5

MOBY DICK: AVVENTURE E SCOPERTE

Fall | Winter 2021
Journal of Architecture, Arts & Theory

Autunno | Inverno 2021
Rivista di architettura, arti e teoria



Alberto Sinigaglia

Big Sky Hunting, 2012-2014

Editoriale | Editorial
8 – 15
Sara Marini
Moby Dick: avventure e scoperte
Moby Dick: Adventures and Discoveries

Citazione | Quote
16 – 23
Herman Melville
Purpose

Breve estratto da un testo critico che definisce la rotta o le coordinate di attraversamento del tema. | Brief excerpt from a critical text concerning different perspectives on the topic.

Intervista | Interview
24 – 38
Paolo Portoghesi con | with Manuel Orazi e | and Marco Vanucci
Architettura e matematica
Architecture and Maths

Dialogo volto ad approfondire la posizione di un autore. | Dialogue aimed at delving into an author's position.

Progetti | Projects
40 – 53
Andreas Kreul
Call Me Cachalot. Some Reflections on *Drawing Restraint #9* by Matthew Barney
Chiamami cachalot. Alcune riflessioni su *Drawing Restraint #9* di Matthew Barney

54 – 65
Fabrizio Barozzi, Diletta Trinari
Without Coordinates. London Design District
Senza bussola. London Design District

66 – 78
Nicola Russi, Alessandro Benetti
Un'avventura di confine. Sceneggiatura di un progetto in quattro atti
Pushing Boundaries: A Four-Act Structure for a Project

Contributi che indagano le ragioni, le *mise-en-scène*, le risultanti di progetti realizzati attraverso le voci degli autori e/o di critici. | Contributions that investigate the reasons, the *mise-en-scènes*, and the results of an accomplished project throughout the voices of the authors and/or the critics.

Racconti | Tales
80 – 83
Pierluca Ditano, Michela Tomasi
(appunti da) Queste cose non avvennero mai ma sono sempre
(Notes from) These Things Never Happened but Have Always Been

84 – 90
Sarah Mazzetti
La valigia
The Suitcase

Narrazioni testuali o per immagini attraverso realtà note o ipotetiche. | Textual or visual narratives exploring actual or hypothetical worlds.

Saggi | Essays
92 – 107
Davide Deriu
Adventures in Scale
Avventure in scala

Saggi critici articolati in citazioni, note, iconografie e una bibliografia. | Essays including quotes, notes, iconography and bibliography.

108 – 121 Massimo Rossetti
It's moving! It's alive! Nascita, evoluzione, migrazione e morte delle tecnologie
It's moving! It's alive! Birth, Evolution, Migration, and Death of Technologies

122 – 139 Felice Cimatti
Divenire blatta. Errore e godimento
Becoming a Cockroach. Error and Enjoyment

140 – 151 Paolo Garbolino
I segni e le prove
Traces and Evidence

152 – 166 Caterina Padoa Schioppa
"Giochi semplici e molto seri"
'Simple, very serious games'

Inserto | Extra
170 – 179 Armin Linke
Clues
Indizi

Forma e modo d'espressione di questa rubrica sono a discrezione dell'autore. | The section consists in the original contribution of an author.

Tutorial
180 – 194 Vittorio Netti, Olga Bannova
Space Architecture. Designing Beyond the Sky
Space Architecture. Progettare oltre il cielo

Manuale d'uso per l'esecuzione di pratiche e/o operazioni. | Instructions to carry out practices and/or operations.

Archivi | Archives
196 – 205 Filippo De Dominicis
Descrizioni dell'inevitabile e dell'ignoto. Constantinos Doxiadis e l'avvento di Ecumenopolis, 1960-1961
Descriptions of the Inevitable and of the Unknown. Constantinos Doxiadis and the Advent of Ecumenopolis, 1960-1961

Testo critico che accompagna una selezione di materiali d'archivio presentati con le loro coordinate di provenienza. | Critical text accompanying a selection of archival material presented with its source reference.

206 – 211 Fernanda De Maio
Il corpo dell'architettura "Made in Olivetti". La Casa Olivetti a Santiago del Cile di Alberto Cruz C. e Miguel Eyquem A., 1973
The 'Made in Olivetti' Body of Architecture. Casa Olivetti in Santiago de Chile by Alberto Cruz C. and Miguel Eyquem A., 1973

Dizionario | Dictionary
212 – 213 Ana Ivanovska Deskova, Jovan Ivanovski, Vladimir Deskov
Manoeuvre

214 – 215 Tomà Berlanda
Navigation

216 – 217 William Boelhower
Ocean

218 – 219 Giulia Zompa
Gruppo

220 – 221 Alessandro Virgilio Mosetti
Hīc

222 – 223 Enrico Miglietta
Intuito

Definizioni critiche di tre lemmi in italiano e tre lemmi in inglese contribuiscono alla precisazione del tema. Il dizionario prosegue con l'evolvere di "Vesper", si compone in itinere. | Critical definitions of three headwords in Italian and three headwords in English that contribute to point out the issue's topic. The definitions through the issues of "Vesper" will compose an ongoing dictionary.

It's moving! It's alive! Nascita, evoluzione, migrazione e morte delle tecnologie

It's moving! It's alive! Birth, Evolution, Migration, and Death of Technologies

TECHNOMANCY

TECNOMANZIA

R. Vacca, *La morte di Megalopoli. L'ultima spiaggia del progresso*, Mondadori, Milano 1974. Ph. Andrea Pertoldeo, 2021.

Massimo Rossetti

"If you believed, they put a man on the Moon"[1]
Quasi settant'anni. Tanti ne sono occorsi per vedere tradotto in italiano il rapporto *Science. The Endless Frontier*, messo a punto dall'ingegnere e matematico statunitense Vannevar Bush, direttore dell'Office of Scientific Research and Development, e reso pubblico nel luglio del 1945. In sintesi, questa la vicenda: nel giugno 1940 Vannevar Bush incontra l'allora presidente Franklin Delano Roosevelt e gli espone il suo programma per il coinvolgimento della comunità scientifica nel sistema di sicurezza militare nazionale. Una riorganizzazione che comincia quando gli Stati Uniti non sono ancora coinvolti nel conflitto mondiale; ma nello scenario che si prospetta, con Germania e Giappone intenzionati a spartirsi il pianeta, sono destinati a non restare estranei ancora a lungo. Ed è nel novembre del 1944 che Roosevelt invia una breve lettera a Bush contenente quattro domande sul *come* – e non sul *se* – il governo Usa possa contribuire allo sviluppo scientifico una volta terminata la guerra, utilizzando l'enorme mole di conoscenze accumulate durante il conflitto. La premessa di Roosevelt è estremamente significativa:

> Non c'è ragione per non utilizzare, anche in tempo di pace, gli insegnamenti tratti da questo esperimento. Le informazioni, le tecniche e l'esperienza che l'Office of Scientific Research and Development ha sviluppato nella ricerca scientifica insieme con le migliaia di scienziati che hanno lavorato nell'università e nell'industria privata, andrebbero utilizzate anche in tempo di pace per migliorare la salute dei cittadini, creare nuove imprese capaci di portare nuovi posti di lavoro e migliorare il tenore nazionale di vita.[2]

Roosevelt pone a Bush alcune questioni: 1) Cosa si può fare, compatibilmente con la sicurezza militare e col permesso delle autorità competenti, per rendere di uso pubblico le innovazioni sorte durante la guerra? 2) Relativamente alla lotta contro le malattie, si può istituire un programma in grado, nel tempo, di continuare in maniera efficace gli sforzi compiuti nel progresso della medicina e delle scienze mediche? 3) In che modo il Governo può aiutare lo sviluppo della ricerca scientifica, attraverso organizzazioni sia pubbliche che private? 4) Si può proporre un programma che possa individuare e fare emergere il talento dei giovani in modo tale da garantire un livello di ricerca scientifica, nei decenni a venire, sullo stesso livello di quello raggiunto nel corso del periodo bellico?[3]

Domande ancora attuali, che evidenziano non solo come tale visione fosse figlia di quel particolare momento storico, ma anche come Roosevelt prefigurasse un'esigenza che si sarebbe riproposta costantemente nei decenni a venire: la disseminazione e diffusione delle conoscenze prodotte dalla ricerca. Pubblicato in Italia nel 2013[4], il Rapporto

'If you believed, they put a man on the Moon'[1]
Almost seventy years. That is how many it took to see the Italian translation of *Science. The Endless Frontier*, a report written by the American engineer and mathematician Vannevar Bush, director of the Office of Scientific Research and Development, and made public in July 1945. In short, this is how things went: in June 1940, Vannevar Bush met the then president Franklin Delano Roosevelt and presented his programme for the involvement of the scientific community in the national military security system, a reorganisation that began when the United States was not yet involved in the world conflict. However, they were destined not to stay out of it for much longer in the scenario that lied ahead, with Germany and Japan determined to conquer the planet. In November 1944 Roosevelt sent a short letter to Bush asking his recommendations about *how* – and not *whether* – the US government could contribute to scientific development once the war was over, using the enormous amount of knowledge accumulated during the conflict. Roosevelt's premise is extremely significant:

> There is, however, no reason why the lessons to be found in this experiment cannot be profitably employed in times of peace. The information, the techniques, and the research experience developed by the Office of Scientific Research and Development and by the thousands of scientists in the universities and in private industry, should be used in the days of peace ahead for the improvement of the national health, the creation of new enterprises bringing new jobs, and the betterment of the national standard of living.[2]

The four questions that Roosevelt asked in his letter to Bush were: First: what can be done, consistent with military security, and with the prior approval of the military authorities, to make known to the world as soon as possible the contributions which have been made during our war effort to scientific knowledge? Second: with particular reference to the war of science against disease, what can be done now to organise a program for continuing in the future the work which has been done in medicine and related sciences? Third: what can the Government do now and in the future to aid research activities by public and private organisations? Fourth: can an effective program be proposed for discovering and developing scientific talent in American youth so that the continuing future of scientific research in this country may be assured on a level comparable to what has been done during the war?[3]

Bush[5] resta un punto di riferimento (purtroppo ancora semisconosciuto) nel settore dell'innovazione e del trasferimento tecnologico.

Il ruolo dell'amministrazione centrale degli Stati Uniti nel periodo successivo alla seconda guerra mondiale viene sottolineato anche da Mariana Mazzucato nello *Stato innovatore*, ad esempio quando riporta il compito svolto della Darpa (Defense Advanced Research Project Agency): "Orienta risorse verso aree e direzioni specifiche, apre nuove finestre di opportunità, regola le interazioni tra gli operatori pubblici e privati coinvolti nello sviluppo tecnologico e facilita la commercializzazione"[6]:

> In contrasto con l'idea dei fondamentalisti del mercato, che vedono nel New Deal di Franklin Delano Roosevelt il punto di svolta fondamentale della storia economica degli Stati Uniti, Block sostiene che la Seconda guerra mondiale ha giocato un ruolo molto più rilevante nello sviluppo delle politiche per l'innovazione in America.[7]

Ancora, Mariana Mazzucato segnala l'impegno del Governo Usa, al termine della seconda guerra mondiale, nel mettere in pratica le indicazioni fornite da Bush, quali l'istituzione di regolari programmi di sostegno pubblico alla ricerca di base e applicata:

> In quel periodo, secondo Block, un numero crescente di funzionari assunse un ruolo più diretto negli sforzi per far progredire un'innovazione, reperendo altri ricercatori, incoraggiandoli a risolvere problemi specifici ed esigendo il raggiungimento di determinati obbiettivi. Lo Stato a quel punto si rese conto che la stessa procedura poteva essere adottata per conseguire obbiettivi di interesse economico e civile, e non solo militare.[8]

Anche Norbert Wiener, in *Introduzione alla cibernetica* del 1950 (*The Human Use of Human Beings* il titolo originale), evidenzia come "lascito" degli ingenti investimenti economici la necessità di indirizzare lo sviluppo delle invenzioni messe a punto nel periodo bellico: "Una delle poche eredità del grande conflitto che devono essere salvate è il rapido sviluppo delle invenzioni, compiuto sotto l'assillo dell'emergenza e con illimitati finanziamenti, e soprattutto le nuove energie indirizzate verso le ricerche industriali"[9].

