

# Contributo per il lessico di Ecologia Integrale

Gruppo n.4

## Complessità

(di Andrea Galluzzi)

La parola “complessità” (dal latino *complexus* = *cum* + *plècto* = legato, tessuto insieme) richiama l’idea di un intreccio di elementi, eventi, azioni, interazioni, che caratterizzano il nostro mondo, il cui attuarsi genera nuovi eventi e ulteriori interazioni. La complessità emerge come una sorta di principio di interdipendenza universale e la sua comprensione richiede sia una visione ampia sulle cose, sia un atteggiamento in grado di comprendere la realtà nella sua globalità.

### Complessità nella scienza

La complessità entra nell’orizzonte della scienza passando attraverso i concetti della *teoria dei sistemi* e della *cibernetica*. Si può dire che il campo della teoria dei sistemi – disciplina iniziata negli anni ’50 del XX secolo con Ludwig von Bertalanffy (1901-1972) in ambito biologico, diffondendosi e diramandosi poi rapidamente in tutti i settori della conoscenza – ha una vastità universale, in quanto ogni realtà conosciuta, dai costituenti fondamentali della materia, alle componenti organiche, agli oggetti cosmici, può essere concepita come *sistema*, cioè come un insieme di elementi diversi correlati fra loro e interagenti secondo qualche relazione. Edgar Morin (1921-), nella sua articolata riflessione sul tema della complessità e sui suoi possibili approcci<sup>1</sup>, sottolinea che la nozione stessa di sistema che si trova al centro della teoria richiama in sé nel medesimo tempo l’idea di unitarietà e di complessità: l’unità “complessa” del sistema è cioè un “tutto” che non si riduce alla somma delle sue parti costitutive e si può aprire alla conoscenza solamente in termini interdisciplinari e transdisciplinari.

Lo studio dei sistemi complessi si intreccia con quello della *cibernetica*, disciplina definita nel 1947 da Norbert Wiener (1894-1964) come lo studio dell’intero campo della teoria del controllo e della comunicazione sia nei sistemi naturali che in quelli artificiali<sup>2</sup>. Il termine cibernetica deriva dal greco κυβερνήτης (*kybernetes* = timoniere) per indicare la possibilità di modificare lo stato di un sistema attraverso un meccanismo di retro-azione (feedback). In sintesi, in un sistema cibernetico l’uscita del sistema viene letta come nuovo parametro di ingresso al fine di effettuare una regolazione del sistema stesso, similmente a quanto avviene grazie all’azione di un timoniere che corregge la rotta se questa si discosta da quella prefissata. Il concetto di retroazione è collegato a quello, più generale, dello scambio di informazione che si attua sia all’interno del sistema che fra questo e il suo ambiente circostante. Da questo punto di vista, ogni vivente e ogni sistema reale (naturale o artificiale) non può essere considerato come un elemento completamente isolato e a sé stante. Per la sua comprensione occorre dunque necessariamente pensare in modo “aperto” e “relazionale”, considerando cioè la relazione con quanto è esterno ad esso. Il concetto di sistema aperto porta a scavalcare ogni approccio semplicistico alla comprensione della realtà e ad uscire dallo schema classificatorio e riduzionista tipico della razionalità scientifica sviluppatasi fra il XVII e il XIX secolo, e che la stessa fisica ha imparato a superare osservando i fenomeni naturali del micro- e macro-cosmo.

Alla luce di tale approccio, se osserviamo il nostro pianeta nella sua interezza come “sistema-mondo”, possiamo vedere emergere l’immagine della specie umana come elemento cibernetico<sup>3</sup>. Lo dobbiamo alla nostra sempre più solida capacità di modificare l’ambiente ed influenzare così il suo e nostro futuro. Una

---

<sup>1</sup> Fra la numerosa bibliografia moriniana si può fare riferimento a: E. MORIN, *Introduction à la pensée complexe*, tr. it.: *Introduzione al pensiero complesso. Gli strumenti per affrontare la sfida della complessità*, Sperling e Kupfer, Milano, 1993.

<sup>2</sup> Cfr. N. WIENER, *Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine*, tr. it.: *La cibernetica. Controllo e comunicazione nell’animale e nella macchina*, Il Saggiatore, Milano, 1982.

<sup>3</sup> L’immagine della specie umana come elemento cibernetico si deve agli studi di Eric Jantsch (1929-1980) proposti in occasione della fondazione del *Club di Roma*: gruppo di scienziati e intellettuali formatosi sul finire degli anni ’60 del novecento per cercare risposte ai problemi globali del mondo. Cfr. A. PECCEI, *La qualità umana*, Mondadori, Verona, 1976, pp. 79–98

visione di insieme sul nostro pianeta e la sua complessità non può quindi prescindere dal considerare la stretta relazione fra il “sistema-mondo” e l’umanità che lo abita, arricchendo gli ampi sguardi della scienza con quelli – forse ancora più complessi – legati alla nostra esistenza nella sua globalità.

### **Complessità ed ecologia integrale**

Un particolare approccio alla complessità in grado di coniugare scienza e dimensioni esistenziali della persona umana, è quello che si riscontra nel paradigma della “ecologia integrale” proposto nel 2015 dal magistero sociale di papa Francesco<sup>4</sup>. Facendo leva sul tema della grave crisi ecologica in atto, la prospettiva di Bergoglio mira a rafforzare le motivazioni etiche e spirituali per dare forza ad una coscientizzazione collettiva al problema e orientare una decisa risposta per la salvaguardia e la custodia del nostro pianeta e del “sistema-mondo” nel quale viviamo. La questione ecologica è correlata alle dimensioni essenziali della vita umana, che vede al centro del problema un fondamentale squilibrio fra l’impatto della presenza umana sul pianeta e la sostenibilità ambientale, toccando temi profondamente interconnessi fra loro: lo sviluppo tecnologico, il rapporto con la natura, l’educazione, le ripercussioni nella sfera economica, politica e sociale. Nel trattare il tema ambientale su scala planetaria si coglie che la soluzione ad un problema globale richiede una risposta globale, radicata in un approccio integrale capace di affrontare la complessità dei fenomeni in gioco e le loro correlazioni. Questa visione implica l’attuazione di varie forme di dialogo: fra le discipline, fra gli attori della ricerca, fra le culture, senza dimenticare le espressioni spirituali di ogni popolo della Terra.

