

ORAZIO CIANCIO (*)

LA LAICIZZAZIONE SCIENTIFICA E CULTURALE DEL RAPPORTO BOSCO UOMO. L'ITALIAN THEORY

(*) Presidente Accademia Italiana di Scienze Forestali; ciancio@aisf.it

Il lavoro si propone di analizzare gli aspetti relativi a una teoria nata e sviluppata in Italia negli anni novanta del secolo scorso: l'Italian Theory. Essa prevede l'autonomia della selvicoltura da una disciplina generata in Germania nel XVIII secolo e si basa sulla cultura della complessità, sulla visione sistemica e sull'adozione di un nuovo paradigma scientifico fondato sui principi di autorganizzazione, non equilibrio, non linearità. L'articolo esamina inoltre gli aspetti filosofici, scientifici e culturali della connessione tra teoria e sperimentazione e tra deduzione e induzione nella ricerca scientifica, tra antropocentrismo e biocentrismo, cosa si intenda con Arte della ricerca scientifica, e le implicazioni teoretiche nella biologia evoluzionista. Nell'ultima parte, il lavoro descrive le fondamenta dell'Italian Theory, ovvero la silvosistemica e la necessità di riconoscere e tutelare i diritti del bosco.

Parole chiave: complessità; silvosistemica; gestione forestale sostenibile; diritti del bosco.

Key words: complexity; silvosistemica; sustainable forest management; rights of the forest.

Citazione: Ciancio O., 2015 - *La laicizzazione scientifica e culturale del rapporto Bosco Uomo. L'Italian Theory.* L'Italia Forestale e Montana, 70 (5): 361-377. <http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2015.5.01>

*Se i fatti non concordano,
cambia i fatti.*

ALBERT EINSTEIN

1. PREMESSA

Il tema che mi sono proposto di analizzare riguarda gli aspetti relativi a una teoria nata e sviluppata in Italia negli anni novanta del secolo scorso. Una teoria che, appunto perciò, si può definire *l'Italian Theory*, e che nel tempo è divenuta una vera e propria sfida al pensiero forestale costituito. E non mi riferisco solo al pensiero italiano ma anche a quello mondiale.

Il rapporto Bosco Uomo nel tempo si è manifestato in forme e modi differenti. Da un lato, la necessità di soddisfare i bisogni vitali più elementari. Dall'altro, una *cultura* che da sempre ha considerato il bosco una *macchina*, un'entità *strumentale* in grado di fornire servizi all'uomo. Epperò, il bosco non è una *macchina* né un'entità *strumentale*. È un *sistema che ha valore in sé*.

L'azione dell'uomo tecnologico, del «Prometeo scatenato», come lo definisce Hans Jonas (1990), riguarda alcuni temi che da tempo sono oggetto di analisi di vari specialisti. Ma, queste analisi, per quanto utili, non sempre riescono a modificare le attività che per troppo tempo hanno offeso e umiliato il sistema bosco. I disastri ambientali che con sempre maggiore periodicità e intensità si registrano sono la testimonianza di questo dato di fatto. Eppure tutti sanno che l'uomo tecnologico per sopravvivere non può fare a meno degli alberi e del bosco.

L'analisi della «questionone» connessa all'*Italian Theory* presuppone “*La laicizzazione scientifica e culturale del rapporto Bosco Uomo*”. Una vera e propria strategia scientifica e culturale rispetto a quanto previsto nei «sacri testi» di selvicoltura, italiani e non. La “*laicizzazione*” prevede l'*autonomia* da una disciplina tecnica generata in Germania nel XVIII secolo e fondata su due punti basilari: da un lato, su un principio teleologico finanziario economico; e, dall'altro, su norme dogmatiche corredate da elementi di matematica con l'intento dichiarato di considerarla scienza. In breve, con tale metodologia si riteneva - a mio avviso impropriamente - di poter descrivere, prevedere, definire e comprendere ogni aspetto della realtà forestale.

Una disciplina peraltro originata sotto l'influenza dell'empirismo del XVIII secolo e del dominante fervore positivistico del XIX secolo, che poi si è sviluppata nel XX secolo con piccoli accorgimenti tecnici che non hanno apportato mutamenti significativi sul piano teorico e scientifico. Questa condizione, pertanto, imponeva e continua a imporre la necessità di un *mutamento di pensiero* e di un differente approccio alla problematica.

La storia della scienza insegna che qualsiasi indagine empirica deve essere ancorata a un apparato teorico. Questa è la *raison d'être* dell'epistemologia, della teoria della conoscenza scientifica. Orbene, per analizzare i termini non solo simbolici relativi alla necessità di una «mutazione» scientifica e tecnica occorre procedere per via teoretica. Perché, lo si sa, “*I teoremi hanno un grande vantaggio: mettono in chiaro i presupposti e rendono le divergenze più facilmente trattabili*”.

La suddetta «problematica» postula l'esigenza di studiare il sistema biologico complesso bosco con una disciplina scientifica *ad hoc*: la *silvosistemica*. Inoltre, l'*asssiologia*, la teoria dei valori, evidenzia il *principio etico* e assume particolare significato quella che purtroppo nel nostro Paese è tuttora considerata solo teoresi: “*Il bosco soggetto di diritti?*” (Ciancio, 1997; 2014; 2015).

L'approccio al multiforme argomento è un tentativo di analizzare le novità nella ricerca scientifica e alcuni aspetti conoscitivi che sono di pertinenza del mondo forestale. Ormai si avverte l'urgenza di liberarsi dalla sudditanza psicologica di un passato tecnico e normativo ultrasecolare e, nel contempo, di prefigurare una reale innovazione scientifica. Tra le altre molteplici novità di tale analisi mi soffermerò, anche se sinteticamente, sulla cultura della complessità, la visione sistemica, il paradigma scientifico di riferimento, i rapporti tra Scienza e Umanesimo e quelli tra Cultura, Etica e Arte.

2. LA CULTURA DELLA COMPLESSITÀ E LA VISIONE SISTEMICA

Alla fine degli anni quaranta del secolo scorso un matematico di assoluto valore, Warren Weaver (1948), ha affrontato scientificamente il problema dei sistemi complessi, arrivando alla conclusione che in Natura esistono tre diverse classi di sistemi dinamici:

- *sistemi semplici*, caratterizzati dalla presenza di poche variabili, tradizionale oggetto di studio della fisica e delle discipline medico-biologiche fino all'800;
- *sistemi a complessità disorganizzata*, caratterizzati da un numero estremamente elevato di variabili, ciascuna tuttavia con un comportamento individuale casuale o sconosciuto;
- *sistemi a complessità organizzata*, caratterizzati da un numero considerevole di variabili connesse in un tutto organico. Sono questi i sistemi che incontriamo in biologia, in medicina, in psicologia, in economia e nelle scienze politiche.

Non vi è dubbio che il bosco - sistema biologico complesso - faccia parte dei *sistemi a complessità organizzata*. «I problemi di tali sistemi - afferma Weaver - sono troppo complicati per sottometerli alle vecchie tecniche del XIX secolo che avevano un successo così evidente nei problemi di semplicità a due, tre o a quattro variabili. Questi nuovi problemi, inoltre, non possono essere manipolati con le tecniche statistiche così efficaci nel descrivere il comportamento medio dei problemi di complessità disorganizzata.