Bush, Mazzucato e Wiener mettono quindi in evidenza, sebbene in tempi diversi, come le tecnologie non debbano disperdersi, né restare confinate nell'"alveo" originale del loro concepimento, ma essere divulgate e adattate, in ambiti anche molto diversi da quello di origine, in modo che ne possa beneficiare una collettività sempre più ampia.

Le tecnologie quindi nascono. Ed evolvono.

These questions, which are still relevant today, highlight not only how this view was born of a particular historical moment, but also how Roosevelt foreshadowed a need that would come up again and again in the decades to come: the dissemination of knowledge produced by research. Published in Italy in 2013[4], the Bush Report[5] remains a reference work (unfortunately, as yet little known) on the topic of scientific innovation and technology transfer.

The role played by the United States' central administration in the period following World War II is also addressed by Mariana Mazzucato in *Lo Stato innovatore*, for example when she describes the tasks carried out by the DARPA (Defense Advanced Research Project Agency): 'It channels resources towards specific areas and directions, opens new windows of opportunity, regulates the interactions between public and private operators involved in technological development and facilitates commercial applications'[6]:

> Challenging the assumptions of market fundamentalists who consider Franklin Delano Roosevelt's New Deal as the pivotal turning point in U.S. economic history, Block argues that World War II played a much larger role in the development of policies for innovation in America.[7]

Moreover, Mariana Mazzuccato highlights the US government's commitment at the end of WWII to putting into practice Bush's recommendations, including setting up public instruments to support basic and applied research:

> According to Block, in that period, a growing number of public officials assumed a more direct role in the efforts to carry forward innovations by finding other researchers, encouraging them to solve specific problems and demanding that they achieve set goals. At that point, the State became aware that the same procedure could be adopted to reach economic and civilian objectives in addition to just military ones.[8]

Norbert Wiener too, in his 1950 book *The Human Use of Human Beings*, considered the need to sustain the development of wartime inventions as a 'legacy' of the heavy financial investments that went into them: 'One of the few things gained from the great conflict was the rapid development of invention, under the stimulus of necessity and the unlimited employment of money; and above all, the new blood called in to industrial research'[9].

Thus Bush, Mazzucato, and Wiener emphasise, albeit in different times, how technologies cannot be wasted nor confined to the original field for which they were conceived, but must be disseminated and adapted to fields that may be very different in order to benefit an increasingly larger community.

Hence, technologies come into being, and they evolve.

"I'm sorry Dave. I'm afraid I can't do that"[10]

"Nel 1867 Karl Marx apprese con stupore che a Birmingham, in Inghilterra, venivano prodotti cinquecento tipi diversi di martelli, ognuno adatto a una funzione specifica nell'ambito dell'industria o dell'artigianato"[11]. L'aneddoto è riportato in *L'evoluzione della tecnologia*, volume del 1988 di George Basalla, nel quale viene presentata una teoria dell'evoluzione tecnologica supportata da studi di storia della tecnologia, di storia economica e di antropologia. Nel suo studio Basalla propone una metafora tra *evoluzione tecnologica* ed *evoluzione biologica* – legittimando la scelta del termine *evoluzione* con il ben più noto precedente del termine *rivoluzione* – per capire come le tecnologie possano nascere, svilupparsi e progressivamente sostituirsi le une alle altre. Secondo Basalla, *utilità* e *necessità* non sono sufficienti per giustificare la quantità degli strumenti esistenti e individua in *diversità*, *continuità*, *innovazione* e *selezione* i caratteri dominanti che portano alle pressoché infinite ramificazioni delle tecnologie a disposizione.

Lo stesso interrogativo – "si può arrivare a un meccanismo che spieghi l'evoluzione tecnologica?" – lo pone, una dozzina di anni dopo, Brian Arthur in *La natura della tecnologia*, partendo dall'ipotesi che per definire una teoria esaustiva dell'evoluzione della tecnologia sarebbero necessari due fattori: la dimostrazione che *tutte* le tecnologie (non solo quelle evidentemente "apparentate") discendano da tecnologie a loro precedenti, e l'individuazione di un meccanismo che regoli tale processo. Citando Darwin, Arthur quindi afferma: "Il costante accumularsi di differenze vantaggiose [tramite la selezione naturale] è ciò che ha determinato tutte le più importanti modificazioni nella struttura"[12]. E aggiunge: "Così evolve la tecnologia". Poche righe dopo però, Arthur si pone in modo quanto meno dubbioso nei confronti dell'applicazione di un metodo darwiniano dell'evoluzione[13], in particolare riferito alle innovazioni che egli chiama "radicali":

> Certe tecnologie (il laser, il motore a reazione, il radar, […], la locomotiva stessa) semplicemente appaiono, o almeno sembrano apparire, e, diversamente dalle nuove specie biologiche non sono versioni di oggetti precedenti. Il motore a reazione non è una variante del motore a combustione interna o di qualsiasi altra invenzione che lo ha preceduto: non è nato dal costante accumulo di piccoli mutamenti in altri oggetti precedenti. Per questo motivo spiegare le novità, quelle radicali, è stato l'ostacolo fondamentale per gli evoluzionisti della tecnologia. La comparsa di tecnologie totalmente nuove (l'equivalente di nuove specie in biologia) non può essere spiegata. […] Quando si affronta la questione fondamentale della comparsa di tecnologie radicalmente nuove […] ci si trova davanti a un ostacolo insormontabile: i meccanismi darwiniani non funzionano.[14]

Arthur preferisce quindi introdurre il concetto di *ereditarietà*:

> Ciò che dovremmo fare [è] esaminare il concetto di *ereditarietà* riferito alla tecnologia. Se l'idea di evoluzione in senso pieno è valida in tecnologia, allora tutte le tecnologie devono in qualche modo discendere da quelle che le hanno precedute: ciò significa che devono essere legate a – essere generate da – una precedente. In altre parole, l'evoluzione richiede un meccanismo di ereditarietà, una sorta di connessione particolareggiata che leghi il presente al passato.[15]

Tornando quindi alla domanda iniziale (si può arrivare a un meccanismo che spieghi l'evoluzione tecnologica?) la risposta di Arthur è (ovviamente, essendo la *ratio* del libro), affermativa:

> Le prime tecnologie si formano usando tecnologie primitive come componenti; con il tempo esse diventano potenziali nuovi componenti (i mattoni) per la costruzione di nuove tecnologie; alcune di queste, a loro volta, diventano potenziali componenti per la creazione di altre nuove tecnologie. In questo modo, poco per volta, si formano molte tecnologie a partire dalle poche iniziali e quelle complesse si formano usando le più semplici come componenti. L'intero complesso di tecnologie incrementa sé stesso, crescendo in numero e complessità. Possiamo affermare che la tecnologia crea sé stessa da sé stessa.[16]

Una suggestiva autoreferenza, che lascia però aperto il problema dell'origine primigenia, di ciò che Arthur chiama "il punto di partenza":

'I'm sorry Dave. I'm afraid I can't do that'[10]

'In 1867 Karl Marx was surprised to learn, as well he might have been, that five hundred different kinds of hammers were produced in Birmingham, England, each one adapted to a specific function in industry or the crafts'[11]. This anecdote is recounted in *The Evolution of Technology*, a 1988 book by George Basalla that proposes a theory of technological evolution supported by history of technology, economy, and anthropology studies. In his book, Basalla compares technological evolution and biological evolution – legitimising the choice of the term 'evolution' with the more famous precedent of the term *revolution* – in order to understand how technologies come into being, develop and progressively replace previous ones. Basalla's view is that *usefulness* and *necessity* alone cannot justify the sheer quantity of existing innovations, while in *diversity*, *continuity*, *innovation* and *selection* he identifies the dominating characteristics that lead to the endless ramifications of the available technologies.

The same question – 'can we arrive at a mechanism for the evolution of technology?' – was posed twelve years later by Brian Arthur in *The Nature of Technology*. Arthur's premise is that in order to define a complete theory of the evolution of technology two factors are needed: the demonstration that *all* technologies (and not only 'related' ones) descend from earlier ones, and the identification of a mechanism that regulates this process. Quoting Darwin, Arthur argues that 'it is the steady accumulation, through natural selection, of such differences, when beneficial to the individual, that gives rise to all the more important modifications of structure'[12]. And adds: 'In this way technology evolves'. In the next few lines however, Arthur is doubtful about applying the tenets of Darwin's evolution theory[13], particularly with reference to what he calls 'radical' innovations:

> Some technologies – the laser, the jet engine, radar, […], the railroad locomotive itself – just appear, or at least they seem to just appear, and unlike novel biological species, they are not versions of earlier objects. The jet engine is not a variation of the internal combustion engine or anything else that preceded it, and it did not come into being by the steady accumulation of small changes in its predecessors. So explaining 'novelty', meaning abrupt radical novelty, becomes a major obstacle for technology evolutionists. The appearance of radically novel technologies – the equivalent of novel species in biology – cannot be accounted for. […] But when we face the key question of how radically novel technologies originate […] we get stymied. Darwin's mechanism does not work.[14]

Arthur prefers to introduce the concept of *heredity*:

> What we should really be looking for is […] how 'heredity' work in technology. If evolution in its fullest sense holds in technology, then all technologies, including novel ones, must descend in some way from the technologies that preceded them. This means they must link with – be 'sired' by – certain technologies that precede them. In other words, evolution requires a mechanism of 'heredity', some detailed connection that links the present to the past.[15]

Going back to the initial question, (can we arrive at a mechanism for the evolution of technology?), Arthur's answer (and necessarily the ratio of his book) is an affirmative one:

> Early technologies form using existing primitive technologies as components. These new technologies in time become possible components – building blocks – for the construction of further new technologies. Some of these in turn go on to become possible building blocks for the creation of yet newer technologies. In this way, slowly over time, many technologies form from an initial few, and more complex ones form using simpler ones as components. The overall collection of technologies bootstraps itself upward from the few to the many and from the simple to complex.[16]

A suggestive self-referentiality, which, however, does not solve the problem of primary origins, that which Arthur calls 'the starting point':

> Combination cannot be the only mechanism behind technology's evolution. If it were, modern technologies such as radar or magnetic resonance imaging (the MRI of hospital use) would be created out of bow-drills and pottery firing techniques, or whatever else we deem to have existed at the start of technological time. And we would have a problem designating the start of this technological time. […] We land in an infinite regress. Something else, something more than mere combination, must be going on to create novel technologies.[17]

Ultimately, Arthur finds this mechanism in 'the constant capture of new natural phenomena and the harnessing of these for particular purposes. […] Technology builds out not just from combination of what exists already but from the constant capturing and harnessing of natural phenomena'[18].