### **Complessità e transdisciplinarietà**

L’approccio al problema della complessità può avvenire sia nel senso di una formalizzazione matematica, coinvolgendo cioè la mente analitica, sia attraverso una apertura verso la totalità dell’essere umano. In questo contesto, un approccio conoscitivo particolarmente adatto ad unire le due prospettive in un’unica visione è quello fondato sul paradigma della transdisciplinarietà. Tra i vari modi di seguire l’approccio transdisciplinare alla conoscenza<sup>5</sup>, quello formulato nella *Carta della transdisciplinarietà* (1994)<sup>6</sup> postula al suo interno la complessità come principio di interdipendenza universale e promuove una sorta di dialogo, o “riconciliazione”, fra le scienze esatte, le scienze umane e le varie espressioni dell’umano, superando il modello logico-matematico che si è via via imposto come unica via di accesso alla conoscenza del reale. Attraverso l’approccio transdisciplinare la complessità si pone dunque come causa efficiente di un rinnovamento epistemologico che potrebbe contribuire a fare emergere un umanesimo integrale in grado di valorizzare e ampliare l’orizzonte del sapere nella nostra epoca.

---

<sup>4</sup> FRANCESCO, *Laudato Si'*, 2015

<sup>5</sup> Cfr. J. H. BERNSTEIN, *Transdisciplinarity: A Review of Its Origins, Development, and Current Issues*, In: *Journal of Research Practice*, n. 11, 2015

<sup>6</sup> Cfr. B. NICOLESCU, *Manifesto of transdisciplinarity*, tr. it.: *Il manifesto della transdisciplinarietà*, Armando Siciliano, Messina, 2014

## Riferimenti bibliografici per il termine “complessità”

J. H. BERNSTEIN, *Transdisciplinarity: A Review of Its Origins, Development, and Current Issues*, In: *Journal of Research Practice*, n. 11, 2015. Disponibile online in <http://jrp.icaap.org/index.php/jrp/article/view/510/412>.

FRANCESCO, *Laudato Si'*, (2015), Lettera Enciclica.

E. MORIN, *Introduction à la pensée complexe*, tr. it.: *Introduzione al pensiero complesso. Gli strumenti per affrontare la sfida della complessità*, Sperling e Kupfer, Milano, 1993.

B. NICOLESCU, *Manifesto of transdisciplinarity*, tr. it.: *Il manifesto della transdisciplinarietà*, Armando Siciliano, Messina, 2014.

A. PECCEI, *La qualità umana*, Mondadori, Verona, 1976.

N. WIENER, *Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine*, tr. it.: *La cibernetica. Controllo e comunicazione nell'animale e nella macchina*, Il Saggiatore, Milano, 1982.

# Dialogo

(di Angelo Tumminelli)

Il *Dialogo*, inteso tanto nella sua connotazione teorica come categoria di pensiero quanto nella sua declinazione pratica come prassi esistenziale, ha costituito e tuttora costituisce un perno della società occidentale, affermandosi, da Socrate in poi, come lo strumento privilegiato della comunicazione filosofica<sup>1</sup>. Come è noto, il dialogo socratico, prendendo avvio da una domanda sull'essenza della realtà o di una sua componente (che cos'è? τί ἐστὶ;) pone al centro del confronto l'indagine sulla definizione delle cose alimentando negli interlocutori la consapevolezza della loro propria ignoranza sul mondo insieme alla capacità di pervenire ad un accordo condiviso sulle questioni. In tal senso, il dialogo socratico potrebbe interpretarsi in due modi: o come strumento paideutico nella relazione maestro-discepolo, o come mezzo dialettico per raggiungere un accordo sulla definizione delle cose ma anche sulle decisioni da assumere; in ogni caso esso rimane ancora fortemente ancorato al punto di vista di chi lo avvia nella posizione della domanda. Nella relazione paideutica il dialogo prende inizio a partire dal maestro che interroga mentre, inteso come strumento di accordo, il dialogo presuppone una relazione tra pari chiamati a pervenire ad una decisione condivisa.

In realtà, una ricomprensione della categoria del dialogo in ottica ecologica impone di operare una conversione concettuale assumendo l'alterità come punto di partenza del processo dialogico. In tal senso l'esperienza del dialogo va fatta derivare non tanto dalla volontà immanente dell'io che pone la domanda, ma dall'invocazione del Tu che sollecita il primo sollecitandolo ad una risposta esistenziale; una siffatta conversione categoriale del dialogo è stata messa in atto sia dalla tradizione fenomenologica, secondo la quale ogni rapporto del soggetto con il mondo esterno va descritto in termini di vissuto intenzionale ovvero di incontro tra il darsi puramente fenomenologico dell'oggetto e la capacità soggettiva di accogliere questa rivelazione<sup>2</sup>, sia, in modo ancor più definito, nell'ambito del pensiero dialogico di matrice tedesca (F. Rosenzweig, M. Buber, F. Ebner, R. Guardini) dove anche l'ambiente circostante può essere inteso come un Tu personale che invoca una responsabilità etica<sup>3</sup>.

Alcuni tentativi di pensare il dialogo in questo modo sono stati già battuti anche nell'ambito del pensiero italiano; è possibile considerare, ad esempio, la riflessione di Guido Calogero il quale, forte dei suoi studi su Socrate e sulla dialettica nel mondo antico, definisce la situazione dialogica a partire dal desiderio di comprendersi che anima gli interlocutori<sup>4</sup>. Questo desiderio di reciproca comprensione e di ascolto della voce dell'altro precede come condizione ogni possibile accordo di natura logica e sarebbe l'anima stessa dell'esercizio del dialogo. Secondo Calogero la scelta morale si gioca nell'alternativa tra l'ascolto e la sordità, nella possibilità di accogliere l'altro nei suoi bisogni o di respingerlo con la forza dell'indifferenza. Così egli si esprime: «l'uomo civile, l'uomo moralmente educato all'umanità, è invece colui che, anche giunto in mezzo al deserto, è sempre attento ad ogni possibile voce altrui (e non solo in quanto essa possa essere per lui un segno di salvezza). Anche se si arrampichi tra le rocce più solitarie, e si senta perciò momentaneamente affrancato dall'eterno problema di interessarsi ad altrui problemi, questa stessa felice sicurezza non gli farà mai dimenticare che persino dalla più muta delle pietre può improvvisamente venirgli incontro la parola di un dio, così come dal più deserto dei luoghi il grido di una persona che chieda aiuto. In questo senso l'uomo religioso è colui che è sempre in ascolto: l'uomo irreligioso è colui che non ascolta, o che, avendo una volta ascoltato qualcuno, non intende ascoltare più nessun altro più. Il primo di questi due sordi è l'ateo, il secondo

---

<sup>1</sup> A tal proposito cfr. G. Giannantoni, (edizione postuma a cura di B. Centrone), *Dialogo socratico e nascita della dialettica nella filosofia di Platone*, Bibliopolis, Napoli 2005.