Ciò è largamente sufficiente per comprendere quanto sia necessaria una svolta nel processo metodologico imperante in ambito forestale. La *visione sistemica del bosco* è una realtà che nella ricerca ormai non può *non* essere presa in seria considerazione. Ma, salvo poche eccezioni, tali problemi non fanno parte della *cultura* dei ricercatori forestali, anche di quelli il cui credo interpretativo del bosco sono i sistemi teorico matematici e fanno riferimento alla metodologia induttiva allorché ne studiano le caratteristiche.

3. L'ARCHETIPO DELLA RICERCA: IL VECCHIO PARADIGMA SCIENTIFICO

La maggior parte dei selvicoltori ed ecologi forestali basano il loro operare su un *realismo dogmatico* strettamente legato alle certezze della tecnica. Ma, in tal modo, viene a mancare sia il tassello conoscitivo del bosco come sistema sia la cognizione messa in evidenza da un mio aforisma: “*L'ordine razionale del bosco, cui tende la selvicoltura classica, raffigura il massimo del disordine naturale*”. In definitiva, una tecnica conforme a tale dettato dogmatico comporta un *uso* o, meglio, un *abuso* a discapito della funzionalità del sistema a «complessità organizzata» bosco.

Dall'esame delle posizioni culturali in ambito forestale emerge un dato inequivocabile. Il paradigma scientifico tuttora maggiormente impiegato nella ricerca è l'archetipo *riduzionistico, deterministico, meccanicistico*, identificato anche come galileiano, cartesiano, newtoniano, che si basa sul concetto di *oggettività* della scienza.

Secondo questa concezione paradigmatica la conoscenza si costruisce passo dopo passo in modo indefinito, nella presunzione di pervenire a certezze definitive. Cioè, a leggi vincolanti e irrevocabili. Da tempo in campo scientifico domina la metafora secondo la quale la conoscenza si configura come un edificio, con le fondamenta, i mattoni di base, ecc. L'atteggiamento nei confronti dell'*oggetto* di studio - nella fattispecie il bosco - è quello del dominio e del controllo.

Il sapere forestale è stato definito e accettato dalla comunità scientifica in base a concetti, principi, teorie, proposizioni, tecniche che fanno riferimento e si connettono a questo paradigma. La scomposizione in parti e comparti ha rappresentato un metodo di lavoro. La ricerca e la sperimentazione si basavano, e purtroppo continuano a basarsi, sulla convinzione che il comportamento dell'intero si possa dedurre da quello dei singoli componenti.

Si deve però porre in evidenza che tale archetipo paradigmatico induttivo ha permesso alla ricerca forestale di ottenere risultati di notevole efficacia sul piano tecnico. Inoltre, l'impiego di tecnologia d'avanguardia ha permesso di meglio conoscere i singoli componenti del bosco, procurando attendibilità laddove nella sperimentazione vi era indeterminazione. Ma, al tempo stesso, sul piano scientifico e conoscitivo la metodologia induttiva ha incapsulato il sapere forestale; ha frenato l'evoluzione del pensiero; ha limitato la ricerca teorica.

L'ecologia ha evidenziato questa semplificazione. Dapprima si è percepito, poi si è compreso e riconosciuto che la scolastica di ispirazione tecnicista e specialistica ha edificato schemi inadeguati a comprendere la complessità del bosco. In breve, la ricerca si è arenata nelle secche della tecnica per la tecnica.

4. IL NUOVO PARADIGMA SCIENTIFICO TRA PRESENTE E FUTURO

L'enunciazione di una teoria non avviene mai casualmente. Presuppone un'analisi critica del paradigma scientifico di riferimento. Quello che fino a poco tempo prima appariva chiaro e di un rigore logico assoluto non risponde più alle esigenze della *spiegazione scientifica*. Il paradigma di riferimento mostra i suoi limiti. Improvvisamente ci si rende conto che i problemi non possono essere risolti nell'ambito del sapere codificato. Il cambiamento implica un diverso approccio teorico e un nuovo diverso paradigma di riferimento.

Tale mutamento aggiunge un *quid* che ribalta l'approccio teoretico su cui si basa la selvicoltura. Nasce e si concreta un nuovo costrutto assimilabile alle importanti e significative evoluzioni o, come sostenuto da alcuni, rivoluzioni scientifiche. Il che implica una diversa strategia di ricerca e l'opportunità di analizzare il passato per interpretare il presente e prefigurare il futuro.

Nel 1962 Werner Heisenberg - premio Nobel nel 1932 - autore del *principio di indeterminazione* che ha radicalmente modificato la fisica classica - ha affermato che nella formulazione della legge di causalità se conosciamo il presente, possiamo calcolare il futuro. Epperò, al tempo stesso egli osservava che è falsa non la conclusione, ma la premessa. Difatti, allo stato attuale della conoscenza è

impossibile conoscere il presente in ogni elemento determinante e quindi non è possibile predire il futuro.

Strategia e analisi che richiedono particolare attenzione. Nel corso della mia vita professionale ho operato dapprima in campo e poi come ricercatore e docente, maturando una serie di opinioni che derivavano dalle sperimentazioni che avevo progettato e realizzato. Spesso mi chiedevo se era possibile esprimere una qualche teoria innovativa dai dati rilevati, elaborati e acquisiti in tali esperienze. La risposta era sempre negativa. Il perché è di una esemplare evidenza scientifica e conoscitiva: la metodologia induttiva non è l'elemento fondante che consente di prefigurare teorie innovative.

I forestali sanno che il termine ecosistema - sistema ecologico - venne coniato nel 1935 da Arthur Tansley. Non bisogna quindi meravigliarsi se ormai tutti - forestali e non - parlano del bosco come ecosistema. Tuttavia, gran parte dei forestali, pur concordando sulla necessità di salvaguardare la funzionalità dell'ecosistema, nella realtà operativa ne disconoscono il profondo significato e restano legati al tecnicismo del passato. Una contraddizione che deriva dall'insieme di più fattori: l'*imprinting* acquisito nel corso degli studi universitari; l'assuefazione acritica al già noto; la convinzione che operando in tal modo non si incorre in errore; la certezza che nessuno oserà mai contraddire quanto scritto nei «sacri testi».

L'unico forestale che ha sostenuto l'opportunità di avvalersi delle conoscenze in ecologia per l'aggiornamento della selvicoltura è stato Alessandro De Philippis (1972) che nella prolusione al XXI anno di attività dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali sottolineò l'opportunità di un cambiamento: procedere verso la «selvicoltura ecologica in senso ecosistemico o su basi ecosistematiche». Un'affermazione che oggi si può considerare come un primo piccolo passo verso la consapevolezza «sistemica».