Arthur's proposed 'change in perspective' is to consider technologies 'not as stand-alone objects each with a fixed purpose' but as 'objects that can be formed into endless new combinations':

> These [diverse technologies] can be easily combined. […] Modern technology is not just a collection of more or less independent means of production. Rather is becoming an open language for the creation of structures and functions in the economy. Slowly, at a pace measured in decades, we are shifting from technologies that produced fixed physical outputs to technologies whose main character is that they can be combined and configured endlessly for fresh purposes. Technology, once a means of production, is becoming a chemistry.[19]

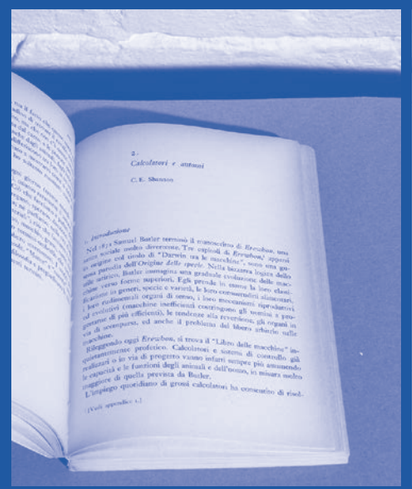
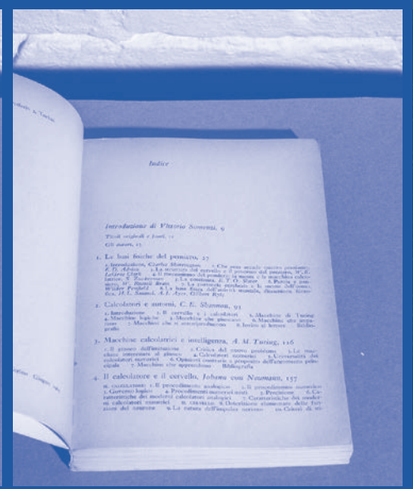
However, for now the spontaneous and natural 'procreation' of technologies still requires the assistance of human beings[20], by whom they are conceived, built, perfected, applied and finally disseminated. However, human intervention is not always a given and above all not easily achieved, as a variety of difficulties might arise: among them, the inability to conceive subsequent developments of a certain technology, the competition with other technologies that might supplant it, and limited understanding of the importance of an innovation by the users themselves. In this regard, Melville has written some illuminating passages in the folds of *Moby Dick*. For instance, when the Polynesian harpooner Queequeg recounts his first experience using a wheelbarrow:

> Shifting the barrow from my hand to his, he told me a funny story about the first wheelbarrow he had ever seen. It was in Sag Harbor. The owners of his ship, it seems, had lent him one, in which to carry his heavy chest to his boarding-house. Not to seem ignorant about the thing – through in truth he was entirely so, concerning the precise way in which to manage a barrow – Queequeg puts his chest upon it; lashes it fast; and then shoulders the barrow and marches up the warf.[21]

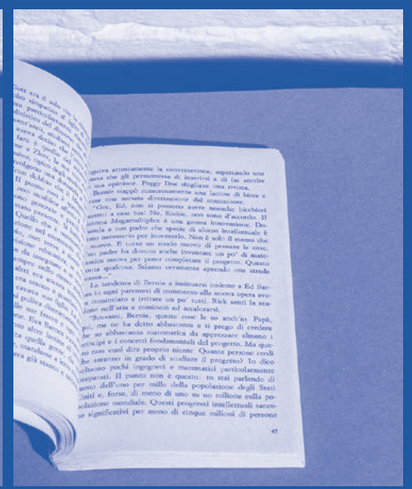
Trusting that there will be less and less Queequegs unable to grasp their potentials, technologies continue to evolve. And they migrate.

'The weapon is their language. They gave it all to us'[22]

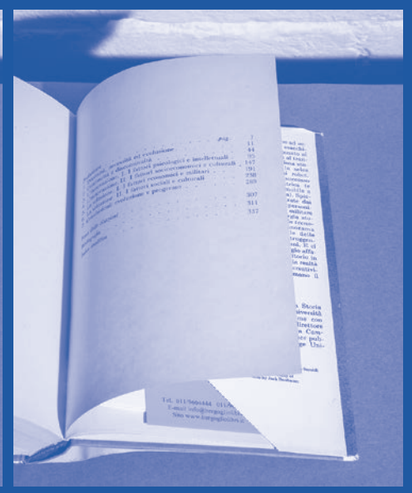
In viewing technologies as evolving entities, it is therefore essential to take into consideration their 'migrations', that is, their moving from a (generally industrial) sphere to a different one. This process is defined as technology transfer, through which knowledge (goods, services, products, production techniques, etc.) developed by certain sectors

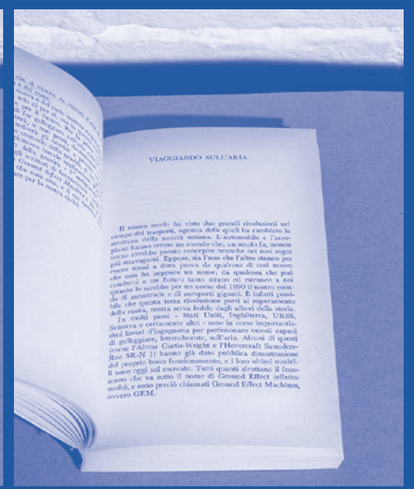
V. Somenzi (a cura di | ed.), *La filosofia degli automi*, Bollati Boringhieri, Torino 1965. Ph. Andrea Pertoldeo, 2021.



R. Vacca, *La morte di Megalopoli. L'ultima spiaggia del progresso*, Mondadori, Milano 1974. Ph. Andrea Pertoldeo, 2021.

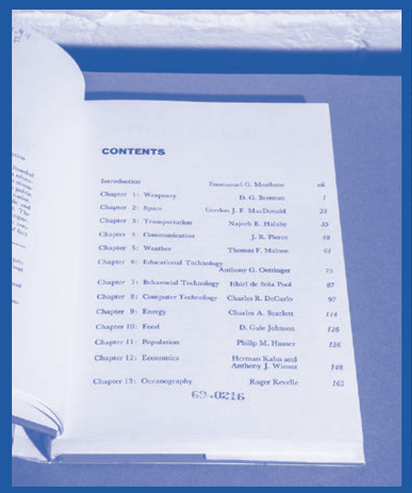
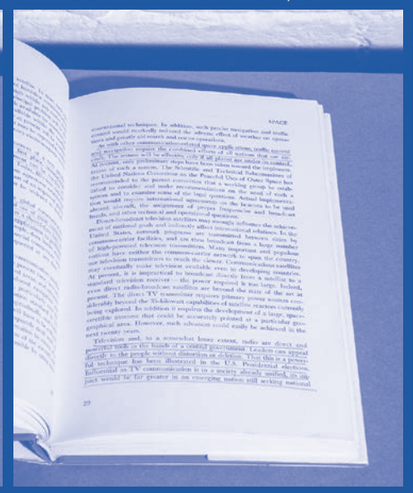
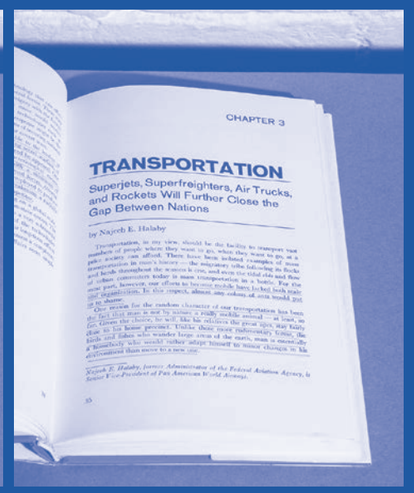


G. Basalla, *L'evoluzione della tecnologia. Cause, modalità ed effetti del progresso tecnologico*, Rizzoli, Milano 1991. Ph. Andrea Pertoldeo, 2021.



A.C. Clarke, *Le nuove frontiere del possibile*, Rizzoli, Milano 1965. Ph. Andrea Pertoldeo, 2021.

R. Vacca, *Il medioevo prossimo venturo. La degradazione dei grandi sistemi*, Mondadori, Milano 1971. Ph Andrea Pertoldeo, 2021.

Foreign Policy Association, *Toward the Year 2018*, Cowles Education Corp. 1968. (Grazie a | Thanks to Flavia Vaccher). Ph. Andrea Pertoldeo, 2021.

> La combinazione non può essere l'unico meccanismo dietro l'evoluzione tecnologica. Se lo fosse, implicherebbe che alcune moderne tecnologie, come il radar o la risonanza magnetica, siano state create a partire dagli archetti per accendere il fuoco o dalle tecniche di cottura della terracotta, o da qualsiasi altra cosa che a nostro avviso esisteva all'inizio dell'era tecnologica. […] Dovremmo retrocedere all'infinito per trovare il punto di partenza. Deve esserci un altro meccanismo all'opera nella creazione di nuove tecnologie oltre alla semplice combinazione.[17]

In ultima analisi, Arthur individua tale meccanismo nella "costante cattura di nuovi fenomeni naturali, imbrigliati per raggiungere uno scopo specifico. […] La tecnologia cresce non solo dalla combinazione di ciò che già esiste, ma anche dalla costante cattura e imbrigliamento di fenomeni naturali"[18].

Il "cambiamento di prospettiva" – con parole sue – che propone Arthur, è vedere le tecnologie non come oggetti con uno scopo "fisso", bensì come "oggetti modificabili in una serie infinita di combinazioni":

> Tecnologie diverse, che possono essere ricombinate con estrema facilità. […] La tecnologia moderna non è soltanto un insieme di mezzi di produzione più o meno indipendenti, sta diventando piuttosto un linguaggio aperto per la creazione di strutture e funzioni economiche. Lentamente, con tempi misurabili in decenni, stiamo passando da tecnologie che producevano determinati beni materiali ad altre la cui caratteristica principale è potere essere combinate e configurate all'infinito per soddisfare scopi sempre nuovi. La tecnologia, un tempo mezzo di produzione, oggi sta diventando più simile alla chimica.[19]

La spontanea e naturale "procreazione" delle tecnologie però, per il momento, passa ancora attraverso il contributo degli esseri umani[20], che dovrebbero immaginarle, metterle a punto, affinarle, applicarle e infine divulgarle. Ruolo non sempre automatico ma soprattutto non sempre di facile attuazione, dove possono verificarsi difficoltà di vario ordine: dall'incapacità di immaginare gli sviluppi di una tecnologia, alla competizione con altre che possono soppiantarla, alla stessa difficoltà degli utilizzatori a comprendere

la portata di un'innovazione. Illuminante, a tale proposito, è quanto scrive Melville tra le pieghe di *Moby Dick*; quando Quiqueg, arpioniere del sud, racconta la sua esperienza con una carriola la prima volta che la vide:

> Togliendomi la carriola di mano, mi raccontò una buffa storia a proposito della prima carriola che lui aveva mai visto. Ciò fu in Sag Harbor. Pare che i proprietari della nave gliene avessero imprestata una su cui portare il suo pesante baule alla pensione. Per non sembrare ignorante della cosa, quantunque in verità fosse totalmente all'oscuro circa il metodo preciso di adoperare lo strumento, Quiqueg ci mette sopra il baule e lo cinghia stretto, poi si butta sulle spalle la carriola e se ne va per la banchina.[21]

Confidando che siano sempre meno i Quiqueg che non ne colgono il potenziale, le tecnologie dunque evolvono. E migrano.

"The weapon is their language. They gave it all to us"[22]

Nel considerare le tecnologie come entità in evoluzione, è quindi essenziale prendere in considerazione le loro "migrazioni", ovvero gli spostamenti che compiono da un ambito (generalmente industriale) a un altro, processo definito come *trasferimento di tecnologie*, attraverso il quale le conoscenze (beni, servizi, prodotti, tecniche di produzione ecc.) messe a punto in determinati settori (aziende, università, amministrazioni pubbliche, centri di ricerca ecc.) vengono resi accessibili ad altri e di conseguenza a una platea più ampia di potenziali utenti, che possono a loro volta svilupparle ulteriormente[23].

Uno dei primi studi strutturati sul trasferimento di tecnologie risale al 1967, a opera di Charles Kimball, all'epoca presidente del Midwest Research Institute di Kansas City, nel quale afferma l'importanza del trasferimento delle tecnologie quale motore per lo sviluppo delle nazioni: "Technical advances and technology transfer, whatever they origin, can be important factors in the socio-economic growth of nations, regions, industries, and communities. They possess not only quantitative dimensions, but qualitative dimensions as well"[24].

Nel suo saggio Kimball, in linea con quanto detto relativamente alle innovazioni derivate da finanziamenti pubblici, riporta numerosi esempi di tecnologie nate in ambiti statali (in particolare difesa, aerospaziale ed energia atomica) e migrate nel settore privato: le tecnologie per i radar sviluppate durante la seconda guerra mondiale, applicate in maniera estesa alle reti di televisioni commerciali, al controllo del traffico aereo e ai sistemi per il monitoraggio meteorologico; i motori dei jet militari, diffusisi nella rete di trasporti aerei civili e commerciali; gli isotopi sviluppati nell'ambito del programma della Atomic Energy Commission, utilizzati nei processi industriali e in agricoltura; le fibre di vetro, utilizzate per la realizzazione dei *rocket case* e successivamente diffuse nei settori della produzione di serbatoi e cisterne; vernici e rivestimenti inorganici,

(companies, universities, public administrations, research centres, etc.) is made accessible to other sectors and consequently to a wider audience of potential users, which in turn can develop it further[23].

