

RENATO TRONCON

## IL MODELLO ECOSISTEMICO DEL *DESIGN RESEARCH* E LA PROBLEMATICA ETICA IN PROGETTAZIONE

### 1. *La teoria dell'interaction design di Donald Norman*

La comprensione del fenomeno della progettazione, in sede di design o altrove, si può determinare attraverso la discussione di sue ipotetiche metastrutture<sup>1</sup> o attraverso la discussione di teorie già operanti. Ho esposto in alcuni articoli abbastanza recenti come ciò potrebbe configurarsi andando nella prima direzione discutendo questioni di progettazione architettonica in nesso alla biologia e, perfino, alla teologia<sup>2</sup>. Nelle pagine che seguono vorrei procedere nella seconda direzione guardando alla progettazione di design e a una delle sue teorie meglio organizzate: la teoria dell'*interaction design* di Donald Norman. Cercherò, nella fattispecie, di migliorare la comprensione delle componenti ecosistemiche del modello da questi proposto nel

<sup>1</sup> Nel senso pregnante proposto da Gregory Bateson: «Infrangete la struttura che connette gli elementi di ciò che si apprende e distruggerete necessariamente ogni qualità», in G. BATESON, *Mente e natura. Un'unità necessaria* (1979), trad. it. di G. Longo, Milano, Adelphi, 1980, p. 21.

<sup>2</sup> Mi permetto di rinviare a R. TRONCON, *Biophilia, biophilic design e il problema della forma in architettura*, in *Le parole del pensiero: studi offerti a Nestore Pirillo*, a cura di F. Meroi, Pisa, Ediz. ETS, 2013, p. 317-328; ID., *Caritas in Veritate and the Issue of Gratuitousness in the Economy*, in *Towards a Strong Global Economic System: Revealing the Logic of Gratuitousness in the Market Economy*, ed. by S. Chackalackal, Bangalore, Dharmaram Publ., 2013, pp. 103-125; ID., *Ornamento ed esaptazione: per una teoria performativa dell'ornamento*, in *Co-stellazioni estetiche: dalla storia alla neo-estetica. Studi in onore di Luigi Russo*, a cura di P. D'Angelo et al., Milano, Guerini, 2013, pp. 453-458.

corso della sua attività attraverso il riferimento alle idee della *Actor-Network Theory* di Bruno Latour e della semiotica narrativa di Algirdas Greimas collegata al cosiddetto *artistic research*, suggerendo come il risultante modello sia importante di per sé e soprattutto in supporto alle problematiche etiche in sede di progettazione.

La teoria dell'*interaction design* ha espresso un potenziale di interpretazione che tocca uno dei suoi massimi punti di elaborazione e sintesi nel lavoro pluridecennale di Donald Norman, e ciò in ragione della combinazione che presso di questi si verifica tra approcci *user experience* e approcci di *service* e *system design*<sup>3</sup>. I modelli che supportano la sua teoria possono essere collettivamente descritti come modelli di interazione in ecosistemi che sono da lui prevalentemente costruiti sulla collaborazione di due soggetti esclusivi, un operatore e una macchina. Questi si integrano a più livelli (emozionale e comportamentale) in particolare attraverso la progettazione di interfacce per le quali Norman rivendica la maggior intuitività e naturalezza possibili. Questi modelli poggiano anzitutto sul concetto di “funzione”, tanto da rischiare talvolta il fraintendimento in un senso *lean*<sup>4</sup> con una attenuazione dei contenuti sistemici a vantaggio di quelli ergonomico-cognitivi<sup>5</sup>. Vedremo qui di seguito perché si possa e si debba correggere questa impressione in un senso ecosistemico attraverso la esposizione di solo qualcuno dei punti che qualificano la sua teoria.

Secondo le idee di Norman il (buon) design è quella competenza – e quella realtà – che permette di moderare se non proprio di “gestire” ogni forma di complicazione attraverso la generazione di interazioni che incorporano adeguati modelli mentali condivisi e intuitivi, essenzialmente destinati a permettere la organizzazione di un ambiente in cui la fusione tra operatore e artefatto avviene senza intop-

<sup>3</sup> Ci siamo soprattutto riferiti a *User Centered System Design: New Perspectives on Human-computer Interaction*, ed. by D.A. Norman, S.W. Draper, Boca Raton (FL), CRC Press, 1986; D.A. NORMAN, *The Design of Everyday Things*, New York, Basic Books, 1988; Id., *Why We Love (Or Hate) Everyday Things*, New York, Basic Books, 2004; Id., *The Design of Future Things*, New York, Basic Books, 2007; Id., *Living with Complexity*, Cambridge (MA), London, The MIT Press, 2010.

<sup>4</sup> R. CHARRON, *The Lean Management Systems Handbook*, Boca Raton (FL), CRC Press, 2014.

<sup>5</sup> *Advances in cognitive ergonomics*, ed. by B. Kaber, G. Boy, Boca Raton (FL), CRC Press/Taylor & Francis City, 2011.

pi, equivoci, dilazioni e frustrazioni. Le progettazioni di design devono sempre avere un carattere “adattativo”. È il punto della progettazione “utile” in opposizione alla progettazione “estetica”. Come lo stesso Norman ebbe a dire, i prodotti di Philippe Starck così belli che egli non li ha comprati bensì fotografati e appesi in riproduzione nell’ingresso di casa. Come dicevamo poco sopra, questo aspetto è in Norman così marcato da ingenerare a tratti l’impressione che nelle progettazioni di design le “funzioni” siano esclusive.

In realtà Norman non procede a una critica isolata di specifiche funzioni di determinati artefatti separandoli dai *goal* attesi, quanto secondo una logica “generazionale” del loro sviluppo. Dispositivi con output che appartengono a prestazioni della stessa famiglia – proiettori comparati a proiettori, telefoni paragonati con telefoni, porte con porte, telecomandi con telecomandi, maniglie con maniglie ecc. – non vengono trattati sotto il riguardo della loro semplice operabilità e funzionalità rispetto a un operatore, ma collegando tale funzionalità alle loro proprietà in evoluzione. Le diverse generazioni di apparecchiature non vengono trattate rispetto al loro rapporto con un utente isolato né separatamente le une dalle altre, ma sullo sfondo della loro evoluzione e delle soluzioni che i designer si sono trovati di volta in volta a offrire. Qui, per gli artefatti, esattamente come avviene in biologia, non esistono interazioni isolate che potrebbero essere chiamate “funzioni”, mentre esistono performance in dipendenza delle proprietà di un organo/dispositivo in relazione e interazione a altre proprietà e altri organi.