<sup>2</sup> Sul concetto di datità fenomenologica intesa come rivelazione/invocazione dell'oggetto al soggetto intenzionale cfr. E. Husserl, *Die Idee der Phänomenologie. Fünf Vorlesungen*, Husserliana Gesammelte Werke, Band 2, Martin Nijhoff, Haag 1973, pp. 27 – 40. In quest'opera Husserl delinea il rapporto tra immanenza e trascendenza spiegando come il metodo fenomenologico sia in grado di mostrare la pura datità dell'oggetto.

<sup>3</sup> Per una panoramica teorica sul pensiero dialogico cfr. B. Casper, *Das dialogische Denken*. Franz Rosenzweig, Ferdinand Ebner und Martin Buber, Karl Albert GmbH, Freiburg – München 2002, tr. it. *Il pensiero dialogico*. Franz Rosenzweig, Ferdinand Ebner e Martin Buber, Morcelliana Brescia 2009; S. Zucal, *Lineamenti di pensiero dialogico*, Morcelliana Brescia 2004; E. Baccarini, *La soggettività dialogica*, Aracne, Roma 2006.

<sup>4</sup> Cfr. G. Calogero, *Logo e dialogo. Saggio sullo spirito critico e sulla libertà di coscienza*, Edizioni di Comunità, Milano 1950.

è il dogmatico e il fanatico. La scelta perenne è tra la chiusura e l'apertura: e chi veramente si apre ad altri, non ha paura di deserti, né di lunghi tempi in cui le risposte non paiono venire. In qualunque luogo e in qualunque tempo, egli attende parole altrui, sapendo che ha sempre il dovere di intenderle, e sempre la libertà di attenderne altre. Ma che debba aprirsi, ed intendere, e lasciare liberi gli altri d'intendere, e sviluppare senza fine tale comprensione e tale libertà, questo egli deve deciderlo da se medesimo, nessun altro può aiutarlo in questa scelta primaria. Per saperlo da un altro, egli dovrebbe averlo già ascoltato: cioè dovrebbe aver già deciso di ascoltarlo e di credergli. Da sé deve instaurare l'esistenza del prossimo, facendo nascere la moralità, cioè appunto quel "dialogo" sotto la cui indiscussa legge può d'allora in poi discutersi ogni "logo"»<sup>5</sup>. In questa densa pagina Calogero esprime la necessità che la scelta etica si risolva in un atteggiamento di apertura o di chiusura, di comprensione o di indifferenza, di accoglienza o di rifiuto. Secondo una siffatta prospettiva, il dialogo prende avvio a partire dalla voce di chi richiede un ascolto e invoca una risposta; esso, tuttavia, per potersi realizzare impone, al tempo stesso, che chi ascolta sappia aprire il proprio cuore al richiamo dell'altro disponendosi in modo da poter capire fino in fondo le sue ragioni e le sue necessità.

Anche Martin Buber aveva parlato di "chiusura" e "apertura" distinguendo il monologo dal dialogo<sup>6</sup>; il pensatore ebreo-tedesco elabora infatti una concezione dialogica nella quale l'io si costituisce solo nella relazione con un "Tu" che lo interpella. Secondo Buber chi vive nel dialogo si fa interpellare dal "Tu" che ha di fronte e si sente chiamato a rispondergli. Chi, invece, vive nel monologo non si fa custode dell'altro e non è capace fino in fondo di rendere reale il mondo dove si trova. Con le parole del filosofo, «colui che vive nel dialogo riceve, nel consueto scorrere delle ore, qualcosa di detto e sente che tocca a lui rispondere; ma anche nel più grande isolamento, per esempio in una passeggiata in montagna senza compagni, non lo abbandona la consapevolezza di ciò che gli sta di fronte, nella varietà delle sue metamorfosi. Colui che vive monologicamente non custodisce l'altro come qualcosa che non è semplicemente lui e con cui tuttavia può comunicare»<sup>7</sup>. Solo l'esistenza dialogica può allora garantire che l'incontro tra l'io e il Tu si faccia reale dando così consistenza alla voce di entrambi. I tentativi di Buber e Calogero cercano di mostrare come nel processo di definizione identitaria un ruolo fondamentale è ricoperto dall'altro che, rivolgendosi per primo all'io attraverso la sua richiesta di aiuto, ne costituisce, al tempo stesso, l'orizzonte imprescindibile senza il quale il dialogo medesimo non sarebbe possibile.

Insomma, per ripensare il dialogo a partire dall'altro occorre rovesciare i termini della questione e sostituire alla domanda "che cos'è?" del maestro la domanda "chi mi soccorre? Chi si prende cura di me?" del Tu che richiede aiuto. Si tratta di operare un rovesciamento del punto di vista a partire da uno sbilanciamento sull'altro che invoca l'io come possibilità di salvezza. Ciò richiede un lasciarsi interpellare dalla voce viva dell'alterità per fare della pratica del dialogo una esperienza di relazione reciproca in cui chi invoca l'aiuto trova risposta al suo bisogno. Il dialogo diventa così una pratica di vita concreta che si può esercitare nelle relazioni ordinarie della vita allorquando un "io" incontra per la sua strada un "Tu" che lo interpella. Da un punto di vista propriamente ecologico, la prassi del dialogo parte dalla richiesta di aiuto che la natura rivolge all'essere umano chiedendogli di essere custodita e preservata come condizione di possibilità del permanere della vita nel cosmo. Il Tu che chiama da una responsabilità è allora l'ambiente stesso che circonda l'essere umano visto non come un oggetto di dominio su cui esercitare una pratica di manipolazione ma come una realtà personale alla pari che richiede di essere accolta nella sua radicale alterità.

La valenza ecologica della pratica del dialogo è stata opportunamente esplicitata da papa Francesco nell'enciclica *Laudato Si*<sup>8</sup>: qui, il dialogo è visto come strumento di comunicazione politica volto all'individuazione di strategie comuni utili a salvaguardare la natura<sup>9</sup>. In particolare, papa Francesco invoca la

---

<sup>5</sup> G. Calogero, *La filosofia del dialogo*, Milano Edizioni di Comunità 1962, p. 202.

<sup>6</sup> La dialettica tra chiusura ecologica e apertura esistenziale è ripresa da papa Francesco nell'enciclica *Omnes Fratres* (3 ottobre 2020), Città del Vaticano 2020, nn. 10 – 11. Qui Francesco promuove l'atteggiamento di chi vive nell'apertura del cuore divenendo così in grado di rompere la chiusura ecologica per generare un mondo nuovo; l'apertura si configura così come quella modalità esistenziale che permette all'io di sbilanciarsi verso l'alterità scoprendola nel suo valore autentico e nella sua specifica vocazione di pienezza.

<sup>7</sup> M. Buber, *Io e Tu in Il principio dialogico e altri saggi* (a cura di A. Poma), Edizioni San Paolo, Cinisello Balsamo 1993, p. 206.

