

Simone Arnaldi

## Futuri incerti. Narrazioni anticipatrici e spazi di *policy* nel discorso sulle Tecnologie Convergenti per il potenziamento della performance umana

### 1. Introduzione

I temi del postumanismo e del potenziamento umano sono stati spesso considerati delle speculazioni tecnofile ai margini del dibattito tecnico-scientifico. Tuttavia, chi osservi la discussione pubblica relativa ad alcuni dei campi tecnologici emergenti più importanti come, ad esempio, le biotecnologie, le nanotecnologie, e le tecnologie dell'informazione, può notare l'importanza acquisita da tali tematiche nel dibattito pubblico e nella formulazione di *policy* e regolamentazione.

A questo proposito, un ruolo di particolare importanza è stato svolto dalla convergenza fra le nanotecnologie e altre tecnologie emergenti. Si tratta della cosiddetta «iniziativa Nbic» che, nella sua originale formulazione, è stata esplicitamente finalizzata al «miglioramento della performance umana». Questo breve saggio costituisce un primo, provvisorio tentativo di approfondire un particolare aspetto del discorso su queste «Tecnologie Convergenti». Tenteremo infatti di discutere quali siano i modelli di relazione fra scienza, tecnologia e società che sono proposti, discussi, resi salienti e legittimati nei documenti di *policy* prodotti nel contesto dell'iniziativa Nbic. Cercheremo di raggiungere questo obiettivo adottando uno specifico punto di vista, evidenziando cioè l'importanza assunta da aspettative, visioni, anticipazioni relative alle future, possibili opzioni tecniche e alle implicazioni, desiderate o temute, del loro sviluppo nel definire la configurazione dei rapporti fra la sfera tecnico-scientifica e la sfera sociale nel dibattito sulle Tecnologie Convergenti. Il riferimento a questo «futuro anticipato» sarà motivato innanzitutto a partire dalla constatazione che la retorica della convergenza Nbic si nutre di ipotesi e scenari sulla disponibilità prossima ventura di dispositivi per il potenziamento umano radicalmente trasformativi la cui realizzazione è collocata in un futuro più o meno lontano. In secondo luogo, la centralità delle narrazioni tecnologiche «orientate al futuro» nella nostra argomentazione sarà giustificata a partire da più generali considerazioni sull'incertezza caratteristica dello sviluppo tecnologico e delle decisioni relative alla scienza e tecnologia, e sul conseguente ruolo di orientamento del dibattito pubblico e dei processi di innovazione che le ipotesi e le immagini relative a future opzioni tecniche e alle configurazioni sociali ad esse associate hanno acquisito.

Innanzitutto, verrà dunque illustrata sommariamente la nozione di potenziamento umano (sezione 2) e si descriverà brevemente come questo tema venga rie-

laborato nel dibattito sulle nanotecnologie, con particolare riferimento al programma di convergenza fra nano-, bio-, info-tecnologie e scienze cognitive (la cosiddetta Iniziativa Nbic) (sezione 3). Successivamente, si tenterà, a partire dalla teoria della modernizzazione riflessiva, di offrire un'interpretazione dell'importanza delle anticipazioni del futuro nell'attuale discorso pubblico sulla scienza e la tecnologie osservando come le narrazioni anticipatrici costituiscano una vera e propria interfaccia fra scienza, tecnologia, e società (sezione 4). Quindi osserveremo più da vicino due delle strategie retoriche che, nei documenti di *policy* dell'iniziativa Nbic, vengono impiegate per delineare l'evoluzione futura di questo «campo tecnologico», illustrando brevemente quali modalità di relazione fra tecnologia e società esse articolano (sezione 5).

Infine, a partire da queste considerazioni, evidenzieremo nei paragrafi conclusivi come, nonostante la dichiarata carica rivoluzionaria, la retorica del potenziamento umano e delle Nbic finisca per proporre e legittimare modelli di relazione fra scienza, tecnologia e società molto «tradizionali», in particolare basati sull'autonomia dello sviluppo tecnico-scientifico, sulla centralità del sapere esperto e sulla separazione fra scienza e società.