Nella ricerca forestale bisogna avvalersi di una filosofia antiriduzionista, antideterminista e antimeccanicista. Ovvero, di un paradigma scientifico i cui principi sono *autorganizzazione, non equilibrio, non linearità*. E, appunto perciò, di un paradigma di riferimento ipotetico-deduttivo che, rispetto al passato, non riguarda solo la tecnica ma anche, e soprattutto, la scienza.

Il nuovo paradigma scientifico - che inevitabilmente nel prossimo futuro segnerà un significativo mutamento della ricerca forestale - si basa sul concetto di intersoggettività della scienza. Le descrizioni dei fenomeni sono dipendenti dall'osservatore. La metafora della conoscenza è quella della rete di rapporti. Il processo di conoscenza si fonda sulla *cultura della complessità* e sulla *visione sistemica*. L'approccio sperimentale è quello olistico o ecocentrico. Sul piano tecnico si procede con il metodo per *tentativi ed eliminazione degli errori*, cioè per approssimazioni successive. Ne consegue che nell'uso del bosco il *principio etico* avrà un riscontro diverso rispetto a quello attuale.

5. TEORIA E SPERIMENTAZIONE. QUALI IMPLICAZIONI SCIENTIFICHE E FILOSOFICHE?

La sperimentazione ha un suo specifico compito. L'obiettivo è quello di verificare l'attendibilità delle teorie a carattere forestale già elaborate e normalmente applicate nell'attività operativa. La più importante di queste teorie era ed è quella dominante non solo in Italia ma nel mondo: “*Ottenere il massimo di produzione legnosa nel più breve tempo possibile con il minor dispendio di energia, lavoro e capitali?*”.

Mi domando e domando: quali sono le implicazioni scientifiche e filosofiche della connessione tra teoria e sperimentazione? Tra deduzione e induzione? Nella ricerca scientifica sono questi i quesiti che dovrebbero interessare e impegnare concettualmente i ricercatori che vogliono apportare innovazione nella scienza e nel sapere.

Molti anni fa, attraverso lo studio della storia e dell'evoluzione della fisica, sono venuto a conoscenza che tale problema era stato affrontato e risolto da alcuni scienziati dopo una vera e propria controversia rivoluzionaria verificatasi negli anni venti-trenta del secolo scorso. Al dibattito partecipavano scienziati e ricercatori di grande talento che amavano occuparsi anche di filosofia. Questi promotori di ricerca innovativa si ponevano la seguente domanda: i risultati sperimentali possono determinare l'elaborazione di una teoria?

La risposta è stata data il 10 Giugno del 1933 dallo scienziato filosofo Albert Einstein - premio Nobel nel 1921 - (autore tra l'altro della «Teoria della relatività generale» che il grande fisico russo Lev Landau, premio Nobel nel 1962, ha definito la «più bella delle teorie scientifiche» (Rovelli, 2014) - nel corso della *The Herbert Spencer Lecture at Oxford* nella quale ha fatto emergere le *implicazioni filosofiche che toccano le basi della scienza*. Egli affermò che la teoria fisica non è né una semplice descrizione di fatti sperimentali né qualche cosa di deducibile da tale descrizione. Il fisico perviene a una teoria attraverso mezzi puramente speculativi.

In sintesi: la deduzione non va dai fatti alle supposizioni teoriche ma da queste ai fatti e ai dati ottenuti sperimentalmente. Di conseguenza, le teorie si sviluppano deduttivamente per poi essere sottoposte a prove sperimentali dalle quali è possibile verificare l'attendibilità dei principi teoretici fondanti.

Su questa interpretazione un altro scienziato, il fisico filosofo Niels Bohr - premio Nobel nel 1922 - concordava con Albert Einstein. C'è però da sottolineare che Bohr ed Einstein erano su posizioni totalmente diverse e inconciliabili in merito alla teoria della meccanica quantistica. Nel dicembre del 1926, in una lettera indirizzata a Max Born - premio Nobel nel 1954 -, Einstein, non convinto di quanto portava avanti la Scuola di Copenaghen, fece la sua osservazione sulla meccanica quantistica, divenuta poi famosa, “*Dio non gioca a dadi con l'universo?*” (Bisero, 2013). A questa osservazione Niels Bohr rispose: “*Non dire a Dio come deve giocare?*”.

Nella fattispecie però disputa non vuol dire né polemica né scontro personale. Il dibattito non era un litigio tra persone che non volevano ammettere di aver sbagliato. Ambedue desideravano accertare la verità scientifica. Einstein e Bohr difendevano la propria opinione per sete di conoscenza. Alla fine, Niels Bohr ha

vinto il duello scientifico. Epperò, a conferma del rispetto che animava i due contendenti, nello stemma di famiglia Bohr riportò il motto: *Contraria sunt complementa* - Gli opposti sono complementari. In seguito, con grande onestà intellettuale, Einstein ammise: «Ma forse mi sono guadagnato il diritto di commettere degli errori».

Il rapporto tra la propria disciplina e la filosofia ha interessato scienziati di altissimo valore che nel tempo hanno progettato e realizzato sia l'avanzamento scientifico sia il progresso culturale. Ritengo perciò che tale rapporto può essere ben rappresentato dalla seguente metafora: «*La filosofia è la «madre» della scienza*». E ciò non meraviglia. Basti ricordare che nel XVI e XVII secolo la scienza era definita *filosofia naturale*. La metafora nasce dal riscontro del divario tra filosofia e scienza che nei secoli successivi si è manifestato in forme di irriducibile confronto.

Peraltro, come afferma Paolo Pecere (2015), «[...] le idee filosofiche svolgerebbero una funzione euristica per l'evoluzione del pensiero scientifico». Di più: Einstein il 7 dicembre del 1944 in una lettera inviata al giovane filosofo Robert Thornton asserisce «Una conoscenza dello sfondo storico e filosofico dà quel genere di indipendenza dai pregiudizi della propria generazione, di cui la maggior parte degli scienziati sta soffrendo. Questa indipendenza creata dall'indagine filosofica - a mio parere - costituisce il tratto che distingue un mero artigiano o specialista dal vero ricercatore della verità». E io aggiungo, della verità scientifica, naturalmente. Nella scienza non esiste certezza: «[...] la base della scienza non è la certezza, ma la continua incertezza» (Rovelli, 2015).

6. IL BOSCO TRA ANTROPOCENTRISMO E BIOCENTRISMO

La *visione antropocentrica* da sempre raffigura la vera, autentica anima dei forestali. Si tratta di un retaggio di una antica cultura. In passato, nell'intento di migliorare la funzionalità dei sistemi forestali è stata ricercata con costanza la *semplificazione* e la *regolarità* “del” e “nel” bosco.

Una ricerca pervasa da un lato da una concezione atomistica, che concepisce il bosco come separato dall'ambiente e i suoi componenti come distinti e misurabili; e dall'altro, da una visione antropocentrica spinta alle estreme conseguenze: la sottomissione della Natura alla volontà dell'uomo per il conseguimento dei propri fini. Epperò, è doveroso evidenziare che in tale contesto culturale, come si evince dai «sacri testi», a livello italiano e a quello mondiale i timonieri della tecnica sono stati assecondati dai timonieri della sperimentazione e da quelli della scienza forestale.