<sup>8</sup> Francesco, Lett. Enc. *Laudato si*, Libreria editrice vaticana, Città del Vaticano 2015.

<sup>9</sup> *Ibidem*, §§ 163 – 181.

necessità del dialogo e della trasparenza come condizioni irrinunciabili dei processi decisionali volti a preservare l'ambiente e a garantire la possibilità di una pienezza della vita umana nel mondo. Allo stesso modo, proponendo una vera e propria conversione ecologica della spiritualità cristiana, il papa individua il ruolo strategico che il dialogo può assumere nelle pratiche ecologiche finalizzate alla cura del creato e alla custodia di quella che viene definita, in prospettiva universalistica, la "casa comune". Allora la prassi dialogica non è in alcun modo eliminabile all'interno di una società che intenda promuovere la cultura ecologica come pratica d'esistenza e come strumento di esercizio di una responsabilità verso il futuro, perché, come scrive Leopoldo Sandonà, «se il dialogo spesso è concepito come rimedio ai problemi del presente, si può scorgere altresì nello stesso dialogo un momento generativo e di rinnovamento, secondo una feconda lettura dei *signa temporum*. I cambiamenti epocali e le novità inattese generano senz'altro diffidenza e preoccupazione, ma è altrettanto vero che il mondo contemporaneo rivela momenti generativi nelle crisi, così come il saper ritornare creativi di fronte alla necessità che si impone all'esterno. Il dialogo, lungi da essere solamente momento di risposta alle necessità quasi a voler rimediare, diviene anzitutto contesto di riconoscimento della novità, tanto nel breve quanto nel lungo periodo, tanto nelle dimensioni limitate di un dialogo di prossimità quanto nei grandi dialoghi tra culture, tradizioni religiose, mondi differenti. Dialogando le novità si possono incontrare, conoscere, e insieme il dialogo può mostrarsi come generatore di novità e costruttore di sentieri nuovi, principiando da un dialogo di amicizia e di vita per giungere attraverso le opere ad un dialogo delle idee e dei sistemi»<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> L. Sandonà, *Dialogica: per un pensare teologico tra sintassi trinitaria e questione del pratico*, Città Nuova, Roma 2019, p. 286.

## Riferimenti bibliografici per il termine “dialogo”

E. Baccarini, *La soggettività dialogica*, Aracne, Roma 2006.

M. Buber, *Io e Tu in Il principio dialogico e altri saggi* (a cura di A. Poma), Edizioni San Paolo, Cinisello Balsamo 1993.

G. Calogero, *Logo e dialogo. Saggio sullo spirito critico e sulla libertà di coscienza*, Edizioni di Comunità, Milano 1950.

G. Calogero, *La filosofia del dialogo*, Milano Edizioni di Comunità 1962.

B. Casper, *Das dialogische Denken. Franz Rosenzweig, Ferdinand Ebner und Martin Buber*, Karl Albert GmbH, Freiburg – München 2002, tr. it. *Il pensiero dialogico. Franz Rosenzweig, Ferdinand Ebner e Martin Buber*, Morcelliana Brescia 2009.

Francesco, Lett. Enc. *Omnes Fratres* (3 ottobre 2020), Libreria editrice vaticana, Città del Vaticano 2020.

Francesco, Lett. Enc. *Laudato sì*, Libreria editrice vaticana, Città del Vaticano 2015.

G. Giannantoni, *Dialogo socratico e nascita della dialettica nella filosofia di Platone*, (edizione postuma a cura di B. Centrone), Bibliopolis, Napoli 2005.

E. Husserl, *Die Idee der Phänomenologie. Fünf Vorlesungen*, Husserliana Gesammelte Werke, Band 2, Martin Nijhoff, Haag 1973.

L. Sandonà, *Dialogica: per un pensare teologico tra sintassi trinitaria e questione del pratico*, Città Nuova, Roma 2019.

S. Zucal, *Lineamenti di pensiero dialogico*, Morcelliana, Brescia 2004.

# Responsabilità

(di Angelo Tumminelli)

Una delle prime elaborazioni sistematiche di un'etica della responsabilità risale al 1919 ed è rintracciabile all'interno del saggio di Max Weber intitolato *La politica come professione*<sup>1</sup>: qui il filosofo e sociologo tedesco afferma che è responsabile colui che tiene in considerazione gli effetti del proprio agire sostenendo la necessità, per l'essere umano, di essere consapevole delle conseguenze delle proprie scelte nei confronti di se stesso, degli altri e, più in generale, del mondo. Infatti, la categoria etica della responsabilità pone anzitutto la sfida di ripensare i fondamenti e le forme del con-vivere umano a partire dal mantenimento di un equilibrio tra l'uomo e la natura senza il quale la stessa esistenza futura dell'umanità rischierebbe di essere compromessa; nella categoria etico-filosofica della responsabilità va allora colta una destinazione comune, un *telos* universale consistente nel compito di prendersi cura del mondo preservando le condizioni necessarie alla prosecuzione della vita. In questo senso, la responsabilità va pensata nella sua intima caratterizzazione relazionale ed ecologica: essa configura un atteggiamento di "risposta" all'appello dell'alterità ma anche una dinamica di cura e di custodia verso il mondo inteso come casa comune da abitare e da custodire.

La stessa origine etimologica della parola "responsabilità" evidenzia la connotazione marcatamente relazionale del termine: traslato dal primordiale ambito giuridico, esso indica immediatamente la capacità di rispondere ad una invocazione ovvero di saper farsi incontro all'appello di chi sta di fronte come soggetto che sollecita ad un impegno etico. A ben guardare, la parola "responsabilità", oltre che al verbo latino *respondeo*, si richiama anche all'associazione tra *res* e *pondus* che evidenzia la rilevanza, il farsi carico di qualcuno o qualcosa, il prendersi cura dell'alterità alla quale si risponde. Come sottolinea poi Antonio Da Re<sup>2</sup>, il termine si richiama anche al verbo *spondeo* che significa letteralmente "promettere", "garantire", connesso tra l'altro all'atteggiamento dello *sponsus* ovvero del promesso sposo nei riguardi della futura moglie. In ogni caso, anche se si considera il termine tedesco *Verantwortung* nella sua connessione con il verbo *antworten* (rispondere), il concetto di responsabilità rimane sempre collegato all'idea della capacità umana di sapersi assumere un impegno nei confronti di un altro ma anche all'atteggiamento del prendersi cura/del farsi carico di una situazione che trascende l'immanenza del soggetto proiettandolo in una prospettiva globale, si potrebbe dire anche ecologica.