One of the first structured studies on technology transfer dates back to 1967, written by Charles Kimball, the then President of the Midwest Research Institute in Kansas City. In it, Kimball emphasises the significant role played by technology transfer in the development of nations: 'technical advances and technology transfer, whatever they origin, can be important factors in the socio-economic growth of nations, regions, industries, and communities. They possess not only quantitative dimensions, but qualitative dimensions as well'[24].

In line with what has been said regarding innovations derived from public funding, in his essay Kimball illustrates numerous examples of technologies that were developed in the public sector (in particular defence, aerospace and atomic energy) and subsequently migrated to the private sector: radar technology developed during World War II that was extensively applied to commercial television networks, air traffic control and weather monitoring systems; the engines of military jets, widespread in the civil and commercial air transport network; the isotopes developed under the Atomic Energy Commission programme, used in industrial processes and agriculture; glass fibres, used for the construction of rocket cases and subsequently widespread in tanks and cisterns production; inorganic paints and coatings, both derived from aerospace research programs; finally, several project management techniques, such as PERT (Program Evaluation Review Techniques) or CMP (Critical Method Path).

However, technology transfer towards the architecture sector was masterfully explained in its dynamics by Martin Pawley, who described it thus in *Theory and Design in the Second Machine Age*:

> 'Technology transfer' is a term that is nowadays used in different ways, but a useful definition that has a currency of some twenty years refers to the process whereby the techniques and materials developed in one creative field, industry or culture are adapted to serve in other creative fields, industries or cultures.[25]

In the book, which Pawley considered an attempt to expand on the themes related to the relationship between technology and architecture posed by Reyner Banham in the final chapter of his 1960 book *Theory and Design in the First Machine Age*[26], numerous examples of innovations that have 'migrated' to other sectors are detailed: among others, Teflon®[27], first used in the manufacturing process of the first atomic bombs and subsequently as a non-stick coating and as a self-cleaning surface for tensile membrane structures.

The sheer number of technologies that have migrated from a sector to another suggests that far from a limited or an isolated phenomenon this must be considered a structured one endowed with a particular nature. Can we at this point talk of a 'life'?

'It's moving! It's alive!'[28] *(and it dies)*

Many examples from literature certainly do not argue in favour of a corpus of technologies with a life of its own; a look at certain literature would be more than enough to discourage the realisation of this scenario. In *The Machine Stops*, a dystopian novella written in 1909, Edward Morgan Forster foreshadows an indolent and listless underground civilisation whose very survival is entrusted to the self-controlled Machine (capital initial), on which all vital functions depend: provision of food, ventilation of environments, waste disposal. When the machine stops working, the human species dies out.

A similar theme is found in *The Coming Dark Age*[29] by Roberto Vacca, in which the author prefigures a scenario where the fate of millions of people may be sealed not by war or conflict, but by what he calls the 'large systems', 'vast concentrations of human beings are involved in systems that are now so complicated that they are becoming'[30]. Vacca's hypothesis is that the abnormal growth of such systems might lead them to take on unstable proportions 'But a chance concomitance of stoppages in the same area could start a catastrophic process that would paralyze the most developed societies and lead to the deaths of millions of people'[31].

Vacca puts forward the possibility that there will be at least an *overshoot*[32], meaning that 'the size of the larger systems will so far outgrow any position of stable and durable equilibrium that they necessarily shrink and fall to levels much lower than those existing now'[33]. Such an event would cause contemporary society to revert to the Dark age, which Vacca defines as 'the period elapsing between the time in which maximum overshoot is reached and the time when the minimum is passed and a new period of expansion will begin'[34]. Three years later, these themes reappear in his dystopian apocalyptic novel *La morte di Megalopoli. L'ultima spiaggia del progresso*, in which a blunder leads to the paralysis and ensuing destruction of a city of about 50 million people.

The catastrophic atmosphere of the works mentioned above becomes farcical in *The Reproductive System* by John T. Sladek, written in 1968 and set in the shabbiest American province; here a 'diabolical invention does not come out of a qualified research centre but of an old toy factory on the verge of bankruptcy'[35]. In this novel, the theme of machine autonomy acquires an absurdist connotation also through characters based on the most familiar clichés of certain fiction – from the mad scientist to the cowardly soldier, to the secret agent – to conceal what is indeed an extremely serious subject.

The idea of a set of technologies comparable to an evolving entity – autonomous, self-reinforcing, alive – therefore represents a territory that has been under exploration for some time. It was in 1978 that Langdon Winner published *Autonomous Technology*, a documented and in-depth study on the possibility

entrambi derivati da programmi di ricerca in ambito aerospaziale; infine, alcune tecniche di gestione del progetto, quali il Pert (Program Evaluation Review Techniques) o il Cmp (Critical Method Path).

Ma le dinamiche del trasferimento di tecnologie verso il mondo dell'architettura sono state trattate, forse come nessun altro, da Martin Pawley, che in *Theory and Design in the Second Machine Age* così lo definisce:

> "Technology transfer" is a term that is nowadays used in different ways, but a useful definition that has a currency of some twenty years refers to the process whereby the techniques and materials developed in one creative field, industry or culture are adapted to serve in other creative fields, industries or cultures.[25]

Nel libro, che Pawley considerava un tentativo di inquadrare i temi relativi al rapporto tra tecnologia e architettura posti da Reyner Banham nel capitolo finale di *Theory and Design in the First Machine Age* del 1960[26], vengono riportati numerosi esempi di innovazioni "migrate" in altri settori: tra i tanti, il Teflon®[27], usato nel processo di fabbricazione delle prime bombe atomiche, utilizzato successivamente come rivestimento antiaderente e come superficie autopulente per tensostrutture a membrana.

La presenza di numerosi esempi di tecnologie che si sono spostate da un settore all'altro evidenzia quindi come il fenomeno non possa essere considerato limitato o episodico, bensì strutturato e dotato di una sua natura. Si può, a questo punto, parlare di "vita"?

"It's moving! It's alive!"[28] *(and it dies)*

Molti esempi tratti dalla letteratura non depongono certo a favore di un corpus di tecnologie dotate di vita propria; uno sguardo ad alcune opere sarebbe più che sufficiente per ostacolare l'avverarsi di tale scenario. In *The Machine Stops*, romanzo distopico del 1909, Edward Morgan Forster prefigura una civiltà sotterranea, indolente e svogliata, la cui stessa sopravvivenza è affidata alla Macchina (iniziale maiuscola) autocontrollata, dalla quale dipendono tutte le funzioni vitali: approvvigionamento dei viveri, ventilazione degli ambienti, eliminazione dei rifiuti. La fine del suo funzionamento determina la fine della specie umana.

Non diverso il tema in *Il medioevo prossimo venturo. La degradazione dei grandi sistemi*[29], di Roberto Vacca, nel quale l'autore prefigura uno scenario dove il destino di milioni di persone possa dipendere non da eventi bellici, bensì dal collasso di quelli che lui chiama "grandi sistemi", "affidando la vita di enormi e densi agglomerati urbani a sistemi tanto complicati da diventare ingovernabili"[30]. L'ipotesi di Vacca è che la crescita disordinata di tali agglomerati possa portarli ad assumere dimensioni instabili, dove una "concomitanza casuale di congestioni in molti sistemi nella stessa area potrebbe innescare un processo catastrofico, che paralizzerebbe il funzionamento delle società più sviluppate conducendo alla morte milioni di persone"[31].

Vacca prende in considerazione la possibilità che si verifichi almeno un *overshoot*[32], cioè che le "dimensioni dei grandi sistemi crescano molto oltre ogni soglia di durevole equilibrio e debbano poi necessariamente diminuire di nuovo fino a livelli inferiori a quelli attuali"[33]. Tale evento farebbe regredire la società contemporanea a una condizione medievale, dove col termine "medioevo" Vacca definisce "il periodo di tempo intercorrente fra il momento in cui verrà raggiunto il massimo dell'*overshoot* e il momento in cui, superato il minimo, inizierà un nuovo periodo di espansione"[34]. Temi che, tre anni dopo, riporta nel romanzo distopico/apocalittico *La morte di Megalopoli. L'ultima spiaggia del progresso*, dove un minino errore porta alla paralisi e successiva distruzione di un agglomerato urbano di circa cinquanta milioni di persone.

L'atmosfera catastrofica delle opere precedenti diventa farsesca nel *Sistema riproduttivo* di John T. Sladek, scritto nel 1968 e ambientato nella più scalcinata provincia americana; "la diabolica invenzione non nasce in un centro di ricerca qualificato ma in una vecchia fabbrica di giocattoli sull'orlo del fallimento"[35]. Il tema dell'autonomia delle macchine acquista qui una connotazione quasi burlesca, infarcita di personaggi direttamente attinti dai più comuni *cliché* di certa narrativa – dallo scienziato pazzo, al militare imbelle, all'agente segreto – per dissimulare un tema in realtà enormemente serio.

L'idea di un insieme di tecnologie assimilabile a un'entità *evolvente* – autonoma, autorafforzante, *viva* – rappresenta dunque un territorio da tempo in fase di esplorazione. Ed è infatti nel 1978 che Langdon Winner pubblica *Autonomous Technology*, documentato e approfondito studio sulla possibilità di una sorta di vita autonoma dell'evoluzione tecnologica[36]. Nel testo, Winner afferma:

> In the present discussion the term autonomous technology is understood to be a general label for all conceptions and observations to the effect that technology is somehow out of control by human agency. […] The theories I will examine here all maintain, in one way or another, that far from being controlled by the desired and rational ends of human beings, technology in a real sense now governs its own course, speed, and destination.[37]

Dunque le tecnologie nascono ed evolvono, in modo apparentemente simile agli apparati biologici. È legittimo quindi chiedersi se, analogamente a tali apparati, siano anche autonome e autoaccrescenti. Secondo Kevin Kelly, sì. Il co-fondatore di "Wired" ha infatti ideato un termine, *Technium*, per indicare l'insieme collettivo di tecnologie auto-rafforzanti:

> Molto più di un apparato di strumenti, di tecniche, di oggetti, di procedure, il "Technium" racchiude in un certo senso l'essenza stessa dell'evoluzione del sapere umano: un sistema allargato, globale, fortemente interconnesso di tecnologia che si anima intorno a noi. Il Technium va oltre l'hardware e le macchine, per includere

that technological evolution may have a sort of autonomous life[36]. In the text, Winner states:

> In the present discussion the term autonomous technology is understood to be a general label for all conceptions and observations to the effect that technology is somehow out of control by human agency. […] The theories I will examine here all maintain, in one way or another, that far from being controlled by the desired and rational ends of human beings, technology in a real sense now governs its own course, speed, and destination.[37]

Hence, technologies are born and evolve similarly to biological systems. It is therefore legitimate to ask whether, like biological systems, they are autonomous and self-increasing. According to Kevin Kelly the answer is yes. The co-founder of "Wired" has in fact coined the term *technium* to indicate the collective set of self-reinforcing technologies:

> I dislike inventing words that no one else uses, but in this case all known alternatives fail to convey the required scope. So I've somewhat reluctantly coined a word to designate the greater, global, massively interconnected system of technology vibrating around us. I call it the *technium.* The technium extends beyond shiny hardware to include culture, art, social institutions, and intellectual creations of all types. It includes intangibles like software, law, and philosophical concepts. And most important, it includes the generative impulses of our inventions to encourage more tool making, more technology invention, and more self-enhancing connections […]. At some point in its evolution, our system of tools and machines and ideas became so dense in feedback loops and complex interactions that it spawned a bit of independence. It began to exercise some autonomy.[38]

Kelly's fascinating hypothesis expands Basalla's and Arthur's assumptions identifying in technologies themselves the core of this evolution. Just as the body might be nothing more than a vehicle for the transmission of DNA[39] ('A hen is only an egg's way of making another egg' said Samuel Butler), so technologies in Kelly's view become an autonomous *body*, and as such should possess one or more of the following characteristics: 'self-repair, self-defense, self-maintenance (securing energy, disposing of waste), self-control of goals, self-improvement'[40]. According to Kelly, there is not a single system that possesses all such characteristics, but numerous system have at least some.