Un artefatto non è dal punto di vista formale soltanto funzioni, come se la sua definizione risultasse da questo o quel generico risultato, ma è (un complesso di) *performances*. Che la funzione di un martello sia (anche) quella di “battere un chiodo” è certo, ma esso soprattutto rappresenta una *performance* ovvero una funzione in relazione a un operatore che interpreta un set generale di operazioni che egli o altri intendono o possono compiere. Un artefatto, in sintesi, in quanto *performance*, deve poter essere definito rispetto a sue funzioni, ma anche interazioni e proprietà.

È nel contesto di questa idea di un artefatto come una *performance* complessa che raccorda funzioni, interazioni e proprietà che prende posto in Norman l’idea di *affordance*. *Performance* e *affordance* sono lati della stessa medaglia e dipendono l’uno dall’altra. Se è obbligatorio scandire un progetto in funzioni e correlare queste a

una precisa codificazione di interazioni con l'operatore, la loro costruzione e la loro stessa appropriatezza sono decise dal concetto di «affordance». Nel concetto di *affordance* a fianco di una ergonomia dei “compiti” (*tasks*) emerge una psicologia delle relazioni tra un operatore e il suo ambiente, ovvero la psicologia ecologica di J.J. Gibson<sup>6</sup>. L'ergonomia cognitiva di Norman è comprensibile e promettente dentro, e non fuori, il modello di Gibson. Ma cosa è l'*affordance*? Definita dallo stesso Norman come a «relation», e dunque come «a powerful, context-sensitive design concept» che specifica «the possible interactions of one thing with another, where the things can be animate or inanimate; intelligent or not; human, animal, or manufactured object or system»<sup>7</sup>, cosicché nell'*affordance* si rendono espliciti i momenti di unità tra l'organismo e il suo ambiente. È la realtà dell'*affordance* che bisogna comprendere, a ogni livello: epistemologico, sperimentale, contenutistico e progettuale. All'*affordance* si può riferire ciò che Gibson riferisce alla percezione: essa è «qualcosa che l'individuo ottiene, non un'apparenza nel teatro della sua coscienza», è «lo stare a contatto con il mondo», «la consapevolezza di, non la semplice consapevolezza». Nella fattispecie, ciascun contenuto di un ambiente ha i suoi caratteri salienti, per così dire i suoi “andamenti”, e questi si annunciano nei loro «layout». Attività come “apprendere” o come “progettare” sono sempre relative a questi contenuti<sup>8</sup>.

## 2. La prospettiva comparativa sul design

Questo formato ecosistemico presenta diversi vantaggi. Esso facilita, anzitutto, la ridefinizione del design rispetto ad altre pratiche progettuali.

<sup>6</sup> J.J. GIBSON, *Un approccio ecologico alla percezione visiva* (1979), trad. it. a cura di V. Santarcangelo, Milano-Udine, Mimesis, 2007.

<sup>7</sup> D.A. NORMAN, *Affordances. Commentary on the Special Issue of AI EDAM*, in *Affordances in Design*, ed. by D.C. Brown, J.R.A. Maier, «AI EDAM Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing», Special Issue, 29, 2015, pp. 235-238, p. 236. Osserva Norman ancora in questo stesso articolo che «The communicating component provided by the physical appearance of an object and the set of potential actions specified by the affordance itself are very different concepts, but they were confused because the perceived affordance was both a signal of possible action and the enabler of those actions» (p. 236).

<sup>8</sup> GIBSON, *The Ecological Approach to Visual Perception*, cit., p. 363.

tuali oltre che in termini di produzione di significato<sup>9</sup>. Dal punto di vista eco sistemico si comprendono meglio i caratteri della progettazione in sede di design e soprattutto cosa ne faccia la differenza specifica rispetto ad altre attività di progettazione quali architettura e ingegneria, o cosa faccia la differenza tra la ricerca in design e la ricerca scientifica. Facendo emergere in questo modo la domanda più importante, quella relativa a cosa possa essere definito un “problema” in questi diversi orizzonti. Se per la progettazione in ingegneria vale la scomposizione di un problema nelle sue subcomponenti, e per quella in architettura il riferire sfide e criticità a un sistema superiore fatto di un repertorio più o meno fisso di soluzioni, il design non può riferirsi né a sistemi sottordinati né a sistemi sopraordinati. Il design è caratterizzato dalla tendenza alla produzione di molte soluzioni in un breve tempo, esplorando il campo in molte varie e possibili direzioni<sup>10</sup>. Questa esplorazione definisce anche il modo proprio del design di caratterizzare le criticità alle quali si applica. Dal design proviene una spinta alla sartorialità, incomparabile rispetto a tutti gli altri formati di progettazione. Questa spinta implica la necessità di una continua ridefinizione delle criticità. Anche in questo caso non vi è una disciplina che possa misurarsi con il design e il suo modo di fare ricerca. Un esempio è offerto dalla storia del design, e dal conflitto tra “minimalisti” e “semiotici” – che personalmente ritengo risolto a favore dei secondi. In questo senso l’approccio ecosistemico è per definizione resiliente e flessibile. Esattamente come una pianta di quercia non perde le proprie caratteristiche genotipiche quando trasportata da una regione all’altra, ma si adatta fenotipicamente alle condizioni del suo ambiente, altrettanto il design sistemico è congegnato per offrirsi e non per sottrarsi alle prove di stress.

<sup>9</sup> K. KRIPPENDORFF, *On the Essential Contexts of Artifacts or on the Proposition That “Design Is Making Sense (Of Things)”*, «Design Issues», 5, 1989, 2, pp. 9-39; ID., *The Semantic Turn: A New Foundation for Design*, Boca Raton (FL)-London-New York, CRC Press City, 2006; *Design Knowing and Learning: Cognition in Design Education*, ed. by Ch.M. Eastman, W.M. McCracken, W.C. Newstetter, Amsterdam, Elsevier Science, 2001.

<sup>10</sup> *Design Knowing and Learning*, cit.

### 3. Contro il riduzionismo tecnologico

Il secondo vantaggio dell'approccio ecosistemico di Norman è in nesso al suo potenziale sul campo della progettazione etica. Come accade in tutti questi casi, anche in questo il potenziale in questione deve essere testato su un campo tematico appropriato e attraverso una metodologia specifica. Il campo di verifica sarà in questo caso quello della progettazione sociotecnica, ovvero di una progettazione che integra componenti umane di vario ordine e grado con componenti tecnologiche. La metodologia sarà invece quella della cosiddetta sociosemiotica accompagnata alla "ricerca artistica", ma lo vedremo subito dopo.