In questo senso la categoria etica della "responsabilità" va intrecciata alla prospettiva dialogica e a quella dell'ecologia: da un lato infatti, essere responsabili comporta un rispondere all'appello di qualcuno/qualcosa che interpella alimentando una relazione di cura e di custodia, dall'altro mediante la responsabilità ogni essere umano è chiamato a farsi carico di un compito comune, ovvero della necessità di garantire la prosecuzione della vita nel mondo preservando tutte le condizioni necessarie perché ciò avvenga. È allora vero che l'azione responsabile implica sempre la necessità di esporsi in prima persona ma al fine di trascendere l'immanenza dell'io per cooperare in vista della comune destinazione etica. A tal proposito, interviene il volume a cura di Francesco Miano dal titolo *Etica e responsabilità* (Orthotes, Napoli-Salerno 2018)<sup>3</sup> in cui il discorso filosofico sulla responsabilità storica dell'essere umano viene articolato sullo sfondo di una antropologia etica. Nel volume, ricco di contributi molto significativi e prospettici, si mostra come la responsabilità si fondi sulla capacità originaria dell'umano di rispondere ad una chiamata sempre storicamente data, poiché l'esistenza umana va compresa come appello ad una invocazione e come dinamismo relazionale. Intimamente chiamato alla responsabilità etica, l'essere umano infatti si configura come un essere di azione e di scelta che deve saper trovare risposte adeguate alle sfide che la storia presenta. A tal proposito il teologo Dietrich Bonhoeffer parla della vita umana come strutturalmente responsabile poiché coinvolta nella edificazione del bene comune<sup>4</sup>. Allo stesso modo, da una prospettiva fenomenologica, il filosofo Emmanuel

<sup>1</sup> Cfr. M. Weber, *Politik als Beruf*, Duncker & Humblot, München, Leipzig, 1919, ed. it. *La politica come professione* in Id., *La scienza come professione. La politica come professione*, Einaudi, Torino 2004.

<sup>2</sup> Cfr. A. Da Re, *Filosofia morale. Storia, teorie, argomenti*, Bruno Mondadori, Milano 2003, pp. 155 – 156. A questo proposito si veda anche F. Turollo, *Bioetica ed etica della responsabilità. Dai fondamenti teorici alle applicazioni pratiche*, Cittadella, Assisi 2009, V. Franco, *Responsabilità. Figure e metamorfosi di un concetto*, Donzelli, Roma 2015; G. Semerari – G. Acocella, *Responsabilità in Enciclopedia filosofica*, X, Bompiani, Milano 2006, pp 9650 – 9653; F. Miano, *Responsabilità*, Guida, Napoli 2009; R. Franzini Tibaldeo, *Responsabilità*, in «Lessico di etica pubblica», 1(2012), p. 183 e ss.

<sup>3</sup> F. Miano (cur.), *Etica e responsabilità*, Orthotes, Napoli-Salerno 2018.

<sup>4</sup> Cfr. D. Bonhoeffer, *Etica*, Bompiani, Milano 1983, pp. 189 – 220.



Levinas sostiene che la responsabilità, in quanto struttura costitutiva del soggetto, vada collocata nell'ambito della relazione tra l'Io e il Tu sbilanciandosi di fatto verso l'esistenza dell'altro. Il carattere relazionale della responsabilità è, quindi, sottolineato, nell'ottica di una antropologia dialogica, anche da Martin Buber secondo cui «l'amore è responsabilità di un io verso un tu. Qui sta l'uguaglianza – che non può consistere in un sentimento di alcun genere – di tutti coloro che amano, dal più piccolo al più grande, dal felice che si sente al sicuro, perché la sua vita trova compimento in quella della persona amata, a colui che, inchiodato tutta la vita alla croce del mondo, può e osa l'inaudito: amare gli uomini»<sup>5</sup>. Cogliendo l'intima connessione della responsabilità con l'amore, Buber mostra come la capacità relazionale umana, sia essa indirizzata agli altri uomini o all'ambiente circostante, assume un valore di amore nella misura in cui esercita un compito etico ed un impegno concreto verso l'alterità da custodire e valorizzare.

Nell'ambito della riflessione filosofica novecentesca, la categoria della responsabilità trova uno dei suoi massimi vertici teorici nell'etica proposta da Hans Jonas il quale vede proprio nel principio *Verantwortung* una strategia necessaria per fronteggiare i pericoli e le minacce derivanti da un uso spropositato delle nuove tecnologie che, se a servizio della guerra, mettono seriamente a rischio la sopravvivenza umana nel cosmo e, con essa, la possibilità di una fioritura dell'orizzonte spirituale nel mondo. Per Jonas, allora, la responsabilità non è solo una attitudine esistenziale ma un compito necessario consistente nel da-farsi ovvero nello spingere la vita oltre se stessa creando le condizioni della sua permanenza nel futuro. Come è noto, Jonas elabora un imperativo etico categorico della responsabilità esplicitato nella necessità di agire e scegliere in modo tale le conseguenze dell'agire preservino le condizioni per una sopravvivenza della vita umana nel mondo<sup>6</sup>. Un tale imperativo va senz'altro colto nella sua valenza strettamente ecologica: la responsabilità è sempre un compito per il futuro, riguardando così l'interazione dell'essere umano con la natura, il rispetto dell'ambiente naturale da custodire come dimora dell'umano. La prospettiva jonasiana prefigura, in un certo senso il dibattito contemporaneo sull'Ecologia integrale a partire dal presupposto filosofico secondo cui l'essere (*Sein*) implica sempre un dover-essere (*Sollen-sein*) e che il dover-essere va esercitato come un concreto dover-fare (*Tun-sollen*).

Per certi versi anche nel pensiero del filosofo Kar Otto Apel è possibile rintracciare una visione ecologica della responsabilità: questi parte da presupposti linguistico-semantici per tradurre in indicazioni normative le dinamiche della comunicazione. Consapevole delle norme che riguardano l'agire pratico e il comunicare, Apel ritiene pure che la responsabilità vada intesa come cooperazione inter-soggettiva nella soluzione dei problemi dell'umanità e come impegno condiviso nel mantenimento della vita umana futura<sup>7</sup>. Oggi, nel contesto del cambiamento climatico, della rivoluzione tecnocratica e della esasperazione prometeica, sembra quanto mai necessario recuperare la radicale connotazione ecologica della responsabilità prospettando per il singolo essere umano un compito che lo travalica, una destinazione che lo proietta verso un futuro incerto e non più del tutto scontato.

---

<sup>5</sup> M. Buber, *Io e Tu in Il principio dialogico e altri saggi*, a cura di A. Poma, Edizioni San Paolo, Cinisello Balsamo (Mi) 1993, p. 69.