Therefore, like biological entities technologies are born, evolve, move. And they die, not only due to obsolescence, but also because of competition:

> Artefacts that have emerged defeated by the bitter struggle for survival that saw them pitted against competing species: like animals and plants, technical objects too are in constant competition in a world of limited resources (industrial investments, media attention, consumers' spending power). Some of these technologies dominated the scene for long periods and appeared unbeatable, yet they disappeared in a relatively short space of time.[41]

History is full of 'technologies that have not made it', which for various reasons – despite a sound conception and sometimes an even better performance than that of technologies by which they have been defeated – have not managed to establish themselves on the market. One such example is the phonograph, patented by Thomas Alva Edison in 1878, consisting of a brass cylinder covered with a sheet of aluminium foil on which a needle connected to a vibrating membrane traced a groove of variable depth; the same needle, if placed on the groove, transmitted the vibrations to a membrane that reproduced the sound engraved on the tinfoil. In 1887, however, the German engineer Emil Berliner patented the gramophone, which used the same engraving technique with a disc instead of a cylinder. At the end of the First World War, the gramophone was the most widespread technological medium, while the phonograph was relegated to some exhibition hall by the end of the 1920s[42].

Technologies therefore are born, evolve, migrate, and die.
For now, with the help of the Sapiens.
For now.

> la cultura, l'arte, le istituzioni sociali e le creazioni intellettuali di ogni genere. E cosa ancora più importante, comprende gli impulsi generativi delle nostre invenzioni che stimolano ulteriori produzioni di strumenti, ulteriori invenzioni tecnologiche, ulteriori connessioni autoaccrescenti. A un certo punto della sua evoluzione, il nostro sistema di strumenti, macchine e idee è diventato così denso, quanto a rimandi circolari e interazioni complesse, da raggiungere una sorta di indipendenza, iniziando dunque a esercitare una certa autonomia.[38]

L'affascinante ipotesi di Kelly riprende e dilata l'ipotesi di Basalla e Arthur, collocando il baricentro di questa evoluzione nelle tecnologie stesse. Così come il corpo potrebbe essere nient'altro che un veicolo per la trasmissione del Dna[39] ("Una gallina non è che il modo usato da un uovo per fare un altro uovo", diceva Samuel Butler), così le tecnologie diventano, nella visione di Kelly, un *corpus* autonomo, che in quanto tale dovrebbe presentare una o più delle seguenti caratteristiche: "Capacità di autoriparazione, autodifesa, automantenimento (garantirsi l'energia, eliminare i rifiuti), autocontrollo degli obiettivi, automiglioramento"[40]. Non esiste, afferma Kelly, alcun esempio di un sistema che possieda tali caratteristiche, ma moltissimi ne presentano alcune.

Come un'entità biologica, le tecnologie dunque nascono, evolvono, si muovono. E muoiono; non solo per obsolescenza, ma anche per competizione:

> Artefatti che sono usciti sconfitti dall'aspra lotta per la sopravvivenza che li vedeva contrapposti a specie concorrenti: anche gli oggetti tecnici, come gli animali e le piante, sono in costante competizione in un mondo dalle risorse limitate (investimenti industriali, attenzione dei media, disponibilità economica dei consumatori). Alcune di queste tecnologie hanno dominato la scena per lunghi periodi e apparivano imbattibili, eppure sono scomparse in un lasso di tempo relativamente breve.[41]

La storia è ricca di "tecnologie che non ce l'hanno fatta", che per vari motivi – nonostante una solida idea di partenza e un'efficacia a volte perfino migliore delle tecnologie dalle quali sono state sconfitte – non sono riuscite a imporsi sul mercato: valga come esempio il *phonograph*, brevettato da Thomas Alva Edison nel 1878, costituito da un cilindro di ottone rivestito da un foglio di stagnola, sul quale una puntina collegata a una membrana vibrante tracciava un solco a profondità variabile; la stessa puntina, se collocata sul solco, trasmetteva le vibrazioni a una membrana che riproduceva il suono inciso sulla stagnola. Nel 1887 però Emil Berliner, ingegnere tedesco, brevettò il *gramophone*, che, pur con la stessa tecnica di incisione, utilizzava un disco al posto del cilindro. Alla fine della prima guerra mondiale, il *gramophone* era l'apparecchio tecnologico più diffuso, mentre il *phonograph* con la fine degli anni Venti si vide confinato in qualche sala espositiva[42].

Le tecnologie quindi nascono, evolvono, migrano e muoiono.
Per ora, con l'aiuto dei Sapiens.
Per ora.

1 R.E.M., *Man on the Moon*, dall'album *Automatic for the people* del 1992 | from their 1992 record *Automatic for the people*.
2 V. Bush, *Science. The Endless Frontier*, United State Government Printing Office, Washington 1945, p. XV; tr. it. *Manifesto per la rinascita di una nazione. Scienza, la frontiera infinita*, Bollati Boringhieri, Torino 2013, p. 76.
3 Si veda | See *Ibid*., p. XIII; tr. it. p. 77.
4 "L'Italia è uno dei pochi paesi avanzati dove il Rapporto Bush, a quasi settant'anni dal suo esordio, non è mai stato né tradotto né, tantomeno, applicato", dall'introduzione di Pietro Greco in *ibid*., p. 4 | 'Italy is one of the few advanced countries were the Bush report, seventy years after its inception, was never translated, let alone applied', quoted from Pietro Greco's foreword in *ibid*., p. 4.
5 Roosevelt era morto nell'aprile del 1945, quindi, sebbene egli ne fosse il promotore, la presentazione del Rapporto avvenne di fatto sotto l'Amministrazione guidata da Harry Truman. | As Roosevelt, who had commissioned it, died in April 1945, the Report was presented under Harry Truman's presidency.
6 M. Mazzucato, *Lo Stato innovatore*, Laterza, Roma-Bari 2013, p. 105.
7 *Ibid*. Il riferimento bibliografico riportato nella citazione è | The bibliographic reference in the quote is to F.L. Block, *Swimming against the Current: The Rise of a Hidden Development State in the United States*, in "Politics and Society", vol. XXXVI, 2 giugno | June 2008, pp. 169-206.
8 *Ibid*., p. 107. Il riferimento bibliografico riportato nella citazione è | The bibliographic reference in the quote is to F.L. Block, M.R. Keller (a cura di | eds.), *State of Innovation: The U.S. Government's Role in Technology Development*, Paradigm Publisher, Boulder 2011.
9 N. Wiener, *The Human Use of Human Beings*, Houghton Mifflin Company, Boston 1950; tr. it. *Introduzione alla cibernetica. L'uso umano degli esseri umani*, Bollati Boringhieri, Torino 2012, p. 189.
10 Celebre frase pronunciata da Hal 9000 in *2001: odissea nello spazio*, quando David Bowman cerca di rientrare nella Discovery One ma viene ostacolato. | Famous line uttered by Hal 9000 in the film *2001: a space odyssey*, when hindering David Bowman's attempt to get back into the Discovery One.
11 G. Basalla, *The Evolution of Technology*, Cambridge University Press, Cambridge 1988; tr. it. *L'evoluzione della tecnologia. Cause, modalità ed effetti del progresso tecnologico*, Rizzoli, Milano 1991, p. 12.
12 C. Darwin, *On The Origin of Species by Means of Natural Selection, on the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*, John Murray, London 1859; tr. it. *L'origine delle specie*, Bollati Boringhieri, Torino 1967, p. 230, citato in | quoted in W.B. Arthur, *The Nature of Technology. What It Is and How It Evolves*, Free Press, New York 2009, pp. 18, 22; tr. it. *La natura della tecnologia. Che cos'è e come evolve*, Codice, Torino 2011, p. 10.
13 Arthur intende il termine "evoluzione" (che egli considera "in senso pieno", rispetto all'evoluzione "in senso limitato", intesa come sinonimo di *sviluppo*), come "il processo tramite cui tutti gli oggetti di una certa classe sono apparentati da una discendenza da antenati comuni", *ibid*., p. 8. | Arthur intends the term 'evolution' (considered in its full sense as opposed to its narrow sense synonymous with *development*) as 'the process by which all objects of some class are related by ties of common descent from the collection of earlier objects', *ibid*., p. 16.
14 *Ibid*., pp. 18-19; tr. it. *ibid*., pp. 10-11.
15 *Ibid*., p. 19; tr. it. *ibid*.
16 *Ibid*., pp. 22-23; tr. it. *ibid*., pp. 14-15.
17 *Ibid*., p. 23; tr. it. *ibid*.
18 *Ibid*., p. 23; tr. it. *ibid*., p. 15. Lo stesso Wiener diceva: "La costruzione delle macchine che comportano questi elementi è stata trasferita dal campo del meccanico specializzato a quello dei tecnici dei moderni laboratori di ricerca, i quali possono disporre di tutti gli strumenti offerti dalla teoria dei circuiti per sostituire gli ingegnosi accorgimenti meccanici di vecchio tipo. L'invenzione nel vecchio senso della parola è stata soppiantata dall'applicazione intelligente delle leggi di natura. Il passo dalle leggi di natura alla loro applicazione è stato ridotto di cento a uno" | As Wiener himself argued: 'The design of machines involving such parts has been transferred from the domain of the skilled shopworker to that of the research-laboratory man; and in this he has all the available tools of circuit theory to replace a mechanical ingenuity of the old sort. Invention in the old sense has been supplanted by the intelligent employment of certain laws of nature. The step from the laws of nature to their employment has been reduced by a hundred times', *Ibid*., p. 146; tr. it. *ibid*., p. 187.
19 *Ibid*., p. 26; tr. it. *ibid*., p. 18.
20 Si veda paragrafo | See the section *It's moving! It's alive! infra* | below.
21 H. Melville, *Moby-Dick; or, The Whale*, Harper & Brothers, New York 1851, p. 60; tr. it. *Moby Dick o la Balena* (1944), Adelphi, Milano 1987, p. 86.
22 *Arrival*, 2016, regia di | directed by Denis Villeneuve.
23 In questo contesto non è compreso il trasferimento tecnologico inteso con l'accezione corrente di "terzo settore" degli atenei, che si manifesta, ad esempio, secondo le seguenti modalità: la mobilità di studenti con elevata qualificazione; le pubblicazioni scientifiche; le interazioni personali tra creatori e utilizzatori di nuova conoscenza; programmi di ricerca sponsorizzati dai privati; le attività imprenditoriali esterne di professori e studenti; le licenze verso imprese esistenti o di nuova costituzione, si veda | Technology transfer understood in the current meaning of 'third sector' of universities is not included in this context and manifests itself in the following ways, for instance: the mobility of highly qualified students; scientific publications; personal interactions between creators and users of new knowledge; research programmes funded by private sponsors; the external entrepreneurial activities of professors and students; licenses to existing or newly established companies, see A. Grandi, R. Grimaldi, *Academics' Organizational Characteristics on the Generation of Successful Business Idea*, in "Journal of Business Venturing", vol. 20, no. 6, pp. 821-845. Grazie a Emanuela Ruscio. | My thanks to Emanuela Ruscio for this reference.
24 C. Kimball, *Technology Transfer*, in National Academy of Sciences, *Applied Science and Technological Progress. A Report to the Committee on Science and Astronautics*, United State Government Printing Office, Washington 1967, p. 349.
25 M. Pawley, *Theory and Design in The Second Machine Age*, Blackwell, Oxford 1990, p. 140. Pawley in nota aggiunge un riferimento allo studio di Kimball: "It is in this sense the term is used by Charles Kimball, in 1967 president of the Midwest Research Institute, in his paper *Technology Transfer*, published in Applied Science and Technological Progress, a report to the committee on science and astronautics of the US House of Representatives by the National Academy of Sciences, 1967". | Pawley adds a reference to Kimball's study in a footnote: 'It is in this sense the term is used by Charles Kimball, in 1967 president of the Midwest Research Institute, in his paper *Technology Transfer*, published in Applied Science and Technological Progress, a report to the committee on science and astronautics of the US House of Representatives by the National Academy of Sciences, 1967'.
26 Cfr. | Cf. R. Banham, *Theory and Design in The First Machine Age*, The Architectural Press, London 1960; tr. it. *Architettura della prima età della macchina*, Edizioni Calderini, Bologna 1970.
27 Marchio DuPont del 1941 del PTFE (politetrafluoroetilene). | Patent by DuPont in 1941 for PTFE (Polytetrafluoroethylene).
28 Celebre esclamazione del dott. Henry Frankenstein (nel film venne cambiato il nome Victor rispetto al romanzo di Mary Shelley) in *Frankenstein* del 1931, quando la Creatura prende vita. | Famous exclamation by Doctor Henry Frankestein – whose name was changed from Victor in Mary Shelley's novel – in the 1931 movie *Frankenstein* when the creature comes to life.
29 Inspiegabilmente fuori catalogo da molti anni e reperibile solo nel circuito di libri usati. | The text has been mysteriously out of print for years and can only be found in second-hand bookstores.
30 R. Vacca, *Il medioevo prossimo venturo. La degradazione dei grandi sistemi*, Mondadori, Milano 1971, p. 9; En. tr. *The Coming Dark Age*, Doubleday & Company, New York 1973, p. 3.
31 *Ibid*.; En. tr. *ibid*., p. 4.
32 Vacca definisce *overshoot* gli "andamenti per i quali il valore asintotico di equilibrio al quale tende la curva viene dapprima superato notevolmente, avendosi, poi, una diminuzione dei valori rappresentati dalla curva altrettanto ripida quanto l'aumento iniziale, quindi un nuovo aumento che supera di nuovo il valore di equilibrio e così via – fin quando smorzandosi queste oscillazioni il valore di equilibrio viene effettivamente raggiunto". | Vacca thus describes the *overshoots*: 'that is, they will show the parameter value first climbing much higher than the asymptotic equilibrium value, and then making a correspondingly steep descent; then a new climb followed by an equal and opposite descent; and so on until the oscillations die out and equilibrium is reached'. *Ibid*., p. 18; En. tr. *ibid*., p. 28.
33 *Ibid*., p. 19; En. tr. *ibid*., pp. 13-14.
34 *Ibid*.; En. tr. *ibid*., p. 14.
35 Dall'introduzione di Angelo Barbato, curatore della collana "Fantascienza" di Sellerio Editore. | From the introduction by Angelo Barbato, editor of the series "Fantascienza" of Sellerio Editore.
36 Purtroppo il testo di Langdon Winner non è mai stato tradotto in italiano. | Unfortunately, Langdon Winner's text has never been translated into Italian.
37 L. Winner, *Autonomous Technology. Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*, The MIT Press, Cambridge Mass.-London 1978, pp. 15-16. Lo studio di Winner riprende il termine *technique* dalle teorie di Jacques Ellul esposte in | Winner's essay draws the term *technique* from Jacques Ellul's theories presented in J. Ellul, *La Technique ou l'Enjeu du siècle*, Armand Colin, Paris 1954; En. tr. *The Technological Society*, Alfred A. Knopf, New York 1964.
38 K. Kelly, *What Technology Wants*, Viking Press, New York 2010, pp. 11-12; tr. it. *Quello che vuole la tecnologia*, Codice, Torino 2011, p. 14.
39 Cfr. | Cf. R. Dawkins, *The Selfish Gene*, Oxford University Press, Oxford 1976; tr. it. *Il gene egoista. La parte immortale di ogni essere vivente* (1979), Mondadori, Milano 2017.
40 *Ibid*., p. 13; tr. it. *ibid*., p. 16.
41 N. Nosengo, *L'estinzione dei tecnosauri. Storie di tecnologie che non ce l'hanno fatta*, Sironi, Milano 2003, p. 12.
42 Cfr. | Cf. *Ibid*., pp. 21-35.