Cominciamo dal primo punto, quello della progettazione sociotecnica<sup>11</sup>. Filosofi e sociologi si sono più o meno frequentemente impegnati a ricostruire la parte che spetta alla tecnologia nei sistemi che ne fanno impiego. In generale si può ritenere che questa ricostruzione abbia dato vita a una tassonomia che ha distinto tra quattro principali profili tra loro interconnessi<sup>12</sup>. Nel primo di essi la tecnologia vale come un artefatto fisico, materiale. Nel secondo, la tecnologia è immaginata come una forma di conoscenza che viene applicata alla costruzione e gestione dei suddetti artefatti. Nel quarto, è un processo o un'attività, e la tecnologia può appartenere a specifici contesti sociali piuttosto che essere esercitata isolatamente o individualmente. Infine, nel quarto, la tecnologia può essere interpretata come una forza sociale, una forma di volontà, nel senso che gli artefatti contengono valori culturali, sociali, morali che riflettono i nostri desideri ed aspirazioni e che influenzano i nostri comportamenti. In

<sup>11</sup> Per una definizione di sistema sociotecnico si cfr. *A Philosophy of Technology: From Technical Artefacts to Sociotechnical Systems*, ed. by P. Vermaas et al., San Rafael (CA), Morgan & Claypool Publ., 2011, pp. 67-68, mentre per un inquadramento della questione etica rispetto ai sistemi socio tecnici e al design si veda, in questo stesso testo: *Ethics and Designing*, pp. 39-53, nonché *Ethics and Unintended Consequences of Technology*, pp. 103-115. Rinviando, infine, anche a M. COTTON, *Ethics and Technology Assessment: A Participatory Approach*, Berlin-Heidelberg, Springer Verl., 2014, pp. 2-3 e a D.G. JOHNSON, T.M. POWERS, *Ethics and Technology: A Program for Future Research*, in *Encyclopedia of Science, Technology, and Ethics*, ed. by C. Mitcham, Farmington Hills, Thomson&Gale Publ., 2005, 4 voll., vol. 1, pp. XXVII-XXXV.

<sup>12</sup> C. MITCHAM, *Thinking through Technology: The Path between Engineering and Philosophy*, Chicago, University Of Chicago Press, 1994, pp. 161 ss., 192 ss., 209 ss., 247 ss.

questo ultimo profilo, che almeno nella sua ispirazione finisce con il portare a definire la tecnologia come un processo che collega elementi tanto tecnici quanto sociali, gli artefatti e in genere i prodotti delle tecnologie (termine che uso intenzionalmente al plurale) non stanno isolati in una qualche altra parte del mondo diversa da quella che noi abitiamo. Esso fa invece emergere due termini strettamente collegati, quelli di “co-produzione” e di “sistema sociotecnico”. Il primo descrive come strutture tecniche e sociali si intrecciano e interagiscono, e come queste insieme e in una sorta di simbiosi conformano e definiscono confini morali, sociali, tecnici. Il secondo descrive sistemi tecnologici complessi in relazione all'impatto politico, etico e ambientale che essi producono laddove lo sviluppo tecnologico coinvolge una associazione eterogenea di elementi umani e non umani.

È facile vedere che questi quattro modelli della presenza della tecnologia nella progettazione non hanno esercitato tutti la stessa influenza e non sono stati tutti ugualmente abbracciati. Risulta soprattutto immediato rilevare come i primi siano prevalenti e costituiscano lo sfondo delle tendenze dominanti nei ragionamenti etico-normativi di varia tendenza: deontologici, utilitaristici, basati su un'idea di giustizia o di virtù. Essi si costruiscono infatti su una idea dell'attore morale come centro dell'analisi, in dipendenza della tendenza a considerare come moralmente neutre le tecnologie. Queste tradizioni etiche normative inquadrano le tecnologie come oggetti passivi che vengono manipolati da attori morali solo in seconda battuta. Sono sempre queste tradizioni a promuovere un'etica normativa che si focalizza sui comportamenti e sulle norme adottate dagli utenti ovvero da quanti sviluppano le tecnologie o (al più) le promuovono attraverso specifiche *policies*, ma assai meno attenta allo status etico e al carattere di agenti etici svolto dai manufatti stessi.

Questa metaetica segna il percorso alla progettazione attraverso uno spostamento dell'attenzione sulle responsabilità di ingegneri, scienziati e tecnici, in particolare sull'apertura e sulla trasparenza delle loro pratiche professionali. Molto di ciò che oggi consideriamo come etica della tecnologia ha le sue radici nell'etica dell'ingegneria, che si è principalmente dedicata allo sviluppo di stringenti codici di condotta per i professionisti. Ha preso piede in questo modo un approccio «denunciativo»<sup>13</sup> peraltro evidentemente disinteressato nei

<sup>13</sup> Cotton, *Ethics and Technology Assessment*, cit., p. 29 s.

confronti della previsione di eventuali “impatti etici” di sistema. La questione etica è ridotta a una questione di assunzione di responsabilità di tecnici e specialistici: sono gli ingegneri ovvero e figure specialistiche simili ad assumersi la responsabilità della scoperta di pratiche immorali, o delle eventuali conseguenze negative sociali o ambientali delle specifiche innovazioni tecnologiche<sup>14</sup>.

#### 4. Un’etica degli specialisti?

Questa focalizzazione sulle pratiche specialistiche in sede di progettazione di complessi sociotecnici è da considerarsi inadeguata o, per lo meno, incompleta. Altrettanto inadeguato è il modello meta-etico che ne consegue. L’etica degli specialisti è infatti incapace di valutare in pieno le conseguenze della tecnologia, semplicemente in conseguenza del fatto che gli specialisti non sono gli unici attori importanti nella progettazione delle tecnologie, nella loro *governance*, nella loro applicazione e nel loro uso. Dal punto di vista formale è come se questo modello non conoscesse alcuna evoluzione attraverso codifiche e decodifiche, un modello rassicurante ma ben poco adattativo nel quale esiste soltanto il progettista o suoi surrogati. Al contrario, come scrive Bruno Latour, il “primo principio” dei complessi sociotecnici dovrebbe essere che «the construction of facts and machines is a collective process». E continua: «What happens to the inside of a specialty made up of only one person?» In una progettazione di architettura nella quale esiste solo il progettista e nessun altro con cui discutere dei propri modelli e prototipi per verificarne forza e debolezze l’architetto finirebbe per non sapere «what is real and what is fictional»<sup>15</sup>.