<sup>6</sup> H. Jonas, *Das Prinzip Verantwortung*, Insel Verlag, Frankfurt am Main 1979, trad. it. *Il principio responsabilità*, Einaudi, Torino 1990. Cfr., in particolare, H. Jonas, *Philosophical essays: from the Ancient Creed to Technological man*, The University of Chicago Press, Chicago 1974, tr. it.. *Dalla fede antica all'uomo tecnologico*, il Mulino, Bologna 2001, p. 54: «Un imperativo adeguato al nuovo tipo di agire umano e diretto al nuovo tipo di soggetto agente potrebbe suonare così: “Agisci in modo tale che gli effetti della tua azione siano comparabili con la continuazione di una vita autenticamente umana”; oppure, in negativo: “Agisci in modo tale che gli effetti della tua azione non distruggano la possibilità futura di una vita siffatta”; oppure, semplicemente: “Non compromettere le condizioni di una vita illimitata dell'umanità sulla terra”; oppure, più in generale: “Nelle tue scelte attuali, includi la futura integrità dell'Uomo tra gli oggetti della tua volontà”».

<sup>7</sup> Cfr. K.-O. Apel, *Comunità e comunicazione*, Rosenberg & Sellier, Torino 1977.

## Riferimenti bibliografici per il termine “responsabilità”

K.-O. Apel, *Comunità e comunicazione*, Rosenberg & Sellier, Torino 1977.

D. Bonhoeffer, *Etica*, Bompiani, Milano 1983.

M. Buber, *Io e Tu* in *Il principio dialogico e altri saggi*, a cura di A. Poma, Edizioni San Paolo, Cinisello Balsamo (Mi) 1993.

A. Da Re, *Filosofia morale. Storia, teorie, argomenti*, Bruno Mondadori, Milano 2003.

V. Franco, *Responsabilità. Figure e metamorfosi di un concetto*, Donzelli, Roma 2015.

R. Franzini Tibaldeo, *Responsabilità*, in «Lessico di etica pubblica», 1(2012), p. 183 e ss.

H. Jonas, *Philosophical essays: from the Ancient Creed to Technological man*, The University of Chicago Press, Chicago 1974, tr. it., *Dalla fede antica all'uomo tecnologico*, il Mulino, Bologna 2001.

H. Jonas, *Das Prinzip Verantwortung*, Insel Verlag, Frankfurt am Main 1979, trad. it. *Il principio responsabilità*, Einaudi, Torino 1990.

F. Miano, *Responsabilità*, Guida, Napoli 2009.

F. Miano (cur.), *Etica e responsabilità*, Orthotes, Napoli-Salerno 2018.

G. Semerari – G. Acocella, *Responsabilità* in *Enciclopedia filosofica*, X, Bompiani, Milano 2006, pp. 9650 – 9653.

F. Turolfo, *Bioetica ed etica della responsabilità. Dai fondamenti teorici alle applicazioni pratiche*, Cittadella, Assisi 2009.

M. Weber, *Politik als Beruf*, Duncker & Humblot, München, Leipzig, 1919, ed. it. *La politica come professione* in Id., *La scienza come professione. La politica come professione*, Einaudi, Torino 2004.

# Transdisciplinarietà

(di Andrea Galluzzi)

Dal punto di vista scientifico-metodico l'approccio alla conoscenza del reale individua quattro modalità di relazione tra le discipline, tutte parti di un unico quadro di insieme<sup>1</sup>: *multidisciplinarietà* (come giustapposizione di discipline diverse fra loro), *pluridisciplinarietà* (come giustapposizione di discipline "vicine" rispetto ad un certo settore di conoscenza), *interdisciplinarietà* (come interazione fra le discipline e trasferimento di metodi e procedure dall'una all'altra), *transdisciplinarietà* (come superamento dell'interdisciplinarietà e raggiungimento di una maggiore integrazione fra le discipline, con una ulteriore apertura alla realtà). Con il termine *transdisciplinarietà* si intende dunque un particolare approccio alla conoscenza del reale che oltrepassa i compiti specifici delle singole discipline, avvicinandole e integrandole fra loro. L'approccio transdisciplinare si presenta con un carattere di globalità, intesa come atteggiamento di ricerca e intellesione/intuizione della realtà da un punto di vista onnicomprensivo.

## Le origini

La prima connotazione del concetto di transdisciplinarietà si deve allo psicologo e filosofo svizzero Jean Piaget (1896-1980) il quale coniò il nuovo termine facendo riferimento a particolari relazioni strutturali fra le discipline. Il termine apparve per la prima volta nel 1970, in occasione di un Seminario internazionale del titolo "Interdisciplinarity – Teaching and Research Problems in Universities", organizzato dal CERI (Centre for Educational Research and Innovation)<sup>2</sup> in collaborazione con il ministero francese dell'educazione e l'università di Nizza (Francia), i cui atti vennero pubblicati nel 1972<sup>3</sup>. Nel corso di quell'evento, Piaget cercò di dare una nuova connotazione epistemologica alle relazioni fra i saperi per trovare una forma in grado di andare oltre il concetto di interdisciplinarietà. Nel corso dello stesso evento, l'astrofisico austriaco Erich Jantsch (1929-1980) e il matematico francese André Lichnerowicz (1915-1998) ampliarono il dibattito con ulteriori osservazioni alle intuizioni di Piaget: il primo declinando il concetto di transdisciplinarietà in senso pedagogico/educativo e gnoseologico<sup>4</sup>, il secondo mettendolo in relazione con la logica e la matematica<sup>5</sup>. Il denominatore comune ad ogni riflessione fu quello di mettere in evidenza il bisogno di superare una visione riduzionista e positivista della realtà, ridefinendo l'approccio alla conoscenza in modo nuovo.

In riferimento alle intuizioni di Piaget, alla radice della definizione di *transdisciplinarietà* troviamo il concetto filosofico di *struttura*: un termine che, in primo luogo, ha un significato architettonico<sup>6</sup>, ma in generale significa nel contempo: un insieme, le parti di questo insieme e i rapporti di queste parti fra loro. Piaget ha messo in risalto come la realtà ontologica della *struttura* si apre ad una funzione metodologica, e in forza di questo essa presenta una certa fecondità per le discipline che la utilizzano, dalla biologia, alla matematica, alle scienze sociali ecc. Essa è una parola di "collegamento" che si muove "tra" e al di là delle divisioni cercando un piano di unificazione tra i concetti, tra i fenomeni, tra le scienze e i loro oggetti di studio, e ha il merito di avere dato la possibilità di superare la dicotomia tra scienze esatte e scienze umane.

---

<sup>1</sup> Nella descrizione dei termini e nelle considerazioni generali ci si limiterà all'essenziale, rimandando un approfondimento a testi specifici: C. SERSALE, *Transdisciplinarietà e didattica*, Armando, Roma, 1983; F. RAVAGLIOLI, *Interdisciplinarietà*, Armando, Roma, 1974.

<sup>2</sup> Il CERI è parte dell'OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development).