## 2. Tecnologie convergenti e potenziamento della performance umana

### 2.1. Alcune note sul postumanismo

Con il termine postumanismo ci si riferisce in questa sede ad un orientamento di pensiero che sostiene l'utilizzo della scienza e della tecnologia per dirigere deliberatamente l'evoluzione dell'uomo verso il superamento dei suoi limiti fisici e psichici, fino a spingersi, in alcune delle visioni più estreme, a prefigurare la costruzione di civiltà che controllano l'evoluzione individuale e sociale, la creazione di nuove specie o di una specie umana «migliorata» o «potenziata»<sup>1</sup>. Con radici recenti in comunità marginali e discusse nel dibattito scientifico-tecnico, come i sostenitori della criogenia, e fondamenti più lontani, e più solidi, nel pensiero di eminenti scienziati naturali e intellettuali di orientamento soprattutto liberale o marxista, come lo scrittore H.G. Wells, i biologi J.B.S. Haldane e Julian. Huxley, o il cristallografo John Desmond Bernal<sup>2</sup>, il discorso postumanista intreccia l'idea

<sup>1</sup> I termini postumanismo e transumanismo vengono utilizzati come equivalenti, seguendo alcuni esempi rilevanti della letteratura internazionale, come, ad esempio, N. Bostrom, *Human Genetic Enhancements: A Transhumanist Perspective*, in «Journal of Value Inquiry», vol. 37, n. 4, 2003, pp. 493-506; British Medical Association, *Boosting your brainpower: Ethical aspects of cognitive enhancements*, 2007; C. Coenen, *Immagini di società potenziate dalla nanotecnologia. L'ascesa dell'ideologia postumanista del progresso estremo*, in S. Arnaldi - A. Lorenzet (a cura di), *Innovazioni in corso. Il dibattito sulle nanotecnologie fra diritto, etica e società*, il Mulino, Bologna 2010, pp. 225-258. Distingue invece fra i due termini il lavoro di Roberto Marchesini, riguardo al quale si rimanda in particolare a R. Marchesini, *Post-human*, Bollati Boringhieri, Torino 2002.

<sup>2</sup> Per un'articolata discussione dei riferimenti culturali del transumanismo si rimanda a N. Bostrom, *A History of Transhumanist Thought*, in «Journal of Evolution and Technology», vol. 14, n. 1, 2005, C. Coenen, *Utopian Aspects of the Debate on Converging Technologies*, in G. Banse - I. Hronszky - G. Nel-

dell'inevitabilità di uno sviluppo tecnologico sempre più rapido e pervasivo, una visione ottimistica di questo sviluppo, e l'obiettivo di una mobilitazione sociale in favore delle tecnologie per il potenziamento umano, che si intende qui come «un uso deliberato delle tecnologie volto a ottenere un aumento delle capacità umane e del funzionamento del corpo umano agendo direttamente su di esso», includendo anche «la possibilità di intervenire per creare capacità finora sconosciute»<sup>3</sup>.

Questo progetto di potenziamento delle capacità umane ha acquistato una nuova centralità nel dibattito pubblico sulla scienza e la tecnologia grazie alle nanotecnologie, il vasto ed eterogeneo campo di indagine e di realizzazione tecnica che ha come oggetto lo studio dei fenomeni che avvengono a una dimensione compresa tra 1 e 100 nanometri e la manipolazione della materia a tale scala. Il dibattito pubblico sulle tecnologie della nanoscala ha infatti giocato un ruolo cruciale nel consentire al transumanesimo e al tema del potenziamento di raggiungere un pubblico ben più ampio dei circoli più inclini alla speculazione avveniristica. A sua volta, il discorso pubblico sulle nanotecnologie è rimasto fortemente influenzato dai temi e dalle idee transumaniste, diventando, dal punto di vista analitico, un utile oggetto di studio per comprendere la visione transumanista della tecnologia e dell'uomo.

I paragrafi che seguono descrivono, brevemente, queste connessioni.