Anche se l’impatto etico della pratica professionale degli specialisti è indubbiamente importante, il nostro mondo è tanto complesso

<sup>14</sup> Per tutti gli altri, non specialisti, vale il relativismo etico, una sorta di immaturità permanente definibile come segue: «Relativism in ethical theory is the doctrine that ethical truth is somehow relative to a background body of doctrine, or theory, or form of life or “whirl of organism”. It is an expression of the idea that there is no one true body of doctrine in ethics. There are different views, and some are “true for” some people, while others are true for others», in S. BLACKBURN, *Relativism*, in *Ethical Theory*, ed. by H. La Follette, Oxford, Blackwell Publ., 2000, pp. 38-52: p. 38.

<sup>15</sup> B. LATOUR, *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*, London, Harvard University Press, 1987, pp. 29, 152.



che non solo e non tanto si richiede una prospettiva genericamente più sistemica e comunque comprensiva di più attori, ma soprattutto una prospettiva nella quale si riconoscono possibili perdite di contenuti, distorsioni, multilivelli interpretativi e una comunicazione eterodiretta. In altri termini il nostro concetto di etica della tecnologia non può rimanere concentrato esclusivamente su portatori e applicatori delle conoscenze tecniche – scienziati, ingegneri o altri – perché, come da alcuni ben suggerito, la tecnologia non riguarda solo artefatti e designer, mentre è una forma di volontà onnipresente e parte integrante del nostro modo di vivere e di essere nel mondo naturale e sociale<sup>16</sup>. La tecnologia investe le nostre aspirazioni, le reti sociali e le identità personali.

Potremmo fare nostro il suggerimento di Magnani, il quale osserva che poiché gli esseri umani sono sempre più integrati con manufatti non umani e con processi tecnici, essi meritano una comprensione nuova proprio in quanto ibridi<sup>17</sup>. Dobbiamo concludere, quindi, che la nostra etica della tecnologia deve estendersi a comprendere non solo come ingegneri o tecnici si comportano nei confronti di manufatti che danneggiano o beneficiano il mondo sociale e naturale, ma anche il modo in cui le tecnologie “formano” e “informano” le pratiche sociali e culturali, le esperienze individuali, le comunità e gli ambienti nel loro sviluppo, l'uso e la *governance*.

##### 5. *L'ibridazione tra uomo e tecnologie nella prospettiva dell'Actor-Network Theory*

La questione diventa ora come intercettare questa «ibridazione», contenuto di un assolutamente unico «antropocene»<sup>18</sup> in nesso alle sfide etiche che essa pone in sede di progettazione e rispetto a quale immagine di quest'ultima. Ciò deve avvenire in più passi. Anzitutto, attraverso una immagine della ibridazione di cui abbiamo appena detto e di come in essa si generano specifici significati.

<sup>16</sup> MITCHAM, *Thinking through Technology*, cit., p. 247 ss.

<sup>17</sup> L. MAGNANI, *Morality in a Technological World: Knowledge as Duty*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007, p. 25 ss.

<sup>18</sup> B.R. ALLENBY, *Engineering and Ethics for an Anthropogenic Planet*, in *Emerging Technologies and Ethical Issues in Engineering*, Washington DC, National Academies Press, 2004, pp. 9-28.

Tale immagine potrebbe essere formalmente fornita dalla Actor-Network Theory (ANT) dei suoi teorici Michael Callon e Bruno Latour<sup>19</sup>. Come noto, Callon e Latour attraverso una serie di fortunate monografie si sono dedicati allo studio ad ampio raggio delle pratiche sociali che conformano il lavoro della scienza e delle tecnologie. Ciò che differenzia questa teoria da altre comparabili teorie sociologiche è l'idea per la quale le reti sociali che si intrecciano nella scienza e nella tecnologia non sono costituite soltanto da persone e da gruppi sociali, ma anche da dispositivi, artefatti in genere e altre consimili entità. La Actor-Network Theory sostiene che le reti sociali sono eterogenee, contengono elementi disparati, e che anche questi vanno considerati come parti del sistema sociotecnico.

Essenzialmente, essa è una teoria semiologica basata sull'idea fondamentale per la quale un'entità prende la propria forma e acquisisce i propri attributi attraverso la relazione con altre entità. Un'analisi compiuta sulle sue basi coinvolge ogni aspetto dello sviluppo tecnologico, della progettazione, della politica, del riciclo ecc., portando insieme elementi diversi come i materiali da costruzione, imprenditori, progettisti, operai, macchinari, sistemi in genere fino alla stessa carta su cui sono scritte le proposte e riprodotti i *blueprint* del progetto. ANT sostiene che tutti questi artefatti appartengono a una stessa simmetria<sup>20</sup> ovvero sono tutti agenti sociali di una certa rete e tutti interrelati in quanto – come essa li definisce – «attanti».

Qualunque attante assume una determinata posizione in ragione delle relazioni nelle quali si trova, e non vi è per questo possibilità di assegnare uno status superiore all'essere umano sugli animali o sugli artefatti che l'uomo produce. L'azione di un attante è un processo che coincide con la rete delle relazioni nelle quali si trova. Da un punto di vista ontologico non ci sono in questa teoria elementi che verrebbero gerarchicamente prima ed elementi che verrebbero gerarchicamente dopo, secondo un primato di elementi ideali che verrebbero prima di elementi materiali. In ragione del principio di una generalizzata simmetria i diversi ed eterogenei attanti sono tutti posti

<sup>19</sup> LATOUR, *Science in action*, cit.; Id., *La science en action: introduction à la sociologie des sciences*, Paris, Gallimard, 1995; M. CALLON, T.P. HUGHES, *Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis*, in *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, ed. by W.E. Bijker, T.P. Hughes, T.J. Pinch, Cambridge (MA), MIT Press, 1987, pp. 83-103.

<sup>20</sup> B. LATOUR, *Nous n'avons jamais été modernes*, Paris, La Découverte, 1991.

sullo stesso livello, sebbene o proprio in quanto la teoria rigetti il determinismo tecnologico e sociale come prescrittore dello sviluppo tecnologico e della trasformazione sociale<sup>21</sup>. ANT sottolinea con forza che la menzionata «attanzialità» è costruita attraverso alleanze e negoziazioni tra attori umani e attori non-umani, cosicché il potere è accumulato e mantenuto attraverso l'intero sistema delle alleanze con le tecnologie, con i materiali e altri attori del sistema.

Il cambiamento è inteso come un processo di stabilità ovvero instabilità all'interno delle relazioni/interazioni tra elementi e fattori umani e non umani, e quindi va inteso come uno sforzo e un conflitto per tenere le relazioni in stabilità. Le relazioni/interazioni devono essere continuamente performati pena il dissolvimento della rete di relazioni/interazioni. In questo senso l'analisi di ANT focalizza sulle diverse modalità/vie per le quali attanti diversi cercano di incrementare i risultati delle loro azioni mantenendo nel contempo altri attori e artefatti nella loro rete<sup>22</sup>. Attanti diversi possono infatti essere "arruolati" come "alleati" allo scopo di irrobustire la rete delle relazioni e la stabilità e la forma di questi attanti dovrebbe essere vista come la funzione dell'interazione di elementi eterogenei diversi così come questi vengono conformati e assimilati in una rete di assemblaggi<sup>23</sup>.