<sup>3</sup> L. APOSTEL; G. BERGER; A. BRIGGS; G. MICHAUD (a cura di), *Interdisciplinarity. Problems of teaching and research in university*, OECD Publications Center, Paris, 1972.

<sup>4</sup> E. JANTSCH, *Towards Interdisciplinarity and Transdisciplinarity in Education and Innovation*, In: L. APOSTEL, G. BERGER, A. BRIGGS E G. MICHAUD (a cura di): *Interdisciplinarity. Problems of teaching and research in university*, OECD Publications Center, Paris, 1972.

<sup>5</sup> A. LICHNEROWICZ, *Mathematic and transdisciplinarity*, In: L. APOSTEL, G. BERGER, A. BRIGGS E G. MICHAUD (a cura di): *Interdisciplinarity. Problems of teaching and research in university*, OECD Publications Center, Paris, 1972.

<sup>6</sup> Il termine struttura proviene dal latino "structura", derivato dal verbo "struere", cioè: costruire.

Piaget porta il concetto di struttura da un livello ontologico ad un livello operativo<sup>7</sup> e riporta in primo piano la centralità del soggetto<sup>8</sup>, cioè la persona umana, nella cui mente le strutture trovano il loro senso e possono essere assunte come strumento interpretativo della realtà ai fini della conoscenza. Lo strutturalismo – secondo Piaget – viene così a costituire non una dottrina o una filosofia, ma essenzialmente un metodo. Lo strutturalismo metodico, così pensato, ha un carattere dinamico e aperto che porta a determinare i concetti-chiave per la possibilità di una conoscenza unificante del sapere che superi la settorialità fra le varie discipline. In questa prospettiva, i rapporti fra di esse vengono a determinarsi non per semplice giustapposizione di concetti o per il trasferimento di metodi dall'una all'altra, ma dal sistema di interconnessioni fra le loro strutture interne, la cui esplicitazione garantisce la definizione e il valore della disciplina stessa.

## Gli sviluppi

Poco dopo il convegno di Nizza, anche Edgar Morin (1921-) iniziò una riflessione sulla transdisciplinarietà. La sua produzione intellettuale in questo senso trova una sintesi nel volume *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*<sup>9</sup>, frutto del progetto transdisciplinare *Educare per un futuro vivibile* promosso dall'UNESCO nel 1999.

A circa un quarto di secolo dalla prima formulazione di questi concetti, il fisico teorico Basarab Nicolescu (1942-), sulla base delle riflessioni di Piaget, Eric Jantsch, Edgar Morin, e altri, ha raccolto e formulato prima sottoforma di *Carta* (1994) e poi di *Manifesto*<sup>10</sup> (1996) i principi assiomatici e le considerazioni di fondo di questo approccio alla conoscenza. La *Carta* venne presentata in occasione del primo convegno mondiale sulla transdisciplinarietà, svoltosi nel 1994 nei pressi di Lisbona (Portogallo), e venne firmata da Edgar Morin, dall'artista portoghese Lima de Freitas (1927-1998) e dallo stesso Basarab Nicolescu, il quale da allora assunse un ruolo-guida nello sviluppo di una teoria transdisciplinare. Nella formulazione di Nicolescu, il concetto di *transdisciplinarietà* poggia su tre "pilastri": i *diversi livelli di realtà*, la *logica del terzo incluso* e la *complessità*<sup>11</sup>.

Per *Livello di realtà* si intende un «insieme di sistemi invarianti all'azione di un certo numero di leggi generali. [...] due livelli di realtà sono differenti se, passando dall'uno all'altro, avviene una rottura delle leggi e dei concetti fondamentali (come, ad esempio, la causalità)»<sup>12</sup>.

La nozione dei *livelli di realtà* chiarisce la *logica del terzo incluso*, la quale si costituisce come logica multivalente che modifica il terzo assioma della logica classica (l'assioma del terzo escluso) affermando che esiste un terzo termine T che è al tempo stesso A e non-A. Il merito di avere dimostrato che la logica del terzo incluso è una logica verosimile e formalizzabile è del filosofo rumeno Stéphane Lupasco (1900-1980).

La *complessità*, infine, emerge come elemento caratterizzante l'epoca attuale: un tempo in cui le necessità delle techno-scienze hanno spinto verso una settorializzazione sempre più puntiforme delle varie discipline, ritrovando un sistema globale sempre più interconnesso e interdependente.

Su queste basi assiomatiche, la *transdisciplinarietà* si pone come metodo di comprensione del "mondo" – qui inteso come l'insieme dei fenomeni e delle relazioni che possono avvenire fra i vari livelli di realtà – ed esplora ciò che al contempo è «dentro le singole discipline, attraverso le differenti discipline e al di là di tutte le discipline»<sup>13</sup>. Essa si pone in modo del tutto complementare – e non antagonista – alla ricerca multidisciplinare e interdisciplinare, all'interno dell'unico quadro della conoscenza. La differenza formale fra multidisciplinarietà, interdisciplinarietà e transdisciplinarietà consiste nel fatto che la finalità delle prime due è sempre la ricerca disciplinare, mentre la finalità della terza non è circoscrivibile all'interno di una singola disciplina. Tuttavia, considerando i diversi *gradi di transdisciplinarietà* che una ricerca scientifica può

<sup>7</sup> Cfr. J. PIAGET, *Le structuralisme*, tr. it.: *Lo strutturalismo*, Il Saggiatore, Milano, 1985, p. 28.

<sup>8</sup> Un certo strutturalismo riteneva l'uomo come un oggetto fra gli oggetti, decretando così "la morte dell'uomo" inteso come soggetto privilegiato per la conoscenza. Non così Piaget, per il quale il conoscere è un agire del soggetto sull'oggetto, e non viceversa (cfr. C. SERSALE, *Transdisciplinarietà e didattica*, Op. Cit., p. 96).

<sup>9</sup> E. MORIN, *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, tr. it.: *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*, Raffaello Cortina Editore, Milano, 2001.

<sup>10</sup> B. NICOLESCU, *Manifesto of transdisciplinarity*, tr. it.: *Il manifesto della transdisciplinarietà*, Armando Siciliano, Messina, 2014.

<sup>11</sup> Cfr. Ivi, p. 55.

<sup>12</sup> Ivi, pp. 33–34.

<sup>13</sup> Ivi, p. 54.

assumere, è possibile dire che una ricerca transdisciplinare possa avvicinarsi in maggiore o minore misura ad una ricerca multi- o inter-disciplinare.