Una prospettiva scientifica e tecnica che è l'espressione dell'archetipo paradigmatico prima descritto. Ovvero, delle «sensate esperienze e delle certe dimostrazioni» della *nuova scienza* di galileiana memoria (1632). Del determinismo cartesiano del *Discours de la méthode pour bien conduire sa raison, et chercher la vérité dans les sciences* (1637). E dei *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (1687) - meglio noto come *Principia* - del meccanicismo newtoniano.

Mi chiedo e chiedo: si può agire sulla Natura in modo da conseguire il massimo di utilità finanziaria senza provocare danni irreversibili? Una domanda che esige una risposta chiara e puntuale. Risposta che deve essere portata a conoscenza di tutti per accrescere quella che amo definire la “*Cultura del bosco*”. Ciò significherebbe ribaltare la posizione tecnica e giuridica espressa nei secoli passati.

Da oltre quattro lustri più volte ho affermato che le operazioni selvicolturali non dovrebbero essere valutate in termini puramente finanziari. Non ho asserito e non sto asserendo che si debbano trascurare gli aspetti finanziari, ma ritengo che sia necessario distinguere gli aspetti finanziari da quelli economici. In questo senso ho trovato un inaspettato sostegno in Jorge Mario Bergoglio, Papa Francesco, che nell’enciclica *Laudato si’* (2015) afferma: «Il principio della massimizzazione del profitto è una distorsione concettuale dell’economia».

Molti non tengono conto che a partire dagli anni sessanta del secolo scorso è maturata la convinzione - divenuta poi *Cultura* diffusa - che per salvaguardare l’ambiente e l’ecosistema bosco è necessario un *approccio biocentrico*. In tale approccio formativo intellettuale esistono due diverse correnti di pensiero. Mi riferisco alle correnti *biocentriche individualistiche*, basate sulla *biologia funzionale* che si connette al substrato filosofico scientifico del *riduzionismo ontologico*.

Queste posizioni culturali spesso vengono messe in contrapposizione alle correnti di pensiero *biocentriche olistiche* o *ecocentriche*, la cui base è connessa alla *filosofia epistemologica* della *biologia evuzionistica*. Ovvero, a posizioni di assoluto valore e significato che riguardano le specie, gli habitat, gli ecosistemi (Pagano, 2002). Ne consegue che l’uso del bosco nel prossimo futuro è destinato a cambiare. Ciò si deve alle mutate condizioni di vita. Su questi aspetti è stata, e ancor più sarà, decisiva l’influenza della ricerca scientifica e della conoscenza.

7. LA CULTURA DEL BOSCO TRA UMANESIMO, SCIENZA, ETICA E ARTE

Da sempre i dibattiti tra umanisti e scienziati sono all’ordine del giorno. La disputa che però ha provocato una grave divisione nel mondo culturale e scientifico italiano è stata quella tra il filosofo Benedetto Croce - caposcuola del neoidealismo italiano - e il matematico Federigo Enriques - sostenitore del positivismo - che si manifestò al Congresso Internazionale di Filosofia, svoltosi il 6 aprile del 1911 a Bologna, nel quale Enriques fu nominato, secondo Croce impropriamente, presidente.

Benedetto Croce nel libro del 1905 - *Logica come scienza del concetto puro* - sosteneva che i principi matematici non sono veri, ma contraddizioni organizzate; che la matematica è «vera simia Philosophiae», una scimmia della filosofia come si dice del diavolo, scimmia di Dio. In un articolo pubblicato sulla rivista “Leonardo”, inoltre, Croce espone esplicitamente il suo pensiero: «La matematica, non possedendo né verità storica, né () verità filosofica, non è scienza ma strumento e costruzione pratica» (Greco, 2011).

Qualcuno si domanderà cosa c’entra la suddetta controversia con la «scienza della Natura» in generale e del bosco in particolare. Il rapporto tra la propria

disciplina e la filosofia ha interessato scienziati di altissimo valore che hanno prima progettato e poi realizzato sia l'avanzamento scientifico sia il progresso culturale. Tra i molti, moltissimi altri, mi riferisco principalmente ai promotori del progresso scientifico del XX secolo. Tra l'elenco delle figure più illustri ricordo Werner Heisenberg, Niels Bohr, Max Born, Wolfgang Pauli, Erwin Schrödinger, Albert Einstein e Louis-Victor de Broglie, scienziati che furono anche uomini di elevata cultura umanistica.

Il contrasto verificatosi al Congresso di Bologna ha segnato in modo significativo sia la Cultura umanistica sia la Scienza che per lungo tempo hanno rappresentato quello che Charles Percy Snow (1963) definiva le due «culture», dando a esse un senso di incomunicabilità e di separatezza. Sta qui il problema. Un problema che ormai dal mondo culturale *umanistico*, da quello *scientifico*, da quello *etico* e *artistico* è considerato inadeguato e inattuale. D'altra parte si deve riconoscere che la suddetta controversia culturale ha inciso sulla «questione» tra *humanæ litteræ* e Scienza, influenzando negativamente per quasi un secolo la cultura, la scuola, la politica e finanche lo sviluppo economico del nostro Paese.

Umanesimo *versus* Scienza e rapporti tra Etica e Arte, quindi. Una contesa che per lungo tempo è sembrata insuperabile. Fortunatamente oggi la sua virulenza appare sempre più in via di esaurimento. Si è finalmente compreso che Umanesimo, Scienza, Etica e Arte non sono in contrapposto ma insieme costituiscono *Cultura*. L'unica vera e sola *Cultura*.

8. L'ARTE DELLA RICERCA E LA LAICIZZAZIONE SCIENTIFICA E CULTURALE

La metafora prima esposta è un tentativo di attenuare il divario tra Umanesimo e Scienza ancora presente in parte del mondo della ricerca e della tecnica forestale. Si sottolinea però che nella realtà, rispetto all'empirismo positivista dell'iniziale costrutto scientifico forestale, si è dapprima cercato e poi compiuto un salto di qualità. È subentrata l'*Arte della ricerca scientifica*. Un simbolo strettamente connesso alla civiltà e alla incommensurabile storia culturale italiana.

C'è da chiedersi cosa si intenda con *Arte della ricerca scientifica*. Secondo Albert Einstein «*La più bella e profonda emozione che possiamo provare è il senso del mistero; sta qui il seme di ogni arte, di ogni vera scienza*». La ricerca scientifica è un'attività complessa in cui si utilizzano strumenti concettuali e materiali e prende forma nelle intuizioni, nella creatività e nella conoscenza (Ciancio, 1994; 2014; 2015; Scheffer *et al.*, 2015). E poiché si fonda sulla destrezza - operativa e intellettuale - è *Arte*. Appunto, l'*Arte della ricerca scientifica*. Essa determina la creazione di nuovi modelli di pensiero. L'*Arte* è l'anima della ricerca, dunque. In tal senso per la *silvosistemica*, l'*Italian Theory*, è significativo quanto sostiene Galileo Galilei: «Credo che l'arte, come la scienza, debba sforzarsi di essere fedele alla natura» (Marcacci e Shea, 2015).