## 6. ANT e le problematiche etiche in progettazione

Possiamo ora prescindere da alcune delle obiezioni che si sono mosse a questo modello di rete (si tratta essenzialmente di obiezioni rivolte al profilo orizzontale e non gerarchico della sua ontologia), per pervenire alla capacità che ha questo approccio di congegnare le relazioni tra etica e progettazione, riprendendo anche alcune delle considerazioni appena fatte circa una "etica degli specialisti". Già al primo sguardo si rivela che ANT e un'etica normativa sono significativamente incompatibili. Come già considerato, l'etica normativa si è tradizionalmente focalizzata sull'individuo e sulle sue scelte. Ciò è però problematico rispetto alla concezione di ANT, perché essa asserisce che le tecnologie e gli artefatti svolgono il loro ruolo all'interno di complesse reti di attori. Un'ecosistemica quale quella di ANT include-

<sup>21</sup> CALLON, HUGHES, *Society in the Making*, cit., pp. 83-103.

<sup>22</sup> LATOUR, *Nous n'avons jamais été modernes*, cit.

<sup>23</sup> J. LAW, J. HASSARD, *Actor Network Theory and After*, Oxford, Blackwell, 1999.

rebbe per esempio, ovviamente, anche l'influenza che gli artefatti tecnologici esercitano all'interno di altri campi, materiali o simbolici. Per l'appunto, pertanto, un approccio come quello di ANT contrasta con il modo di pensare dominante nell'etica normativa, che deve concettualizzare la tecnologia come un set di *tools* nelle mani di attori morali razionali. Molti studi di etica della tecnologia hanno spesso insistito sulla circostanza che la tecnologia sarebbe neutrale poiché sono i processi cognitivi del giudizio morale individuale che controllano come essi vengono impiegati. Questa visione strumentale della tecnologia assume quest'ultima come un mero strumento in vista di uno scopo, e quindi indifferente dal punto di vista morale<sup>24</sup>.

In realtà, se degli "attori" individuano degli scopi (*goals*) che dovrebbero essere raggiunti da una specifica tecnologia, tali scopi non possono essere separati dalla scelta degli specifici strumenti tecnologici che servono a raggiungerli. Le tecnologie non sono sempre sviluppate nella consapevolezza di chiare finalità, e il loro sviluppo può influenzare le scelte sociali e morali solo dopo che queste sono state raggiunte. Molti progressi compiuti dalla medicina per esempio – è tipico il caso di aspirina e penicillina – hanno cambiato il modo in cui essa viene praticata ma né l'una né l'altra sono state inventate specificamente con questo scopo. Così come, ed è di nuovo un semplice esempio, «The development of the bicycle shows how impossible it is to explain the course of events and the development of designs by referring to intrinsic properties of the artifact»<sup>25</sup>. Lo sviluppo delle tecnologie non riguarda insomma un singolo obiettivo o una serie di opzioni chiuse, mentre comporta numerose alternative con diversi effetti ambientali e sociali, ciascuno dalle conseguenze imprevedibili,

<sup>24</sup> «Technological development is not morally neutral. A number of ethical issues may emerge during the design and development of (new) technologies. The implications for the responsibility of engineers and corporations are discussed and possibilities for Technology Assessment (TA) that may help to fulfil these responsibilities are explored. In particular the possibilities and limitations of two activities that may be undertaken by corporations are discussed: formulating and enforcing codes of conduct and involving relevant stakeholders in technological development and design», in I. VAN DE POEL, *Ethics, Technology Assessment and Industry*, «TA-Datenbank-Nachrichten», 2, 2001, 10, pp. 51-61: p. 52.

<sup>25</sup> W.E. BIJKER, *Do Not Despair: There Is Life after Constructivism*, «Science, Technology and Human Values», 18, 1993, 1, pp. 113-138: p. 118.

desiderabili o meno, cosicché le tecnologie non possono essere realmente considerate "value free" o eticamente neutrali.

Ma come si può concretamente impiegare ANT nella valutazione etica delle tecnologie? In realtà gli studi di ANT non illustrano senz'altro la situazione etica di un sistema anche se non sono d'altro lato "amoralisti" e "apolitici" solo per il fatto di ridimensionare il ruolo degli attori umani. Alcuni teorici<sup>26</sup> hanno in questo senso difeso gli studi ANT da simili rimproveri dando ragione a Latour quando questi rimarca che un qualunque giudizio di natura etica o di natura altra non può trascendere le concrete situazioni poiché né all'attore né all'artefatto né ad alcun altro è data la priorità<sup>27</sup>. Sono invece le relazioni tra attanti e la qualità della rete che li collega ciò che conferisce il loro valore morale. ANT usa peraltro un linguaggio particolare per descrivere i problemi etici dei rapporti tra attanti: si discute delle tecnologie in termini di successo o fallimento, di vittoria o di perdita secondo la stabilità e la forza delle loro rispettive reti.

Il dibattito intorno ad ANT ritiene talvolta di ostacolo questo suo linguaggio quando si cerca di valutare quali artefatti tecnologici siano moralmente auspicabili, laddove queste critiche osservano che in ANT vi sarebbe scarsità di concetti utili all'esame – diremo noi "preventivo" – delle scelte politiche che influenzano le decisioni in sede di sviluppo delle tecnologie. L'attenzione al "successo" o al "fallimento" ha portato alcuni critici di ANT ad addirittura accusarla di adottare una terminologia conflittuale e perfino "militarista"<sup>28</sup> in cui il successo è posto in termini di strategie e alleanze, e quindi alleati e avversari, una terminologia che ha una morale implicita tutta propria. In breve, ANT è stato accusato di de-umanizzare mettendo artefatti tecnologici in condizioni di parità con gli attori umani, facendo man-

<sup>26</sup> G. WALSHAM, *Actor-Network Theory and IS research: Current status and Future Prospects*, in *Information Systems and Qualitative Research*, ed. by A.S. Lee, J. Liebenau, J.I. DeGross, London, Chapman and Hall, 1997, pp. 466-480; BIJKER, *Do Not Despair*, cit., p. 118.

<sup>27</sup> B. LATOUR, "Technology is Society Made Durable", in *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination*, ed. by J. Law, London, Routledge, 1991, p. 130; ID., *On Recalling ANT*, in *Actor Network Theory and After*, ed. by J. Law, J. Hassard, Oxford, Blackwell, 1999, pp. 15-25.