Davide Deriu
Adventures in Scale
Avventure in scala

Alberti L.B., *De re aedificatoria*, Firenze 1450; En. tr. *On the Art of Building in Ten Books*, The MIT Press, Cambridge Mass. 1988; tr. it. *L'architettura [De re aedificatoria]*, edited by | a cura di Portoghesi P., Bonelli R., Il Polifilo, Milano 1966.
Anderson, J.M., *A Television Aid to Design Presentation*, in "Architectural Research and Teaching", vol. 1, no. 2, 1970, pp. 20-24.
Bachelard G., *La poétique de l'espace*, Presses Universitaires de France, Paris 1957; En. tr. *The Poetics of Space*, Beacon Press, Boston 1994; tr. it. *La poetica dello spazio*, Dedalo, Bari 1975.
Bergera I. (ed. | a cura di), *Cámara y modelo. Fotografía de maquetas de arquitectura en España, 1925-1970 / Modelling for the Camera. Photography of Architectural Models in Spain, 1925-1970*, exhibition catalogue | catalogo della mostra, La Fábrica, Madrid 2016.
Deriu D., *Transforming Ideas into Pictures: Model Photography and Modern Architecture*, in Higgott A., Wray T. (eds. | a cura di), *Camera Constructs. Photography, Architecture and the Modern City*, Farnham, Ashgate 2012, pp. 159-178.
Emmons P., *Size Matters. Virtual Scale and Bodily Imagination in Architectural Drawing*, in "Arq", vol. 9, no. 3-4, 2005, pp. 227-35; 227.
Frampton K., Kolbowski S. (eds. | a cura di), *Idea as Model*, exhibition catalogue | catalogo della mostra, Rizzoli International-Institute for Architecture and Urban Studies, New York 1981.
Groat L.N., Wang D., *Architectural Research Methods*, John Wiley & Sons, New York 2002.
Jacobs J., *The Miniature Boom*, in "Architectural Forum", vol. 108, no. 5, 1958, pp. 107-111.
Maynard P., *The Engine of Visualization. Thinking through Photography*, Cornell University Press, Ithaca-London 1997.
Mindrup M., *The Architectural Model. Histories of the Miniature and the Prototype, the Exemplar and the Muse*, The MIT Press, Cambridge Mass. 2019.
Moon K., *Modeling Messages. The Architect and the Model*, The Monacelli Press, New York 2005.
Morris M., *Models. Architecture and the Miniature*, Wiley, London 2006.
Oswald A., *Architectural Models*, Dom Publishers, Berlin 2008.
Pierantoni R., *Salto di scala. Grandezze, misure, biografie delle immagini*, Bollati Boringhieri, Torino 2012.
Porter T., *The Architect's Eye. Visualization and Depiction of Space in Architecture*, Taylor & Francis, London 1997.
Schilling A., *Architecture and Model Building. Concepts, Methods, Materials*, Birkhäuser, Basel 2018.
Smith A.C., *Architectural Model as Machine. A New View of Models from Antiquity to the Present Day*, Architectural Press-Elsevier, Boston 2004.
Stewart S., *On Longing. Narratives of the Miniature, the Gigantic, the Souvenir, the Collection*, Johns Hopkins University Press, Baltimore 1984.
Swift J., *Travels into Several Remote Nations of the World. In Four Parts. By Lemuel Gulliver, First a Surgeon, and then a Captain of Several Ships*, Benjamin Motte, London 1726.
Till J., *Architecture Depends*, The MIT Press, Cambridge Mass. 2009.
Yaneva A., *Scaling Up and Down: Extraction Trials in Architectural Design*, in "Social Studies of Science", vol. 35, no. 6, December | dicembre 2005, pp. 867-894.

Massimo Rossetti
It's moving! It's alive! Nascita, evoluzione, migrazione e morte delle tecnologie
It's moving! It's alive! Birth, Evolution, Migration, and Death of Technologies

Arthur W.B., *The Nature of Technology. What It Is and How It Evolves*, Free Press, New York 2009; tr. it. *La natura della tecnologia. Che cos'è e come evolve*, Codice, Torino 2011.
Banham R., *Theory and Design in The First Machine Age*, The Architectural Press, London 1960; tr. it. *Architettura della prima età della macchina*, Edizioni Calderini, Bologna 1970.
Basalla G., *The Evolution of Technology*, Cambridge University Press, Cambridge 1988; tr. it. *L'evoluzione della tecnologia. Cause, modalità ed effetti del progresso tecnologico*, Rizzoli, Milano 1991.
Bush V., *Science. The Endless Frontier*, United State Government Printing Office, Washington 1945; tr. it. *Manifesto per la rinascita di una nazione. Scienza, la frontiera infinita*, Bollati Boringhieri, Torino 2013.
Cooke I., Mayes P., *Introduction to Innovation and Technology Transfer*, Artech House Inc., Boston 1996.
Davidson C., *Tra ricerca e pratica: il trasferimento di tecnologia, l'osservatorio tecnologico e l'innovazione*, in Sinopoli N., Tatano V. (a cura di | eds.), *Sulle tracce dell'innovazione. Tra tecniche e architettura*, FrancoAngeli, Milano 2002, pp. 158-168.
Dawkins R., *The Selfish Gene*, Oxford University Press, Oxford 1976; tr. it. *Il gene egoista. La parte immortale di ogni essere vivente* (1979), Mondadori, Milano 2017.
Diamond J., *Guns, Germs and Steel. The Fates of Human Societies*, W.W. Norton, New York 1997; tr. it. *Armi, acciaio e malattie. Breve storia del mondo negli ultimi tredicimila anni*, Einaudi, Torino 2006.
Ellul J., *La Technique ou l'Enjeu du siècle*, Armand Colin, Paris 1954; En. tr. *The Technological Society*, Alfred A. Knopf, New York 1964.
Forster E.M., *The Machine Stops*, Penguin Books, London 2011.
Kelly K., *What Technology Wants*, Viking Press, New York 2010; tr. it. *Quello che vuole la tecnologia*, Codice, Torino 2011.
Kimball C., *Technology Transfer*, in National Academy of Sciences, *Applied Science and Technological Progress. A Report to the Committee on Science and Astronautics*, United State Government Printing Office, Washington 1967, pp. 347-356.
MacFadyen D., *Technology Transfer and Improved Housing Production*, Industrialisation Forum 1972.
Mazzucato M., *Lo Stato innovatore*, Laterza, Roma-Bari 2013.
Melville H., *Moby-Dick; or, The Whale*, Harper & Brothers, New York 1851; tr. it. *Moby Dick o la Balena* (1944), Adelphi, Milano 1987.
Nosengo N., *L'estinzione dei tecnosauri. Storie di tecnologie che non ce l'hanno fatta*, Sironi, Milano 2003.
Pawley M., *Theory and Design in the Second Machine Age*, Blackwell, London 1990.
Pawley M., *Technology Transfer*, in "Architectural Journal", no. 1087, 1987, pp. 31-39.
Pinni M., *Spinoff dallo spazio alle costruzioni*, in Roda R. (a cura di | ed.), *Abitare il futuro. Innovazione Tecnologia Architettura*, BeMa, Milano 2003, pp. 196-199.
Rossetti M., *Trasferimenti di tecnologie verso l'architettura*, in *Voci di tecnologia dell'architettura*, Tecnologos, Cavriana 2007, pp. 185-190.
Sladek J.T., *The Reproductive System*, Gollancz, London 1968; tr. it. *Il sistema riproduttivo*, Sellerio, Palermo 1995.
Vacca R., *La morte di Megalopoli. L'ultima spiaggia del progresso*, Mondadori, Milano 1974.
Vacca R., *Il medioevo prossimo venturo. La degradazione dei grandi sistemi*, Mondadori, Milano 1971; En. tr. *The Coming Dark Age*, Doubleday & Company, New York 1973.
Wiener N., *The Human Use of Human Beings*, Houghton Mifflin Company, Boston 1950; tr. it. *Introduzione alla cibernetica. L'uso umano degli esseri umani*, Bollati Boringhieri, Torino 2012.
Winner L., *Autonomous Technology. Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*, The MIT Press, Cambridge Mass.-London 1978.