L'innovazione in campo scientifico avviene attraverso l'elaborazione e l'esposizione di nuove teorie. Secondo William I.B. Beveridge (1950) «Per il pensiero

creativo è più importante vedere il bosco che gli alberi; lo studioso si trova nel pericolo di riuscire a vedere soltanto gli alberi. Lo scienziato con una mente matura, che ha riflettuto molto su una quantità di materiale scientifico, non ha avuto soltanto il tempo di accumulare dettagli tecnici, ma ha acquisito una visuale sufficiente per scorgere il bosco».

I giovani ricercatori devono sapere che l'avanzamento della conoscenza avviene per ipotesi, per pregiudizi metafisici. Ovvero attraverso l'utilizzo e la valorizzazione dell'intuito e della capacità di prefigurare congetture. Se si vuole conseguire una reale innovazione non si può e non si deve tener conto del già noto. Il ricercatore che guarda al futuro è a un tempo innovatore e artista. Da innovatore ama pensare fuori dagli schemi ed esalta lo spirito critico che è proprio della laicità scientifica. Da artista fa proprio il sentimento di libertà che presuppone la laicizzazione culturale.

L'Arte della ricerca ha prodotto una importante apertura alla generazione dell'Etica e a quella conoscitiva del sistema biologico complesso bosco. Si è passati da una *cultura selvaggia* basata sul dominio dell'Uomo sulla Natura che ha causato danni elevati all'ambiente e al bosco, a una *cultura alta*, peculiare dell'italianità, che ha provocato "*La laicizzazione scientifica e culturale del rapporto Bosco Uomo*". Cosicché oggi prevale la concezione della tutela, preservazione e conservazione del bosco. Il bosco non è più solo *oggetto* di esplorazione scientifica per aumentare la produzione legnosa, ma è anche *soggetto di diritto* e, in quanto tale, entità di esplorazione e studio per lo scienziato e l'umanista.

I ricercatori peraltro farebbero bene a soffermarsi sui principi fondanti della ricerca scientifica che, proprio perché tali, hanno implicazioni a carattere filosofico e possono suddividersi in due categorie. Da un lato, i principi *ontologici*, relativi all'oggetto della conoscenza scientifica indipendentemente dai suoi rapporti con l'osservatore; dall'altro, i principi *epistemologici*, che ammettono una diretta relazione tra lo scienziato sperimentatore e l'oggetto del conoscere. Ma c'è di più. L'interazione scienziato-oggetto rappresenta la realtà ultima della ricerca (Heisenberg, 1962; Rovelli, 2014).

9. LE IMPLICAZIONI TEORETICHE NELLA BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA

Dai tempi di Galileo Galilei, di René Descartes e di Isaac Newton nella ricerca quasi sempre si è operato tenendo lo sperimentatore separato dall'oggetto della conoscenza. E si è accettato acriticamente l'implicazione filosofica del principio ontologico, ovvero il *riduzionismo*, il *determinismo*, il *meccanicismo* e, soprattutto, la validità del rapporto *causa-effetto*.

Epperò, nella *biologia evoluzionistica* l'antico archetipo paradigmatico per le motivazioni prima esposte non consente di acquisire conoscenza teoretica. Tale metodologia peraltro comporta l'*oggettivazione* dei risultati sperimentali, con la conseguente definizione di specifiche leggi. Ciò può valere per la *biologia molecolare*, certamente no per la *biologia evoluzionistica*.

Ernst Mayr (1990) - uno tra i più grandi biologi evuzionisti - osserva: «Questa discussione del riduzionismo può essere riassunta dicendo che l'analisi dei sistemi è un metodo prezioso, ma che i tentativi di *riduzione* dei fenomeni e dei concetti puramente biologici alle leggi delle scienze fisiche hanno raramente, se mai l'hanno fatto, condotto a un progresso della nostra conoscenza. La riduzione è nel migliore dei casi un approccio vacuo, ma più frequentemente è del tutto fuorviante e futile».

C'è da sottolineare, inoltre, che nel caso della selvicoltura tutto questo è ancora più grave. La selvicoltura è biologia applicata e in questo campo, come già accertato, non si possono conseguire certezze assolute. In selvicoltura, come prima affermato, la sola certezza è l'incertezza. Ovvero, nel *sistema biologico complesso bosco* l'imprevedibilità è la norma.

Charles Percy Snow nel 1966 affermava: «Molti biologi sentono la stessa liberazione, la stessa gioia di prendere parte ad una impresa grandiosa che sentirono i fisici negli anni venti. Molto probabilmente la guida morale e intellettuale della scienza passerà ai biologi, ed è fra di loro che troveremo i Rutherford, i Bohr e i Frank della prossima generazione».

Una previsione che si è puntualmente avverata. Attualmente in campo scientifico questo è considerato il secolo della biologia. Una intuizione quella di Snow che, a mio avviso, tocca in modo altamente significativo anche, e soprattutto, gli scienziati e i ricercatori forestali.

10. L'ITALIAN THEORY: LA SILVOSISTEMICA E LA GESTIONE FORESTALE SOSTENIBILE

Il radicale cambiamento della selvicoltura auspicato nel 1972 da Alessandro De Philippis è avvenuto negli anni '90 del secolo scorso con l'enunciazione della *silvosistemica: l'Italian Theory*. Da questa teoria emerge la necessità di rendere comprensibile in senso scientifico l'idea di bosco.

“*Il bosco è un insieme unificato nella rete di rapporti fra il complesso degli organismi vegetali e animali e il complesso dei fattori fisici, ovvero un sistema biologico altamente complesso*” (Ciancio, 1999).

Cambiano i presupposti e, di conseguenza, mutano le interpretazioni dei fenomeni. Così, a esempio, l'idea del *bosco sistema biologico complesso* - ormai accettata da gran parte dell'*establishment* scientifico - comporta l'analisi e la rielaborazione di problemi epistemologici, scientifici, storici, etici e culturali, ma anche di quelli giuridici, economici, sociali e politici.

La *visione sistemica* del bosco ha rimesso in discussione i presupposti stessi della selvicoltura, dell'asestamento e dell'economia forestale. Negli ultimi anni, lo sviluppo della conoscenza nel campo delle scienze applicate alla Natura ha permesso la maturazione di un nuovo processo concettuale connesso alla gestione forestale e l'individuazione di soluzioni alternative. Gli studi relativi alla *silvosistemica* ormai sono oggetto di discussione a livello nazionale e internazionale (Messier *et al.*, 2013).

Molti forestali tuttora si chiedono cosa si debba intendere per *silvosistemica*. Ebbene:

“*La silvosistemica è la scienza che ha per oggetto lo studio, la coltivazione e l’uso del bosco, un sistema biologico autopoietico, adattativo, estremamente complesso, in grado di perpetuarsi autonomamente e capace di assolvere molteplici funzioni?*” (Ciancio, 1999).