<sup>28</sup> H. RADDER, *Normative reflections on constructivist approaches to science and technology*, «Social Studies of Science», 22, 1992, 1, pp. 141-173, 159 ss.

care un vocabolario utile alla valutazione adeguata di aspetti morali delle decisioni tecnologiche<sup>29</sup>.

### 7. Semiotica narrativa e “ricerca artistica”

In conclusione, come è stato anche da altri notato, sembra quasi di avere da un lato un vasto corpus di teorie etiche che tendono a una visione semplicistica e strumentale della tecnologia<sup>30</sup> mentre dall'altra abbiamo studi di scienza e tecnologia (in particolare ANT), che hanno una complessa concezione della tecnologia ma concettualizzano in modo distinto i valori etici.

Questo divario può essere colmato guardando alla generazione del significato in ANT. Come possiamo dedurre da quanto detto in precedenza, non vi sono punti privilegiati della produzione di significato in una rete, laddove le interazioni tra le sue molte diverse parti sono fornite in termini di “agenti” (attanti) e non di “attori”. Ciò significa che nelle reti non vi sono protagonisti che possano agire da soli (attori) in base a loro piani esclusivi, ma interazioni che vedono il contributo di tutti gli agenti (attanti). Il vantaggio di questa modalità del significato è sicuramente nella sua pluralità di principio ma anche nella possibilità di esprimere formalmente il ruolo di ciascuna parte secondo specifici schemi di relazione e interpretazione. Tutto ciò si può trovare nella dottrina semiologica che ha ispirato ANT e il suo lavoro, la dottrina della semantica della narrazione di Greimas e i modelli di interazione che in essa costituiscono il significato<sup>31</sup>. Negli anni '60 Greimas in effetti propose il cosiddetto modello attanziale, ispirato alle teorie di Propp<sup>32</sup>. Il modello attanziale permette, in linea

<sup>29</sup> Ibidem.

<sup>30</sup> RADDER, *Normative reflections on constructivist approaches to science and technology*, cit., pp. 141-173, 159 ss.; *Pragmatist Ethics for a Technological Culture*, ed. by J. Keulartz et al., Dordrecht, Kluwer, 2002.

<sup>31</sup> «Actor-network theory is a disparate family of material-semiotic tools, sensibilities and methods of analysis that treat everything in the social and natural worlds as a continuously generated effect of the webs of relations within which they are located» in J. LAW, *Actor Network Theory and Material Semiotics*, version of 25th April 2007, p. 2 (<http://www.heterogeneities.net/publications/Law2007ANTandMaterialSemiotics.pdf>).

<sup>32</sup> A.J. GREIMAS, *Semantique structurale. Recherche de methode*, Paris, Libr. Larousse, 1966, cap. 10.2, pp. 174-185 e 192-212; e V.J. PROPP, *Morfologia della fiaba* (1928), trad. it. a cura di G.L. Bravo, Torino, Einaudi, 1966.

di principio, di analizzare ogni azione reale ovvero quelle rappresentate in racconti e immagini. Nel modello attanziale di Greimas un'azione si può analizzare in sei componenti, per l'appunto denominate "attanti". L'analisi attanziale consiste nel classificare gli elementi dell'azione da descrivere collocandoli nell'una o nell'altra delle classi attanziali. A puro titolo di esempio nella classe attanziale Soggetto-Oggetto si delineano due assi ulteriori ovvero Destinatore (chi pone l'Oggetto come oggetto di desiderio e di valore) e Destinatario (chi trae beneficio dall'Oggetto), oltre che Aiutante e Oppositore (rispetto alle azioni che il Soggetto intraprende per entrare in possesso dell'Oggetto)<sup>33</sup>.

Il punto è ora che questi studi forse potrebbero non bastare. Perché lasciarli per esempio alla sola categoria degli specialisti di semiotologia? Il potenziale delle analisi attanziali non ne verrebbe limitato a settori delimitati? E una delega siffatta sarebbe sufficiente a porre le problematiche etiche nelle varie sedi di progettazione? In realtà – è la mia opinione – pratiche di indagine di derivazione estetica e prelevate alla famiglia della cosiddetta "ricerca artistica" potrebbero essere qui, e già sono, molto utili<sup>34</sup>. Esse hanno infatti in comune una quantità di procedure assai efficaci per sostenere l'indagine di una

<sup>33</sup> «L'homme vit dans un monde signifiant. Pour lui, le problème du sens ne se pose pas, le sens est posé, il s'impose comme une évidence, comme un "sentiment de comprendre" tout naturel» in A. GREIMAS, *Du sens*, Paris, Éd. du Seuil, 1970, p. 12.

<sup>34</sup> M. SAVIN-BADEN, K. WIMPENNY, *A Practical Guide to Arts-related Research*, Rotterdam, Sense Publ., 2014, pp. 53-62 menzionano interviste, focus groups, performance ethnography, ethnodrama, installations, sequential art, collage, photography, storytelling, listening and action spaces, reflective writing. Vorremmo qui più in generale rinviare, tra le molte pubblicazioni, in particolare a: Arts, *Research, Innovation and Society*, ed. by G. Bast, E.G. Carayannis, D.F.J. Campbell, London, Springer International Publ., 2015, p. 79; L. CANDY, E. EDMONDS, *The role of the artefact and frameworks for practice-based research*, in *The Routledge Companion to Research in the Arts*, ed. by M. Biggs, H. Karlsson, London, Routledge, 2010, pp. 121-137: p. 122 ss.; A.W. BALKEMA, H. SLAGER, *Artistic Research*, Amsterdam-New York, Ed. Rodopi B.V., 2004; N. CROSS, *Designerly Ways of Knowing*, London, Springer-Verl., 2006; *Design Knowing and Learning*, cit.; C. RUST, *How Artistic Inquiry Can Inform Interdisciplinary Research*, «International Journal of Design», 1, 2007, pp. 69-76; S. TURKLE et al., *Simulation and its discontents*, Cambridge (MA) The MIT Press, 2009; E. WINNER, Th.R. GOLDSTEIN, S. VINCENT-LANCRIN, *Art for Art's Sake? The Impact of Arts Education*, Paris, OECD Publ., 2013.