## 2.2. Alcune note sulle Tecnologie Convergenti

Considerate uno dei campi tecnologici più promettenti, le nanotecnologie occupano una posizione di assoluto rilievo a livello globale tra le priorità delle politiche della ricerca<sup>4</sup>. Questo interesse è giustificato dalla loro natura di «tecnologie abilitanti» (*enabling technologies*), ovvero, in parole povere, dalla loro capacità di migliorare anche radicalmente la resa di altri dispositivi tecnici, che le rende potenzialmente applicabili ad ogni campo disciplinare e ad ogni area tecnologica, si tratti del miglioramento dei sistemi di depurazione dell'acqua, della realizzazione di medicinali più efficaci e privi di effetti collaterali, della costru-

son (a cura di), *Assessing societal implications of converging technological development*, Sigma, Berlin 2007, pp. 141-172 e il citato Coenen, *Immagini di società*.

<sup>3</sup> V. Russo, *Più che umani: la bioetica filosofica e le tecnologie del potenziamento psicofisico*, 2008 (consultabile online al sito <http://www.estropico.com/id308.htm>). Benché una discussione critica sulla definizione di potenziamento umano vada oltre gli scopi di questo saggio, desidero rilevare la difficoltà di giungere a tale definizione, per esempio attraverso la sua contrapposizione alla nozione di terapia. Si veda, per esempio, Coenen, *Immagini di società*; G. Khushf, *An Ethic for Enhancing Human Performance Through Integrative Technologies*, in W.S. Bainbridge - M.C. Roco (a cura di), *Managing nano-bio-info-cogno innovation. Converging Technologies in society*, Springer, Dordrecht 2006, pp. 255-278; J. Savulescu, *Justice, Fairness and Enhancement*, in «Annals of the New York Academy of Sciences», vol. 1093, 2006, pp. 321-338.

<sup>4</sup> Sulla difficoltà di definire le nanotecnologie come «campo tecnologico» unitario, si veda, per esempio, J. Schummer, *Identifying Ethical Issues of Nanotechnologies*, in H.A.M.J. ten Have (a cura di), *Nanotechnologies, Ethics and Politics*, Unesco, Paris 2007, pp. 79-98 e, più recentemente, S. Arnaldi, *L'immaginazione creatrice. Nanotecnologie e società fra presente e futuro*, il Mulino, Bologna 2010. Per gli scopi di questo saggio, tuttavia, sembra possibile utilizzare in modo intercambiabile i termini nanotecnologia e nanotecnologie.

zione di materiali più leggeri e resistenti, più conduttivi o con nuove proprietà, della modificazione di piante e animali in agricoltura, del potenziamento dei computer, della costruzione di sensori per il monitoraggio ambientale capaci, per esempio, di prevenire l'inquinamento e la minaccia del terrorismo chimico e biologico.

Il legame fra discorso nanotecnologico e potenziamento umano è divenuto di particolare rilevanza nei programmi di ricerca e nel dibattito pubblico sulla convergenza della nanotecnologia con la biotecnologia, le tecnologie dell'informazione e le scienze cognitive e sulle sue conseguenze sulla scienza e la società.

Questa visione delle sinergie fra campi tecnologici emergenti è diventata oggetto di grande attenzione internazionale a seguito delle attività di analisi delle sue possibili implicazioni sociali, etiche e giuridiche realizzate dalla *National Science Foundation* (Nsf) statunitense. Nel 2001, Mihail. C. Roco e William. S. Bainbridge, due figure chiave delle precedenti attività di studio sugli impatti etici, giuridici e sociali delle nanotecnologie promosse dalla Nsf, hanno avuto un ruolo determinante nel redigere il primo rapporto su questa iniziativa Nbic (acronimo di nano-, bio-, info-, cogno-), intitolato *Converging technologies for improving human performance*. Nel testo da loro curato, numerosi esperti esplorano il potenziale contributo della convergenza fra tecnologie al miglioramento delle capacità cognitive, fisiche e comunicative dell'uomo, ma anche delle sue potenzialità in materia di sicurezza, educazione e ricerca scientifica, nell'ottica di potenziare la «performance» umana (*improving human performance*) attraverso interventi ingegneristici per migliorare le prestazioni individuali e il funzionamento dei sistemi sociali<sup>5</sup>.

In questo dibattito sulle tecnologie convergenti, le nanotecnologie sono indicate come la tecnologia abilitante dell'integrazione e della sinergia fra le Nbic. «L'integrazione e la sinergia di queste quattro tecnologie (nano-bio-info-cogno) ha origine dalla nanoscala, dove i mattoni fondamentali della materia sono costruiti. [...] La convergenza di queste diverse tecnologie è basata sull'unità della materia alla nanoscala e sull'integrazione della tecnologia a partire da quella scala»<sup>6</sup>.