La *gestione forestale sostenibile* non tende più a privilegiare una o più funzioni del bosco, ma tende a creare i presupposti per conseguire la resilienza del sistema bosco e si può così definire:

“*La gestione forestale sistemica è sostenibile in quanto il sistema biologico bosco interagisce armonicamente con gli altri sistemi e i processi di crescita sono congruenti con un progetto mirato al progresso sociale e culturale?*”.

Una tale strategia si basa sull’utilizzo al meglio delle più recenti conoscenze scientifiche. Sul piano tecnico la *silvosistemica* non prevede sistemi e metodi di utilizzazione generalizzabili come, invece, è previsto nei «sacri testi» - italiani e non. L’arcipelago ambientale dell’Italia, con cambiamenti in brevi, brevissimi spazi, non consente la generalizzazione di simili tecnicismi.

La *gestione forestale sistemica* prevede il mantenimento dei caratteri naturali dei boschi; il rispetto dei cicli naturali di rinnovazione; la rinaturalizzazione dei boschi che, a causa di una gestione eccessivamente intensiva, hanno perduto le proprie caratteristiche; il monitoraggio dei mutamenti relativi alla biodiversità e al recupero ambientale. Determina la scelta di preservare i biotopi, di conservare gli ecotipi e di salvaguardare la funzionalità dell’ecosistema. Implica l’applicazione di forme di gestione in grado di mantenere o accrescere l’eterogeneità della flora e della fauna, di tutelare le specie in via di estinzione e di consentire, al tempo stesso, un uso produttivo, in senso globale, del bosco. Tutto ciò rappresenta una sfida che i forestali non possono mancare.

La Scuola forestale italiana, pur non tralasciando il metodo scientifico riduzionistico che ancora è quello maggiormente adottato, è impegnata nell’innovazione scientifica e tecnica. Da oltre venti anni lavora e continuerà a lavorare su un tema di discontinuità con il passato. La teoria della *silvosistemica* - *l’Italian Theory* - ha determinato un cambiamento inarrestabile in campo scientifico. Cambiamento che sarà sempre più noto e accettato perché cresce una nuova generazione che ha familiarità con essa - si pensi a quanti e quali contributi già danno e continueranno a dare i forestali nativi digitali. Come sempre, “*Nella scienza le frontiere di oggi sono i limiti di domani?*”.

11. I DIRITTI DEL BOSCO

Il 23 maggio del 1995, ovvero oltre 20 anni fa, nella sede dell’Accademia Italiana di Scienze Forestali si svolse una tavola rotonda sul tema «Il bosco e l’uomo» e dopo un dibattito a dir poco effervescente, su mia proposta fu approvata, anche se a maggioranza, una mozione che testualmente afferma: «Il bosco è un sistema biologico complesso che svolge un ruolo determinante per il

mantenimento della vita sul pianeta. Come tutti i sistemi viventi, il bosco è un'entità che ha «valore in sé». Un soggetto di diritti che va tutelato, conservato e difeso».

Per la prima volta in termini ufficiali in una sede prestigiosa, l'Accademia Italiana di Scienze Forestali, si poneva all'attenzione del mondo culturale e scientifico un problema di natura etica. Si può essere d'accordo oppure no. Nulla è più naturale e legittimo che sull'argomento si abbiano pareri discordi. Esso si configura come un *trait d'esprit*: rispettare la Natura vuol dire rispettare se stessi. E, appunto per questo, in termini etici e culturali il rapporto Bosco Uomo diviene paritetico. Si tratta di un significativo traguardo del quale ritengo debbano essere informati tutti e in particolare i forestali, siano essi studiosi, scienziati, ricercatori, tecnici, amministratori.

Da alcuni lustri ho più volte affermato che il bosco è un *soggetto di diritti* e l'uomo nei suoi confronti deve agire di conseguenza. E con ciò, a dire il vero, mi sono attirato anatemi a non finire. Ma è bene sottolineare che in questi casi non si deve dare importanza alle giuste o ingiuste diatribe per le posizioni assunte. Una mia massima recita: «*Il dissenso produce sapere e il sapere moltiplica il non sapere*».

Molti si domandano a quali diritti si fa riferimento. *Ebbene, i diritti del bosco sono di duplice natura: il diritto naturale e il diritto positivo. Il diritto naturale è connesso alla constatazione che la Natura ha diritti inalienabili, dal rispetto dei quali dipende il futuro dell'umanità. Il diritto positivo è legato a norme attinenti ai rapporti Bosco Uomo. Norme emanate per la difesa del bosco da inevitabili abusi. Cioè norme a difesa dall'*hybris*, dall'arroganza dell'uomo, alla quale segue la *vémeσις*, la «vendetta degli dei», ovvero, nel caso specifico la punizione inflitta non dagli dei ma dalla Natura a chi si macchia nei suoi confronti di inutile e dannosa virulenza. La Natura agisce, talvolta con violenza, in risposta ai guasti o alla noncuranza dell'Uomo nei suoi confronti. Il diritto positivo è parte del diritto naturale a cui consegue l'Etica e il rispetto dell'Uomo verso la Natura e quindi verso il Bosco.*

Il *diritto positivo* allorché non tiene conto del *diritto naturale* comporta squilibri e talvolta reazioni incalcolabili le cui conseguenze ricadono inevitabilmente sulla società civile. Questa è la motivazione che mi ha spinto *a entrare dove gli angeli temono di porre il piede*. Cioè in un campo dove non ho sufficiente conoscenza. Appunto, quella conoscenza che si richiede a un accademico. Nella scienza, come sostiene Galileo Galilei, non si può e non si deve tener conto di quanto affermato da William Shakespeare: «la parte migliore del coraggio è la discrezione» (Marcacci e Shea, 2015).

Come linea di difesa adotto la formula scelta nel 1944 da Erwin Schrödinger - premio Nobel per la fisica nel 1933 - che così scriveva: «Ciò che si suppone di un uomo di scienza è che egli possieda una conoscenza completa e approfondita, di prima mano, di «alcuni» argomenti; ci si aspetta quindi che egli non scriva di argomenti in cui non è maestro. Se ne fa una questione di *noblesse oblige*. Per lo scopo presente, io credo di rinunciare all'eventuale nobiltà, per liberarmi dall'obbligo che ne deriva». Per quanto mi riguarda, di questo ne do e ne prendo atto, e quindi non mi sottraggo.

Il *diritto naturale* in termini assiologici è superiore al *diritto positivo* e quindi quest'ultimo deve essere configurato e possibilmente uniformato al primo. Le norme prescritte dal *diritto positivo* sono direttamente collegate alla conoscenza della Natura. Se, nell'emanare le indispensabili norme, si segue questo principio, allora queste acquistano valore e l'Uomo, osservando tali norme, agisce nel rispetto della Natura. Norme che acquistano significato universale, come peraltro sostenuto da svariati autori che del problema si sono autorevolmente e lungamente occupati.

Quali che siano le opinioni in merito - scientifiche, culturali, religiose - una cosa è certa. Non può esserci *diritto positivo* che meriti rispetto e osservanza se non direttamente collegato al *diritto naturale*. Nella fattispecie, si fa riferimento al "*diritto naturale del bosco sistema biologico complesso*". Un sistema che è l'espressione della Natura e dalla cui conoscenza è possibile derivare il *diritto positivo*. Ovvero, l'emanazione di dispositivi legislativi che tengano conto di tali diritti.