rete. Ciò per ragioni generali, di impostazione sperimentale<sup>35</sup>, ma anche più specifiche, per la straordinaria capacità scenaristica ovvero di messa in scena a scopo conoscitivo della ricerca artistica<sup>36</sup>. Quando in *Living with Complexity* inizia il capitolo 5 con la battuta «stupid machine» pronunciata da una signora all'indirizzo della biglietteria automatica di un parcheggio<sup>37</sup>, Norman propone l'inizio di uno sketch a cui i progettisti di distributori automatici dovrebbero ricorrere più spesso se volessero rendere ottimale il servizio del loro prodotto di ingegneria. Anche la scrivania di Al Gore – la prima illustrazione dello stesso saggio<sup>38</sup> – è una messa in scena di questo tipo. Il lettore inclina subito a interrogarsi chi potrebbe mai sedersi se non lui, e come ci si sentirebbe se mai questo fosse il caso? Si vede anche bene che queste messe in scena supportano benissimo la necessità di illustrare il punto di vista di tutti gli agenti di un dato sistema, biglietteria automatica e scrivania, o altro, incluse. Le metodologie di “messa in scena” così tipiche della ricerca artistica risultano pertanto quanto mai appropriate in nesso all'illustrazione del punto di vista di tutti gli agenti di una rete, alla qualità del loro ruolo e infine alla insorgenza di nuove “sfide” etiche.

## 8. Conclusioni

La principale ambizione di questo articolo è stata, per il possibile, di mostrare quanto sia in generale importante trovare modi efficaci e vie effettivamente percorribili per colmare il divario teoria/pratica con lo scopo, più particolare, di risolvere la problematica etica in sede di progettazione. Scrive Joe Frascara che «the process of communication should be seen as a process of negotiation where the posi-

<sup>35</sup> «Does the art work (or a series of them) not occupy a position analogous to that of an experiment? The works offer a way by which the artist can seek an answer to some question. At the end of the research, conclusions are presented», in T. NEVANLINNA, *Is artistic research a meaningful concept?*, in BALKEMA, SLAGER, *Artistic Research*, cit., p. 82.

<sup>36</sup> Condivido pertanto quanto sostenuto da RUST, *How Artistic Inquiry Can Inform Interdisciplinary Research*, cit., pp. 69-76, e H.P. CASAKIN, *Metaphors in Design Problem Solving: Implications for Creativity*, «International Journal of Design», 1, 2007, 2, pp. 21-33.

<sup>37</sup> NORMAN, *Living with Complexity*, cit., p. 111, ill. 5.1.

<sup>38</sup> Ivi, p. x, ill. 1.1.



tion of the originator of the information and that of the interpreter enter in contact searching for a common terrain. Unidirectional communication is unethical and inefficient, and it promotes a passivity that in the long run will weaken our civilization»<sup>39</sup>. È naturalmente escluso che vi possa essere un metodo che funge da perenne antidoto a ciò, in qualunque campo della progettazione e della ricerca umana. Non vi sono *pattern* o algoritmi o *big data* che rimpiazzino questa negoziazione per il semplice fatto che bisogna non solo produrli, ma anche comprenderli e poi essere responsabili delle decisioni collegate. Possono però esservi una metodologia e un'epistemologia che, sposate a una corrispondente "attitudine di design" e a specifici metodi, sono di supporto alla suddetta negoziazione: è pensando a ciò che abbiamo qui rivolto l'attenzione all'approccio ecosistemico di Donald Norman e ai suoi possibili sviluppi. Vi è anzi un aspetto assai interessante: un approccio ecosistemico riconduce a ben considerare l'intera questione proprio a quelle "strutture che connettono" con le quali abbiamo aperto questo saggio<sup>40</sup>. Ciò suggerisce direzioni di studio molto promettenti per il *design research*, alle quali mi riprometto di dedicare, in un futuro molto prossimo, sistematica attenzione.

ABSTRACT. – Concerning the chance of a deeper understanding of design and its procedures two alternatives are provided in literature: the one dealing with its hypothetical metastructures the other with the theories already operating at the field of design research. I contributed in some quite recent articles to the first direction discussing architectural design issues in relation to biology and, even, theology. In my present contribution I will challenge the second option, discussing briefly one of the best design theories: Donald

<sup>39</sup> J. FRASCARA, *People-centered design: complexities and uncertainties*, in *Design and the Social Sciences: Making Connections*, ed. by J. Frascara, Boca Raton (FL), CRC Press, 2002, pp. 33-39: p. 34.

<sup>40</sup> Scrive GREIMAS, *Du sens*, cit., p. 17: «Déterminer les formes multiples de la présence du sens et les modes de son existence, les interpréter comme des instances horizontales et des niveaux verticaux de la signification, décrire les parcours des transpositions et transformations de contenus, ce sont autant de tâches qui, aujourd'hui, ne paraissent plus utopiques. Seule une telle sémiotique des formes pourra apparaître, dans un avenir prévisible, comme le langage permettant de parler du sens. Car, justement, la forme sémiotique n'est autre chose que le sens du sens».

Norman's theory of *interaction design*. More specifically, I will try to emphasize its ecosystemic dimension connecting him to the *actor network theory* of Bruno Latour, the *narrative semiotics* of Algirdas Greimas and the so called *artistic research*, suggesting that the resulting design research models also provide a very effective support to ethical problems in design.

## BIBLIOGRAFIA

*Actor Network Theory and After*, ed. by J. Law, J. Hassard, Oxford, Blackwell, 1999.

*Advances in cognitive ergonomics*, ed. by D.B. Kaber, G. Boy, Boca Raton (FL), CRC Press, 2011.

*Affordances in Design*, ed. by D.C. Brown, J.R.A. Maier, «AI EDAM Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing», Special Issue, 29, 2015.

B.R. ALLENBY, *Engineering and Ethics for an Anthropogenic Planet*, in *Emerging Technologies and Ethical Issues in Engineering*, Washington DC, National Academies Press, 2004, pp. 9-28.

*Artefact Kinds: Ontology and the Human-Made World*, ed. by M. Franssen *et al.*, Berlin-Heidelberg, Springer Verl., 2014.

*Arts, Research, Innovation and Society*, ed. by G. Bast, E.G. Carayannis, D.F.J. Campbell, London, Springer International Publ., 2015.

G. BATESON, *Mente e natura. Un'unità necessaria* (1979), trad. it. di G. Longo, Milano, Adelphi, 1980.

W.E. BIJKER, *Do Not Despair: There Is Life after Constructivism*, «Science, Technology and Human Values», 18, 1993, 1, pp. 113-138.

L. CANDY, E. EDMONDS, *The role of the artefact and frameworks for practice-based research*, in *The Routledge Companion to Research in the Arts*, ed. by M. Biggs, H. Karlsson, London-New York, Routledge, 2010, pp. 121-137.