Felice Cimatti
Divenire blatta. Errore e godimento
Becoming a Cockroach. Error and Enjoyment

Agamben G., *Karman. Breve trattato sull'azione, la colpa e il gesto*, Bollati Boringhieri, Torino 2017.
Baruchello G., *Psicoenciclopedia possibile*, Treccani Arte, Roma 2020.
De Martino E., *La fine del mondo. Contributo all'analisi delle apocalissi culturali*, a cura di | edited by Charuty G., Fabre D., Massenzio M., Einaudi, Torino 2019.
Derrida J., *L'animal que donc je suis*, Éditions Galilée, Paris 2006; tr. it. *L'animale che dunque sono*, Jaca Book, Milano 2014; En. tr. *The Animal That Therefore I Am*, Fodham University Press, New York 2008.
Eisemann C. *et al.*, *Do insects feel pain? A biological view*, in "Experientia", no. 40, 1984, pp. 164-167.
Invernizzi C., *Impercettibili nientità. Poesie 1950-2017*, a cura di Donà M., La nave di Teseo, Milano 2020.
Lacan J., *Seminario XIX.… o peggio. 1971-1972* (2011), Einaudi, Torino 2020; En. tr.… *Or Worse. The Seminar of Jacques Lacan, Book XIX*, Wiley, New York 2018.
Lispector C., *A paixão segundo G.H.*, Editôra de Autor, Rio de Janeiro 1964; tr. it. *La passione secondo G.H.* (1982), Feltrinelli, Milano 2019; En. tr. *The Passion According to G.H.*, University of Minnesota Press, Minneapolis 1988.
Mather J.A., *Animal Suffering: An Invertebrate Perspective*, in "J. Appl. Anim. Welfare Sci.", vol. 4, no. 2, 2001, pp. 151-156.
Miller J.-A., Di Ciaccia A., *L'uno-tutto-solo. L'orientamento lacaniano*, Astrolabio, Roma 2018.
Muraro L., *Il Dio delle donne* (2003), Marietti, Bologna 2020.
Nuwer R., *Cockroaches Accumulate Light to See in the Dark*, in "Scientific Amwerican", 1° marzo | March 2015, www.scientificamerican.com/article/cockroaches-accumulate-light-to-see-in-the-dark/, consultato il | accessed 07/04/2021.
Platone, *Timeo*, a cura di | edited by Reale G., Bompiani, Milano 2020; En. tr. R.D. Archer Hind (a cura di | ed.), *The Timaeus of Plato*, MacMillan and Co., New York 1888.
Tiffin H., *Do Insects Feel Pain?*, in "Animal Studies Journal", vol. 5, no. 1, 2016, art. 6.
Wittgenstein L., *Logisch-Philosophische Abhandlung*, Unesma, Leipzig 1921; tr. it. *Tractatus logico-philosophicus*, Einaudi, Torino 1995; En. tr. *Tractatus Logico-Philosophicus*, Harcourt, Brace & Company, New York 1922.

Paolo Garbolino
I segni e le prove
Traces and Evidence

Aristotele, *The Works of Aristotle*, 12 voll., a cura di | edited by Ross W.D., Clarendon Press, Oxford 1908-1952.
Arnauld A., Nicole P., *La logique ou l'art de penser*, Guillaume Desprez, Paris 1662; tr. it. *Grammatica e logica di Port-Royal*, Ubaldini, Roma 1969.
Belting H., *Florenz und Bagdad. Eine westöstliche Geschichte des Bliks*, C.H. Beck oHG, München 2008; tr. it. *I canoni dello sguardo. Storia della cultura visiva tra Oriente e Occidente*, Bollati Boringhieri, Torino 2010.
Bernoulli J., *Die Werke von J. Bernoulli*, 3 voll., a cura di | edited by B. van der Waerden, Birkahüser, Basel 1975.
Bloch M., *Apologie pour l'histoire ou Métier d'historien*, Librairie Armand Colin, Paris 1949; tr. it. *Apologia della storia o Mestiere di storico*, Einaudi Torino 1969; En. tr. *The Historian's Craft*, Alfred A. Knopf, New York 1959.
Bourguet M.-N., Lacour P.-Y., *Les mondes naturalistes: Europe (1530-1802)*, in Pestre D. (a cura di | ed.), *Histoire des sciences et des savoirs*, 3 voll., Éditions du Seuil, Paris 2015, vol. I, pp. 255-281.
Bouwsma W., *The Waning of the Renaissance. 1550-1640*, Yale University Press, New Haven-London 2000; tr. it. *L'autunno del Rinascimento 1550-1640*, il Mulino, Bologna 2003.
Bredekamp H., *Antikensehnsucht und Maschinenglauben. Die Geschichte der Kunstkammer und die Zukunft der Kunstgeschichte*, Klaus Wagenbach, Berlin 1992; tr. it. *Nostalgia dell'antico e fascino della macchina. Il futuro della storia dell'arte*, Il Saggiatore, Milano 1996.
Brumberg-Chaumont J., *Démonstration, expérience et logique de la découverte*, in Pestre D. (a cura di | ed.), *Histoire des sciences et des savoirs*, 3 voll., Éditions du Seuil, Paris 2015, vol. I, pp. 179-181.
Damaška M., *Epistemology and legal regulation of proof*, in "Law, Probability and Risk", vol. 2, no. 2, June 2003, pp. 117-130.
d'Aquino T., *Summa Theologica*, 3 voll., a cura di | edited by Fathers of the English Dominican Province, Benziger Bros., New York 1948, vol. I.

Daston L., *Nature by Design*, in Jones C., Galison P. (a cura di | eds.), *Picturing Science, Producing Art*, Routledge, London-New York 1998, pp. 233-252.
Daston L., *Marvelous Facts and Miraculous Evidence in Early Modern Europe*, in Chandler J., Davidson A.I., Harootunian H. (a cura di | eds.), *Questions of Evidence. Proof, Practice, and Persuasion across the Disciplines*, The University of Chicago Press, Chicago-London 1994, pp. 243-274.
Daston L., Park K., *Wonders and the Order of Nature, 1150-1750*, Zone Books, Princeton 1998; tr. it. *Le meraviglie del mondo. Mostri, prodigi e fatti strani dal medioevo all'illuminismo*, Carocci, Roma 2000.
di Afrodisia A., *In Analytica priora 1.1–7*, a cura di | edited by Barnes J., Bobzien S., Flannery K., Ierodiakonou K., Cornell University Press, Ithaca 1992.
Foucault M., *Les mots et les choses*, Gallimard, Paris 1966; tr. it. *Le parole e le cose*, Rizzoli, Milano 2018; En. tr. *The Order of Things*, Routledge, London-New York 2002.
Garbolino P., *Probabilità e logica della prova*, Giuffrè, Milano 2014.
Idem, *I fatti e le opinioni. La moderna arte della congettura*, Laterza, Roma-Bari 1997.
Gasparotto D., *Il mito della collezione*, in Beltramini G., Gasparotto D., Tura A. (a cura di | eds.), *Pietro Bembo e l'invenzione del Rinascimento*, Marsilio, Venezia 2013, pp. 48-65.
Ginzburg C., *Descrizione e citazione*, in Idem, *Il filo e le tracce. Vero, falso, finto* (2006), Feltrinelli, Milano 2015, pp. 15-38.
Idem, *Checking the Evidence: The Judge and the Historian*, in Chandler J., Davidson A.I., Harootunian H. (a cura di | eds.), *Questions of Evidence. Proof, Practice, and Persuasion across the Disciplines*, University of Chicago Press, Chicago-London 1994, pp. 290-303.
Idem, *Spie. Radici di un paradigma indiziario*, in Gargani A. (a cura di | ed.), *Crisi della ragione. Nuovi modelli nel rapporto tra sapere e attività umane*, Einaudi, Torino 1979, pp. 57-106.
Hacking I., *The Emergence of Probability: A Philosophical Study of Early Ideas about Probability, Induction and Statistical Inference*, Cambridge University Press, London-New York 1975; tr. it. *L'emergenza della probabilità. Ricerca filosofica sulle origini delle idee di probabilità, induzione e inferenza statistica*, Il Saggiatore, Milano 1987.
Hadot P., *Le voile d'Isis. Essai sur l'histoire de l'idée de nature*, Gallimard, Paris 2004 ; tr. it. *Il velo di Iside. Storia dell'idea di natura*, Einaudi, Torino 2006.
Haskell F., *Patrons and Painters. Art and Society in Baroque Italy* (1963), Yale University Press, New Haven 1980; tr. it. *Mecenati e pittori. L'arte e la società italiana nell'epoca barocca*, Einaudi, Torino 2019.
Leibniz G.W., *Leibnizens Mathematische Schriften* (1849-1863), a cura di | edited by Gerhardt C.I., Olms, Hildesheim 1971, vol. III, t. I.
Pascal. B., *Oeuvres complètes*, 3 voll., a cura di | edited by Mesnard J., Desclée de Brouwer, Paris 1970-1991, vol. II.
Pestre D. (a cura di | ed.), *Histoire des sciences et des savoirs*, 3 voll., Éditions du Seuil, Paris 2015.
Rossi P., *I filosofi e le macchine. 1400-1700* (1962), Feltrinelli, Milano 2002.
Van Damme S., *Un ancien régime des sciences et des savoirs*, in Pestre D. (a cura di | ed.), *Histoire des sciences et des savoirs*, 3 voll., Éditions du Seuil, Paris 2015, vol. I, pp. 19-40.
Wilkin S. (a cura di | eds.), *The Work of Thomas Browne*, Henry G. Bohn, London 1846, vol. II.

Caterina Padoa Schioppa
"Giochi semplici e molto seri"
"Simple, very serious games"

Alexander C., *The City Is Not a Tree*, in "Architectural Forum", vol. 122, no. 1, April 1965, en.bp.ntu.edu.tw/wp-content/uploads/2011/12/06-Alexander-A-city-is-not-a-tree.pdf, consultato il | accessed 23/04/2021.
Ambasz E. (a cura di | ed.), *Italy: The New Domestic Landscape*, catalogo della mostra | exhibition catalogue, The Museum of Modern Art, New York 1972.
Argan G.C., *Walter Gropius e la Bauhaus*, Einaudi, Torino 1951.
Armando A., Durbiano G. (a cura di | eds.), *Teoria del progetto architettonico. Dai disegni agli effetti*, Carocci, Roma 2017.
Barthes R., *Le degré zéro de l'écriture*, Édion du Seuil, Paris 1953; tr. it. *Il grado zero della scrittura*, Lerici, Milano 1960; En. tr. *Writing Degree Zero*, Jonathan Cape, London 1967.
Benjamin W., *Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit*, in "Zeitschrift für Sozialforschung", 1936; tr. it. *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità tecnica*, Einaudi, Torino 1966; En. tr. *The Work of Art in the Age of Mechanical Reproduction*, a cura di | edited by Arendt H., Fontana, London 1968.
Burckhardt F., Capella J., Picchi F. (a cura di | eds.), *Perché un libro su Enzo Mari | Why write a book on Enzo Mari*, Motta, Milano 1997.
Caffo L., *Quattro capanne, o della semplicità*, Nottetempo, Milano 2020.
Carpo M., *The Second Digital Turn. Design Beyond Intelligence*, The MIT Press, Cambridge Mass. 2017.
Cavani A., Orsini G. (a cura di | eds.), *Cesare Leonardi. L'architettura della Vita*, Lazy Dog, Milano 2017.
Costanzo M. *et al.* (a cura di | eds.), *Costantino Dardi. Testimonianze e riflessioni*, Electa, Milano 1992.
Dardi C., *Semplice lineare complesso. L'acquedotto di Spoleto*, Kappa, Roma 1987.
Deleuze G., *Qu'est-ce qu'un dispositif?*, Éditions du Seuil, Paris 1989; tr. it. *Che cos'è un dispositivo?*, Cronopio, Napoli 2007; En. tr. *What Is a Dispositif?*, in T.J. Armostrong (a cura di | ed.), *Michel Foucault Philosopher*, Harvester Wheatsheaf, Hemel Hempstead 1992.
Idem, *Francis Bacon. Logique de la sensation*, Éditions de la Différence, La Roche-sur-Yon 1981; tr. it. *Francis Bacon. Logica della sensazione*, Quodlibet, Macerata 2004; En. tr. *Francis Bacon. The Logic of Sense*, Continuum, London 2003.
Deleuze G., Guattari F., *Qu'est-ce que la philosophie?*, Les Édition de Minuit, Paris 1991; tr. it. *Che cos'è la filosofia*, Einaudi, Torino 2002; En. tr. *What Is Philosophy?*, Columbia University Press, New York 1994.
Idem, *Mille Plateaux. Capitalisme et schizophrénie*, Les Éditions de Minuit, Paris 1980; tr. it. *Mille piani. Capitalismo e schizofrenia*, a cura di | edited by Carboni M., Castelvecchi, Roma 2010; En. tr. *A Thousand Plateaus. Capitalism and Schizophrenia*, University of Minnesota Press, Minneapolis-London 1987.
Dewey J., *Democracy and Education*, The Macmillan Company, New York 1916; tr. it. *Democrazia e educazione*, La Nuova Italia, Firenze 1949.
Droste M., Bauhaus Archiv Museum (a cura di | eds.), *Bauhaus 1919-1933*, Taschen, Köln 1991.
Eco U., *L'opera aperta*, Bompiani, Milano 1962.
Eisenman P., Iturbe E., *Lateness*, Princeton University Press, Princeton 2020.
Idem, *Ten Canonical Buildings 1950-2000*, Rizzoli International, New York 2008.
Ferraris M., *Documentalità. Perché è necessario lasciare tracce*, Laterza, Roma-Bari 2009.
Focillon H., *Éloge de la main* (1934), in Idem, *Vie des formes*, Alcan, Paris 1939; tr. it. *Vita delle forme seguito da Elogio della mano*, Einaudi, Torino 2002; En. tr. *In Praise of Hands*, Parkston Press, New York 2021.
Garcia M. (a cura di | ed.), *The Diagrams of Architecture*, John Wiley & Son, Hoboken 2010.
Han B.H., *Vom Verschwinden der Rituale. Eine Topologie der Gegenwart*, Ullstein, Berlin 2019; tr. it. *La scomparsa dei riti. Una topologia del presente*, Nottetempo, Milano 2021; En. tr. *The Disappearance of Rituals. A Topology of the Present*, Polity Press, Cambridge 2020.
Horowitz F.A., Danilowitz B., *Josef Albers: To Open Eyes*, Phaidon, London 2009.
Köhler D., *The Mereological City. A Reading of the Works of Ludwig Hilberseimer*, Transcript, Bielefeld 2016.
Leonardi C., *Solidi / Solids 1983-1993*, a cura | edited by Martinelli G., Logos, Modena 1995.
Mari E., *Funzione della ricerca estetica*, Edizioni di Comunità, Milano 1970.
Menges H., Ahlquist S. (a cura di | eds.), *Computational Design Thinking. Computation Design Thinking*, John Wiley & Sons, Hoboken 2011.
Menna F., *La linea analitica dell'arte moderna* (1975), Einaudi, Torino 2001.
Morin E., *L'anno I dell'era ecologica*, Armando, Roma 2007.
Munari B., *Il codice ovvio*, Einaudi, Torino 1971.
Idem, *Design e comunicazione visiva*, Laterza, Roma-Bari 1968.
Idem, *Arte come mestiere*, Laterza, Roma-Bari 1962.
Nicoletti M., *Sergio Musmeci. Organicità di forme e forze nello spazio*, Testo & Immagine, Torino 1999.
Oliverio A., *Prima lezione di neuroscienze*, Laterza, Roma-Bari 2002.
Quatremère de Quincy A.C., *Encyclopédie méthodique. Architecture,* Panckoucke Libraire, Paris 1788.
Rowe C., *The Mathematics of the Ideal Villa and Other Essays*, The MIT Press, Cambridge Mass. 1977; tr. it. *La matematica della villa ideale e altri scritti*, a cura di | edited by Berdini P., Zanichelli, Bologna 1990.
"Vesper. Rivista di architettura, arti e teoria | Journal of Architecture, Arts & Theory", no. 2, (*Materia-autore* | *Author-Matter*), primavera-estate | Spring-Summer 2020.