Il mondo della ricerca, quello tecnico e amministrativo debbono farsi carico di informare delle nuove conoscenze scientifiche e tecniche il mondo politico affinché si proceda alla sostituzione delle attuali norme giuridiche di tipo *proscrittivo* - "*ciò che non è vietato è permesso*" - peculiari del diritto positivo, con norme di tipo *prescrittivo* - "*ciò che non è permesso è vietato*" - cioè norme nelle quali siano esaltati i principi del *diritto naturale*. In modo da attenuare, o meglio, da annullare il divario tra le antitetiche *categorie dei diritti* del sistema biologico complesso bosco.

Siffatti problemi vanno affrontati e possibilmente risolti, sempreché non si voglia restare o, peggio ancora, essere posti al margine, alla periferia del sapere. Non si deve dimenticare che la questione dei diritti dei sistemi viventi, e quindi anche quelli del bosco, da noi affrontata, studiata e posta in evidenza da oltre venti anni, ormai è all'ordine del giorno dei «pensatoi» di tutto il mondo.

Il dibattito che investe la società si incentra sul rapporto Natura Uomo. Anche su questo punto mi rassicura l'affermazione di Jorge Mario Bergoglio (2015), sulla necessità di «salvare il pianeta dall'uomo». Però non tutti i tecnici e i ricercatori hanno seguito questo dibattito. I primi, perché presi dal proprio lavoro puramente tecnico e, per quanto riguarda la comunità scientifica, da una certa *purezza* metodologica e strumentale, che talvolta rasenta l'*oziosità scientifica*, hanno perso di vista il contesto epistemologico che sottende ogni impresa a carattere innovativo.

Desidero qui ricordare un evento a dir poco straordinario avvenuto negli Stati Uniti d'America. Il 19 settembre 2006, cioè ben 11 anni dopo la dichiarazione dei diritti del bosco approvata all'Accademia Italiana di Scienze Forestali, la cittadina di Tamaqua, nella contea di Schuylkill in Pennsylvania, approvò una ordinanza che ha cambiato il concetto di soggetto di diritti giuridici. Questa ordinanza riconosce alle comunità naturali e agli ecosistemi lo *status* di persona giuridica con propri diritti (Community Environmental Legal Defense Fund, 2006).

Italo Calvino nel 1957 ha affrontato da par suo il problema. Cosimo, il barone rampante, acquista fama tra i *philosophes* (Voltaire, Diderot, ecc.) per certi trattati "politicamente corretti" che scrive su temi come le costituzioni repubblicane e i contratti sociali. Ma uno di questi, dal titolo "*Progetto di Costituzione per Città*

Repubblicana con Dichiarazione dei Diritti degli Uomini, delle Donne, dei Bambini, degli Animali Domestici e Selvatici, compresi Uccelli Pesci e Insetti, e delle Piante sia d'Alto Fusto sia Ortaggi ed Erbe», viene ignorato. Eppure, «Era un bellissimo lavoro, che poteva servire d'orientamento a tutti i governanti; invece nessuno lo prese in considerazione e restò lettera morta».

Il trattato di Cosimo, annota Robert P. Harrison (1992), viene ignorato perché il suo tempo è interessato soltanto alla dichiarazione dei diritti dell'uomo - i diritti dei soggetti umani, non degli oggetti o delle specie della Natura. Oggi noi siamo testimoni delle conseguenze di queste dichiarazioni unilaterali dei diritti di un'unica specie, incuranti dei diritti naturali di tutte le altre specie. In questo senso il trattato di Cosimo era in anticipo sui suoi tempi - e anche sui nostri, rispetto a tale questione.

Cos'altro aggiungere? Qualsiasi commento sarebbe ridondante e, quindi, inutile. Una cosa però ritengo utile sottolineare: i poeti, gli artisti, i letterati, soprattutto se del calibro di Italo Calvino, come sempre, fanno da apripista: generano cultura. Ai ricercatori e ai tecnici non resta che prenderne atto; e razionalizzare, ovvero dare contenuto pratico a quelle intuizioni e quelle sintesi, soprattutto se le une e le altre sono eleganti e armoniose.

12. CONCLUSIONI

Una domanda è ineludibile. È realistico un mutamento della selvicoltura e della gestione forestale? La risposta è affermativa. È sufficiente avvalersi di una idea guida: *il bosco soggetto* e non *oggetto*, come comunemente è considerato. Ma cosa sottende questa idea? In breve e semplificando, significa affermare la *laicizzazione scientifica e culturale del rapporto Bosco-Uomo* rispetto ai «sacri testi» e, conseguentemente, considerare il bosco non come un insieme di alberi, ma come un *sistema biologico complesso che ha valore in sé* (Ciancio, 1991; 2002; 2014; 2015).

Nella ricerca occorre avvalersi del sistema ipotetico-deduttivo per conseguire l'innovazione e la *verità* - la *verità scientifica*, s'intende. Il problema del rispetto, della tutela e del corretto uso del bosco si risolve con l'applicazione di una vera, autentica *silvosistemica*. Cioè, con la prefigurazione prima e la proposizione poi di sentieri alternativi che intersecano il sapere interdisciplinare connesso alla biodiversità, alla disomogeneizzazione, alla disformità, ovvero alla complessità e alla nuova e diversa visione paradigmatica del sistema bosco.

In definitiva, si tenderà verso una coltivazione basata sulla *lettura* del bosco e sull'applicazione della *sapienza* forestale. Saper leggere la biocenosi, saper comprendere la sintomatologia che essa manifesta, costituisce un elemento che porta a un rapporto Bosco-Uomo ottimale. Il *sistema Bosco si riconosce nell'Uomo e l'Uomo si riconosce nella Natura*.

Prima di dare un senso ai dati empirici rilevati nelle prove sperimentali bisogna essere informati sul sistema bosco. Il che vuol dire stare a contatto con esso, partecipare alla sua vita, guardarlo con rispetto e amore. Non ci sono

alternative. Non si sfugge a questa regola. Altrimenti..., altrimenti si cercherà di dare un senso a dati che si riferiscono a non si sa bene a che cosa.

Nel 1966 Louis-Victor de Broglie - premio Nobel nel 1929 - afferma che la storia della scienza insegna che lo stato attuale della nostra conoscenza è sempre provvisorio e devono esistere, oltre ciò che è noto, nuove regioni immense da scoprire. Una verità che dovrebbe essere patrimonio di tutti coloro che si interessano di scienza.

Ai giovani ricercatori forestali rivolgo un incoraggiamento: cercate di andare sempre avanti. A tale scopo propongo loro di pensare al seguente motto che mi ha guidato nella ultracinquantennale attività di ricerca: “*La scienza è fatta di dati, come un bosco di alberi, ma un ammasso di dati non è scienza così come un insieme di alberi non è un bosco*”.

Concludo con un aforisma di Petronio - *Satyricon* cap. 44 - che è parte integrante del logo dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali «*Serva me, servabo te*».