S. BLACKBURN, *Relativism*, in *Ethical Theory*, ed. by H. La Follette, Oxford, Blackwell Publ., 2000, pp. 38-52.

M. CALLON, T.P. HUGHES, *Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis*, in *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, ed. by W.E. Bijker, T.P. Hughes, T.J. Pinch, Cambridge (MA), MIT Press, 1987, pp. 83-103.

H.P. CASAKIN, *Metaphors in Design Problem Solving: Implications for Creativity*, «International Journal of Design», 1, 2007, 2, pp. 21-33.

R. CHARRON, *The Lean Management Systems Handbook*, Boca Raton (FL), CRC Press, 2014.

M. COTTON, *Ethics and Technology Assessment: A Participatory Approach*, Berlin-Heidelberg, Springer Verl., 2014.

N. CROSS, *Designerly Ways of Knowing*, Berlin-Heidelberg, Springer Verl., 2006.

*Design Knowing and Learning: Cognition in Design Education*, ed. by Ch.M. Eastman, W.M. McCracken, W.C. Newstetter, Amsterdam, Elsevier Science, 2001.

J. FRASCARA, *People-centered design: complexities and uncertainties*, in *Design and the Social Sciences: Making Connections*, ed. by J. Frascara, Boca Raton (FL), CRC Press, 2002, pp. 33-39.

J.J. GIBSON, *Un approccio ecologico alla percezione visiva* (1979), trad. it. a cura di V. Santarcangelo, Milano-Udine, Mimesis, 2007.

A.J. GREIMAS, *Semantique structurale. Recherche de methode*, Paris, Libr. Larousse, 1966.

—, *Du sens*, Paris, Éd. du Seuil, 1970.

D.G. JOHNSON, T.M. POWERS, *Ethics and Technology: A Program for Future Research*, in *Encyclopedia of Science, Technology, and Ethics*, ed. by C. Mitcham, Thompson&Gale, Farmington Hills Publ., 2005, 4 voll, vol. 1.

K. KRIPPENDORFF, *On the Essential Contexts of Artifacts or on the Proposition That "Design Is Making Sense (Of Things)"*, «Design Issues», 5, 1989, 2, pp. 9-39.

—, *The Semantic Turn: A New Foundation for Design*, Boca Raton (FL)-London-New York, CRC Press, 2006.

B. LATOUR, *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*, London, Harvard University Press, 1987.

—, *"Technology is Society Made Durable"*, in *A Sociology of Monsters: Essays on Power, Technology and Domination*, ed. by J. Law, London, Routledge, 1991.

- , *Nous n'avons jamais été modernes*, Paris, La Découverte, 1991.
- , *On Recalling ANT*, in *Actor Network Theory and After*, ed. by J. Law, J. Hassard, Oxford, Blackwell, 1999, pp. 15-25.
- , *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*, Oxford, Oxford University Press, 2005.
- J. Law, *Actor Network Theory and Material Semiotics, version of 25th April 2007* (<http://www.heterogeneities.net/publications/Law2007ANTand-MaterialSemiotics.pdf>).
- L. MAGNANI, *Morality in a Technological World: Knowledge as Duty*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.
- C. MITCHAM, *Thinking through Technology: The Path between Engineering and Philosophy*, Chicago, University Of Chicago Press, 1994.
- The Moral Status of Technical Artefacts*, ed. by P. Kroes, P.P. Verbeek, Dodrecht, Springer, 2014.
- T. NEVANLINNA, *Is artistic research a meaningful concept?*, in A.W. BALKEMA, H. SLAGER, *Artistic Research*, Amsterdam-New York, Ed. Rodopi B.V., 2004, pp. 80-83.
- D.A. NORMAN, *The Design of Everyday Things*, New York, Basics Books, 1988.
- , *Why We Love (Or Hate) Everyday Things*, New York, Basic Books, 2004.
- , *The Design of Future Things*, New York, Basic Books, 2007.
- , *Living with Complexity*, Cambridge (MA), London, The MIT Press, 2010.
- , *Affordances. Commentary on the Special Issue of AI EDAM*, in *Affordances in Design*, ed. by D.C. Brown, J.R.A. Maier, «AI EDAM Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing», Special Issue, 29, 2015, pp. 235-238.
- I. VAN DE POEL, *Ethics, Technology Assessment and Industry*, «TA-Datenbank-Nachrichten», 2, 2001, 10, pp. 51-61.
- Pragmatist Ethics for a Technological Culture*, ed. by J. Keulartz et al., Dodrecht, Kluwer, 2002.
- V.J. PROPP, *Morfologia della fiaba* (1928), trad. it. a cura di G.L. Bravo, Torino, Einaudi, 1966.
- H. RADDER, *Normative reflections on constructivist approaches to science and technology*, «Social Studies of Science», 22, 1992, 1, pp. 141-173.

C. RUST, *How Artistic Inquiry Can Inform Interdisciplinary Research*, «International Journal of Design», 1, 2007, 3, pp. 69-76.

M. SAVIN-BADEN, K. WIMPENNY, *A Practical Guide to Arts-related Research*, Rotterdam, Sense Publ., 2014.

R. TRONCON, Biophilia, biophilic design e il problema della forma in architettura, in *Le parole del pensiero: studi offerti a Nestore Pirillo*, a cura di F. Meròi, Pisa, Ediz. ETS, 2013, pp. 317-328.

—, Caritas in Veritate and the Issue of Gratuitousness in the Economy, in *Towards a Strong Global Economic System: Revealing the Logic of Gratuitousness in the Market Economy*, ed. by S. Chackalackal, Bangalore, Dharmaram Publ., 2013, pp. 103-125.

—, *Ornamento ed esaptazione: per una teoria performativa dell'ornamento*, in *Costellazioni estetiche: dalla storia alla neo-estetica*. Studi in onore di Luigi Russo, a cura di P. D'Angelo et al., Milano, Guerini, 2013, pp. 453-458.

S. TURKLE et al., *Simulation and its discontents*, Cambridge (MA), The MIT Press, 2009.

*A Philosophy of Technology: From Technical Artefacts to Sociotechnical Systems*, ed. by P. Vermaas et al., San Rafael (CA), Morgan & Claypool Publ., 2011.

*User Centered System Design: New Perspectives on Human-computer Interaction*, ed. by D.A. Norman, S.W. Draper, Boca Raton (FL), CRC Press, 1986.

G. WALSHAM, *Actor-Network Theory and IS research: Current status and Future Prospects*, in *Information Systems and Qualitative Research*, ed. by A.S. Lee, J. Liebenau, J.I. DeGross, London, Chapman and Hall, 1997, pp. 466-480.

E. WINNER, Th.R. GOLDSTEIN, S. VINCENT-LANCRIN, *Art for Art's Sake? The Impact of Arts Education*, Paris, OECD Publ., 2013.