Vesper
Rivista di architettura, arti e teoria
Journal of Architecture, Arts & Theory

Vesper è un progetto di | is a project by Pard – Publishing Actions and Research Development / Ir.Ide – Infrastruttura di Ricerca Integral Design Environment
Dipartimento di Culture del progetto – Dipartimento di eccellenza
Università Iuav di Venezia

Direttore | Editor
Sara Marini, Università Iuav di Venezia

Consiglio editoriale | Editorial Board
Fabrizio Barozzi, Cornell University
Felice Cimatti, Università della Calabria
Dario Gentili, Università degli Studi Roma Tre
Sebastián Irarrázaval, Pontificia Universidad Católica de Chile
Sandro Marpillero, Columbia University
Angela Mengoni, Università Iuav di Venezia
Gundula Rakowitz, Università Iuav di Venezia
Luka Skansi, Politecnico di Milano

Comitato scientifico | Advisory Board
Giuliana Bruno, Harvard University
Emanuele Coccia, École des Hautes Études en Sciences Sociales
Michele Cometa, Università degli Studi di Palermo
Giovanni Corbellini, Politecnico di Torino
Kaat Debo, MoMu Antwerp
Nicola Emery, Accademia di Architettura di Mendrisio, Università della Svizzera italiana
Serenella Iovino, University of North Carolina at Chapel Hill
Andreas Kreul, Universität Bremen
Mario Lupano, Università Iuav di Venezia
Gianfranco Marrone, Università degli Studi di Palermo
Inés Moisset, Universidad de Buenos Aires - Conicet
Fiamma Montezemolo, University of California, Davis
Andreas Philippopoulos-Mihalopoulos, University of Westminster
Andrea Pinotti, Università degli Studi di Milano
Alessandro Rocca, Politecnico di Milano
Annalisa Sacchi, Università Iuav di Venezia
Federico Soriano, Universidad Politécnica de Madrid
Federica Villa, Università degli Studi di Pavia
Mechtild Widrich, School of the Art Institute of Chicago

Redazione | Editorial Staff
Giorgia Aquilar, Laura Arrighi, Francesco Bergamo, Giulia Bersani, Giovanni Carli, Egidio Cutillo, Giacomo De Caro, Stefano Eger, Alessia Franzese, Elisa Monaci, Arianna Mondin, Andrea Pastorello, Alberto Petracchin, Francesca Zanotto, Davide Zaupa, Luca Zilio.

Traduzioni | Translations
Just!Venice
Per quanto riguarda le citazioni all'interno dei contributi laddove non diversamente specificato tutte le traduzioni sono di Just!Venice. | The citations in this journal are translations by Just!Venice, unless otherwise specified.

Layout grafico | Graphic Layout
bruno, Venezia

Impaginazione | Layout
Redazione Vesper | Vesper Editorial Staff

Caratteri tipografici | Typefaces
Union, Radim Peško, 2006
JJannon, François Rappo, 2019

Editore | Publisher
Quodlibet srl
via Giuseppe e Bartolomeo Mozzi, 23 - 62100 Macerata
www.quodlibet.it

Abbonamento annuo (due numeri) | One Year Subscription (two issues)
Italia | Italy € 25 Estero | International € 50

Per abbonamenti e ulteriori informazioni | For subscriptions and any further information: ordini@quodlibet.it

© Vesper. Rivista di architettura, arti e teoria | Journal of Architecture, Arts & Theory

Periodicità semestrale | Six-monthly Journal

Fondi per la pubblicazione | Publication Funding
Dipartimento di eccellenza 2018 - Finanziamento Miur

Contatti | Contacts
Per qualsiasi altra informazione | For any further information:
pard.iride@iuav.it | www.iuav.it/vesperrivista | www.iuav.it/vesperjournal

Iscrizione al Registro Stampa del Tribunale di Venezia n. 4/2019 del 24/10/2019
Direttore responsabile: Sara Marini

No. 5 | Moby Dick: avventure e scoperte |
Moby Dick: Adventures and Discoveries
Autunno | Inverno 2021
Fall | Winter 2021

Autori | Authors
Olga Bannova, *Research Associate Professor in Mechanical Engineering*, University of Huston.
Fabrizio Barozzi, *Architect*, Barozzi Veiga and *Gensler Visiting Critic*, Cornell University.
Alessandro Benetti, *dottorando*, Politecnico di Milano.
Tomà Berlanda, *Professor of Architecture*, University of Cape Town.
William Boelhower, *Robert Thomas and Rita Wetta Adams Professor of Atlantic and Ethnic Studies Emeritus*, Louisiana State University.
Felice Cimatti, *professore ordinario in Filosofia e teoria dei linguaggi*, Università della Calabria.
Filippo De Dominicis, *ricercatore in Composizione architettonica e urbana*, Università degli Studi dell'Aquila.
Fernanda De Maio, *professore ordinario in Composizione architettonica e urbana*, Università Iuav di Venezia.
Davide Deriu, *Reader in Architectural History & Theory*, University of Westminster.
Vladimir Deskov, *Teaching Assistant in Architecture and Design*, University American College Skopje, Skopje.
Pierluca Ditano, *filmmaker*, Fasano (Br).
Paolo Garbolino, *professore ordinario in Logica e filosofia della scienza*, Università Iuav di Venezia.
Ana Ivanovska Deskova, *Assistant Professor in Architecture*, University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje.
Jovan Ivanovsky, *Associate Professor in Architecture*, University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje.
Andreas Kreul, *Professor in Art History*, Universität Bremen.
Armin Linke, *Photographer*, Berlin.
Sarah Mazzetti, *illustratrice e docente*, ISIA Urbino.
Enrico Miglietta, *dottorando*, Politecnico di Milano.
Alessandro Virgilio Mosetti, *dottorando*, Università Iuav di Venezia.
Vittorio Netti, *dottorando*, Politecnico di Bari.
Manuel Orazi, *professore a contratto*, Accademia di Architettura di Mendrisio, Università della Svizzera italiana.
Caterina Padoa Schioppa, *ricercatore in Composizione architettonica e urbana*, Sapienza Università di Roma.
Paolo Portoghesi, *professore emerito*, Sapienza Università di Roma.
Massimo Rossetti, *professore associato in Tecnologia dell'architettura*, Università Iuav di Venezia.
Nicola Russi, *professore associato in Composizione architettonica e urbana*, Politecnico di Torino.
Alberto Sinigaglia, *fotografo*, Vicenza.
Michela Tomasi, *filmmaker*, Mezzocorona (Tn).
Diletta Trinari, *architect*, Barozzi Veiga.
Marco Vanucci, *architetto*, Opensystems Architecture.
Giulia Zompa, *dottoranda*, Università degli Studi di Milano.

I disegni a | Drawings at pp. 18-23 sono della redazione | are by the Editorial Staff.

Tutti i contributi pubblicati in questo numero sono stati sottoposti a un procedimento di revisione tra pari (Double-Blind Peer Review) ai sensi del Regolamento Anvur per la classificazione delle riviste nelle aree non bibliometriche, a eccezione dei testi presenti nelle rubriche Citazione, Inserto e Racconto. | All published contributions are submitted to a Double-Blind Peer Review process according with Anvur Legislation of journals rating in "not bibliometric" scientific fields, except for the sections Quote, Extra and Tale.

Vesper è inclusa nell'elenco Anvur delle riviste scientifiche per le aree concorsuali *08.a - Architettura* e *11.a - Scienze storiche, filosofiche e pedagogiche* a decorrere dal No. 1. | Vesper is included in the Anvur list of scientific journals for the academic recruitment fields *08.a - Architecture* and *11.a - History, philosophy and pedagogy* with effect from the No. 1. Vesper è indicizzata su | is indexed in EBSCO e | and Torrossa.

ISBN 978-88-229-0714-1
ISSN 2704-7598

Finito di stampare nel mese di novembre 2021 da | Printed on November 2021 by Industria Grafica Bieffe, Recanati (MC).

Università Iuav di Venezia
dcp dipartimento di Culture del Progetto
Quodlibet

Questo volume è concesso in licenza secondo i termini della Creative Commons Attribution (CC BY-NC-ND 4.0 International License) che permette di scaricare le opere, a patto che si accrediti l'Autore(i), non potendo modificarle in alcun modo o utilizzarle commercialmente. Le immagini o altro materiale di terze parti non è incluso nella licenza Creative Commons della rivista e l'uso non è permesso dalla normativa vigente, o eccede l'uso consentito. Per l'utilizzo si dovrà ottenere il permesso direttamente dal titolare del copyright. | This publication is licensed under a Creative Commons Attribution (CC BY-NC-ND 4.0 International License). This license allows downloading the articles provided that they are properly attributed to their Author(s), without modifying them in any way or using them for commercial purposes. Images and other third parties' material is not included in the Creative Commons license of the Journal and their use is not allowed by current legislation, or exceeds the permitted use. It is necessary to ask permission from copyright holders for the use.