Grazie.

SUMMARY

The scientific and cultural laicization of the forest-human relationship: the Italian Theory

The Author analyzes a theory developed in forestry in Italy in the nineteen eighties: the *Italian Theory*. This theory is based on the culture of complexity, on the systemic approach and on a new scientific paradigm based on the principles of *self-organization*, *non equilibrium* and *non-linearity*. It advocates autonomy of silviculture from the discipline originated in Germany in the XVIII century.

The philosophical, scientific and cultural aspects of the relationships between theory and practice, and the deductive and inductive approach in scientific research are examined. Biocentrism and anthropocentrism and the theoretical implications of evolutionary biology are discussed together with the meaning of *Art of scientific research*. Finally, the Author describes the founding principles of the Italian Theory, i.e. *silvosistemica* and the need for acknowledging and respecting the *rights of the forest*.

BIBLIOGRAFIA

- Bergoglio J.M., 2015 - *Landato si'*. MSHALOM.
- Beveridge W.I.B., 1950 - *The Art of Scientific Investigation*. William Heinemann Ltd. Trad. di Alberto Fanti e Giacomo Gava a cura di F. Voltaggio, 1981. *L'arte della ricerca scientifica*. Armando Editore, Roma, 196 p.
- Bisero D., 2013 - *Meccanica quantistica e filosofia: intervista impossibile a W. Heisenberg (1901-1976)*. Atti della Accademia Roveretana degli Agiati. Sez. IX, Vol. III, B. Classe di Scienze matematiche, fisiche e naturali. Edizioni Osiride. Rovereto (TN).
- Calvino I., 1957 - *Il barone rampante*. Einaudi, Torino, 272 p.
- Cartesio R., 1993 - *Discorso sul metodo* (1637), Mondadori, Milano.
- Ciancio O., 1991 - *La Selvicoltura oggi*. L'Italia Forestale e Montana, 46 (1): 7-20.
- Ciancio O., 1994 - *L'arte della ricerca scientifica*. L'Italia Forestale e Montana, 49 (4): 333-335.
- Ciancio O., 1997 - *The Forest and Man* (Edited by Orazio Ciancio) Accademia Italiana di Scienze Forestali. Firenze, 331 p. - *Il bosco e l'uomo* (a cura di Orazio Ciancio, 1996). Accademia Italiana di Scienze Forestali. Firenze, 335 p.
- Ciancio O., 1999 - *Gestione forestale e sviluppo sostenibile*. In: “Atti del Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani”. Venezia, 24-27

- giugno 1998. Consulta Nazionale per le foreste ed il legno, Direzione generale per le risorse forestali montane ed idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. III: 131-187.
- Ciancio O., 2002 - *L'evoluzione della selvicoltura dal novecento a oggi*. In: "L'Appennino dal passato al futuro. I cento anni della Società Emiliana Pro Montibus et Sylvis". A cura di Claudio Cavazza. Società Emiliana Pro Montibus et Sylvis, Bologna., p. 49-59.
- Ciancio O., 2014 - *Progettare il futuro per il settore forestale. La silvosistemica: conoscere per operare*. L'Italia Forestale e Montana, 69 (5): 246-270.
- Ciancio O., 2014 - *Storia del pensiero forestale. Selvicoltura Filosofia Etica*. Rubbettino Editore, Soveria Mannelli (Catanzaro), 546 p.
- Ciancio O., 2015 - *Ricerca conoscenza arte in selvicoltura*. L'Italia Forestale e Montana, 70 (2): 77-81.
- Community Environmental Legal Defense Fund, 2006 - Press Release: PA Borough Strips Sludge Corporations of "Rights," First Municipality in U.S. to Recognize the Rights of Nature; <http://celdf.org/article.php?id=454>
- De Broglie L.V., 1966 - *Certitudes et incertitudes de la science*. Parigi, Albin Michel.
- De Philippis A., 1972 - *Ecologia e selvicoltura: antitesi o armonia?* L'Italia Forestale e Montana, 27 (3): 104-120.
- Einstein A., 1933 - Preface in *Where is science going?* by Max Planck. Allen & Unwin Ltd, London.
- Einstein A., 1944 - *Lettera a Robert Thornton*. Einstein Archive (EA) 61-574, December 7.
- Galilei G., 1632 - *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*. Koyré A, 1979 - *Studi galileiani*, Einaudi.
- Greco P., 2011 - *Italia in crisi. Tutta colpa di Croce?* L'Unità 18.09.2011. Sezione Cultura p. 30-31.
- Harrison R.P., 1992 - *Foreste. L'ombra della civiltà*. Traduzione di Giovanna Bettini, Garzanti Editore Milano.
- Heisenberg W., 1962 - *Physics and Philosophy: The Revolution in Modern Science*. Harper and Row, New York.
- Jonas H., 1990 - *Il principio di responsabilità. Un'etica per la civiltà tecnologica*. Einaudi, Torino, 292 p.
- Marcacci F., Shea W.R., 2015 - *Intervista a Galileo*. Carocci editore
- Mayr E.W., 1990 - *Storia del pensiero biologico*. Bollati Boringheri, Torino, 909 p.
- Messier C., Puettmann K.J., Coates K.D., 2013 - *The complex adaptive system. A new framework for understanding and managing the world forest*. In: C. Messier, K.J. Puettmann, K.D. Coates. Managing Forests as Complex Adaptive Systems. Building Resilience to the Challenge of Global Change. Routledge, London and New York, p. 327-341.
- Newton I., 1997 - *Principi matematici della filosofia naturale*, vol. I, nella collana *Classici della scienza*. Torino Utet. *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (1687).
- Pagano P., 2002 - *Filosofia ambientale*. Mattioli 1885 Editore.
- Pecere P., 2015 - *A un secolo della "filosofia scientifica": ripensare il rapporto tra scienza e filosofia*. In: Il libro della natura. A cura di Paolo Pecere. Carrocci editore, Roma.
- Rovelli C., 2014 - *Sette brevi lezioni di fisica*. Adelphi Edizioni, Milano.
- Rovelli C., 2015 - *Fisica e filosofia oggi*. In: Il libro della natura. A cura di Paolo Pecere. Carrocci editore.
- Scheffer, M., Bascompte J., Bjordam T.K., Carpenter S.R., Clarke L.B., Folke C., Marquet P., Mazzeo N., Meerhoff M., Sala O., Westley F.R., 2015 - *Dual thinking for scientists. Ecology and Society* 20 (2): 3. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07434-200203>
- Schrödinger E., 1944 - *What is Life? The Physical Aspect of the living Cell*. Cambridge University Press.
- Snow C.P., 1963 - *The Two Cultures*. Cambridge University Press.
- Snow C.P., 1966 - *Scienza e governo*. Giulio Einaudi editore. Torino.
- Tansley A.G., 1935 - *The use and abuse of vegetational concepts and terms*. Ecology, 16 (3): 284-307. <http://dx.doi.org/10.2307/1930070>
- Weaver W., 1948 - *Science and Complexity*. American Scientist, 36 (4): 536-544.