In questa prospettiva la realtà è data in senso multidimensionale, strutturata cioè su più livelli, sostituendo così l'impostazione unidimensionale del pensiero classico. I vari livelli di realtà, nel loro insieme, hanno una loro coerenza: essa è data dalla logica del terzo incluso, la quale unisce due livelli "vicini" e che, iterativamente, produce nell'insieme una struttura aperta, non chiusa in se stessa, in accordo con il teorema di Gödel e le sue implicazioni per ogni teoria moderna della conoscenza. L'accesso alla conoscenza dei vari livelli di realtà è possibile grazie all'esistenza di differenti *livelli di percezione*. Essi si trovano in corrispondenza biunivoca con i livelli di realtà e vanno a ridefinire il soggetto conoscente. L'oggetto della conoscenza e il soggetto conoscente cambiano dunque la loro "fisionomia", assumendo nuovi connotati e nuove definizioni sulla base della assiomatica transdisciplinare: l'oggetto transdisciplinare viene ricondotto all'insieme dei livelli di realtà e il soggetto transdisciplinare all'insieme dei livelli di percezione.

Parallelamente agli sviluppi del progetto di Nicolescu, nel 1994 emersero nuovi studi sul tema della transdisciplinarietà, ma con un approccio più pragmatico, orientato ad implementare soluzioni specifiche per problemi reali, con meno riferimenti filosofici e metafisici rispetto alle definizioni del fisico rumeno<sup>14</sup>. Questa seconda corrente di studi transdisciplinari viene indentificata in letteratura col nome *scuola di Zurigo*, in riferimento alla città che nel 2000 ospitò il congresso internazionale sulla transdisciplinarietà promosso dalla *Swiss National Science Foundation (SNSF)*<sup>15</sup>. Se nell'approccio di Nicolescu viene enfatizzata la componente etica, spirituale e valoriale umana, la *scuola di Zurigo* mette invece in rilievo ciò che si trova alla frontiera fra i concetti di scienza, tecnologia e società, in modo da trovare le vie più efficienti per organizzare la ricerca attorno a problemi concreti nel mondo reale. Entrambi gli approcci, malgrado le differenze di base, convergono sul comune obiettivo di trovare una risposta adeguata alla complessità del mondo attuale, andando oltre le settorializzazioni del sapere. Gli autori dell'una e dell'altra corrente sono concordi nel rilevare la complementarità dei due approcci e la necessità di perpetrare entrambe le correnti di sviluppo. Lo stesso Nicolescu, discutendo sulla visione espressa dal congresso promosso dalla SNSF, considera la validità dell'incontro fra l'approccio più teoretico espresso nel proprio manifesto e quello più fenomenologico della *scuola di Zurigo*.

La messa in opera degli assiomi e degli approcci che compongono questo paradigma porta a concepire un modo di conoscere universale, capace di oltrepassare la frammentazione delle discipline e orientare i saperi verso una riflessione filosofica più ampia, che vede la figura umana al centro di una visione integrale della realtà.

---

<sup>14</sup> Per una trattazione esaustiva sugli sviluppi delle maggiori correnti di pensiero sul tema della transdisciplinare si rimanda a: J. H. BERNSTEIN, *Transdisciplinarity: A Review of Its Origins, Development, and Current Issues*, In: *Journal of Research Practice*, n. 11, 2015; S. L. T. MCGREGOR, *The Nicolesculan and Zurich approaches to transdisciplinarity*, In: *Integral Leadership Review*, n. 2, 2015; M. GIBBONS; C. LIMOGENES; H. NOWOTNY; S. SCHWARTZMAN; P. SCOTT; M. TROW, *The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies*, SAGE, London, 1994.

<sup>15</sup> J. THOMPSON KLEIN; W. GROSSENBACHER-MANSUY; R. HÄBERLI; A. BILL; R. W. SCHOLZ; M. WELTI, *Transdisciplinarity: joint problem solving among science, technology, and society. An effective way for managing complexity*, Springer, Basel, Boston, 2001.

## Riferimenti bibliografici per il termine “transdisciplinarità”

- L. APOSTEL; G. BERGER; A. BRIGGS; G. MICHAUD (a cura di), (1972), *Interdisciplinarity. Problems of teaching and research in university*. Paris, 07-12/09/1970. Organisation for Economic Co-Operation and Development - Centre for Educational Research and Innovation (OECD - CERI), Paris, OECD Publications Center.
- J. H. BERNSTEIN, *Transdisciplinarity: A Review of Its Origins, Development, and Current Issues*, In: *Journal of Research Practice*, n. 11, 2015. Disponibile online in <http://jrp.icaap.org/index.php/jrp/article/view/510/412>.
- M. GIBBONS; C. LIMOGNES; H. NOWOTNY; S. SCHWARTZMAN; P. SCOTT; M. TROW, *The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies*, SAGE, London, 1994.
- E. JANTSCH, (1972), *Towards Interdisciplinarity and Transdisciplinarity in Education and Innovation*, In: L. APOSTEL, G. BERGER, A. BRIGGS E G. MICHAUD (a cura di): *Interdisciplinarity. Problems of teaching and research in university*. Paris, 07-12/09/1970. Organisation for Economic Co-Operation and Development - Centre for Educational Research and Innovation (OECD - CERI), Paris, OECD Publications Center, pp. 97–121.
- A. LICHNEROWICZ, (1972), *Mathematic and transdisciplinarity*, In: L. APOSTEL, G. BERGER, A. BRIGGS E G. MICHAUD (a cura di): *Interdisciplinarity. Problems of teaching and research in university*. Paris, 07-12/09/1970. Organisation for Economic Co-Operation and Development - Centre for Educational Research and Innovation (OECD - CERI), Paris, OECD Publications Center, pp. 121–127.
- S. L. T. MCGREGOR, *The Nicolesculan and Zurich approaches to transdisciplinarity*, In: *Integral Leadership Review*, n. 2, 2015. Disponibile online in <http://integralleadershipreview.com/13135-616-the-nicolescuian-and-zurich-approaches-to-transdisciplinarity/>.
- E. MORIN, *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, tr. it.: *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*, Raffaello Cortina Editore, Milano, 2001.
- B. NICOLESCU, *Manifesto of transdisciplinarity*, tr. it.: *Il manifesto della transdisciplinarità*, Armando Siciliano, Messina, 2014.
- J. PIAGET, *Le structuralisme*, tr. it.: *Lo strutturalismo*, Il Saggiatore, Milano, 1985.
- F. RAVAGLIOLI, *Interdisciplinarietà*, Armando, Roma, 1974.
- C. SERSALE, *Transdisciplinarietà e didattica*, Armando, Roma, 1983.
- J. THOMPSON KLEIN; W. GROSSENBACHER-MANSUY; R. HÄBERLI; A. BILL; R. W. SCHOLZ; M. WELTI, *Transdisciplinarity: joint problem solving among science, technology, and society. An effective way for managing complexity*, Springer, Basel, Boston, 2001.