Le nanotecnologie, dunque, sono lo strumento per consentire l'integrazione di tre rivoluzioni tecnologiche e industriali. Nelle parole del rapporto Nsf: «[n]el 2001, stiamo assistendo all'avvio simultaneo di tre grandi rivoluzioni tecnologiche e industriali, che originano dai progressi nella ricerca di base compiuti negli ultimi due decenni: - la *scienza dell'informazione* – la comprensione della base fisica dell'informazione e l'applicazione di questa comprensione alla raccolta, conservazione, trasmissione, e elaborazione dell'informazione secondo le modalità più efficienti; - la *nanoscienza (nanoscale science)* – la comprensione e il controllo della materia su scala nanometrica per rendere possibile la produzione di materiali, dispositivi e sistemi qualitativamente nuovi; - la *biologia molecolare* – la com-

<sup>5</sup> M.C. Roco - W.S. Bainbridge (a cura di), *Converging Technologies for Improving Human Performance*, National Science Foundation Arlington, Va. 2002.

<sup>6</sup> *Ivi*, pp. VIII-IX (corsivo nel testo). Dove non diversamente spicificato le traduzioni sono dell'Autore.

preensione della base chimica della vita e la possibilità di utilizzare queste conoscenze nel campo della chimica»<sup>7</sup>.

Nelle parole del rapporto del Gruppo di esperti ad alto livello istituito dalla Commissione Europea per analizzare le implicazioni etiche, giuridiche e sociali delle tecnologie convergenti<sup>8</sup>, le caratteristiche delle Nbic, che le distinguerebbero dalle tecnologie che le hanno precedute, includono<sup>9</sup>: (1.) la possibilità della loro incorporazione (*embeddedness*) nell'ambiente e nell'uomo, formando una «invisibile infrastruttura tecnologica» per l'azione umana e creando un ambiente artificiale capace di modificare radicalmente la percezione e l'autopercezione dei soggetti; (2.) il loro raggio d'azione (*reach*) potenzialmente illimitato, grazie alla possibilità della nanotecnologia di controllare la materia a livello atomico e molecolare per costruire dispositivi interfacciabili con la dimensione biologica e cognitiva, insieme alla capacità delle tecnologie dell'informazione di «trasformare ogni cosa in informazione» e renderla elaborabile attraverso una crescente varietà di metodi computazionali; (3.) la loro capacità di ingegnerizzare la mente e il corpo, attraverso l'impianto di dispositivi biocompatibili e la modifica della normale fisiologia umana, non solo a scopi terapeutici ma anche al fine di migliorare e potenziare le normali capacità dell'uomo; (4.) la loro specificità, nella misura in cui la convergenza fra nano- e bio-tecnologie consente di realizzare applicazioni mirate al corredo genetico di ciascun individuo.

Se l'incontro fra discipline e l'integrazione fra tecnologie non è nuovo nella prassi scientifica e ingegneristica, l'iniziativa Nbic definisce la convergenza come quadro generale, caratterizzato in senso normativo, della ricerca scientifica e dello sviluppo tecnologico. La novità rilevante è che, in questo caso, la prospettiva normativa promossa da Roco e Bainbridge orienta questa integrazione fra le quattro tecnologie Nbic alla realizzazione di un'ampia visione dell'uomo e della società legata al citato obiettivo del «miglioramento della performance umana», ovvero all'attuazione di interventi ingegneristici per migliorare le prestazioni dell'individuo e il funzionamento dei sistemi sociali. Il primo rapporto Nsf e i successivi volumi curati, insieme o separatamente dai due autori, analizzano numerose dimensioni possibili di questo miglioramento insieme alle azioni da intraprendere nelle attività di ricerca e sviluppo (R&S) e nella *governance* al fine di consentire il raggiungimento di questo ampio e generico obiettivo<sup>10</sup>.

Su questo piano, sulla possibilità di un "potenzialmente tecnologico" dell'uomo e della società, si registrerà la convergenza fra Iniziativa Nbic e postumanesimo.

<sup>7</sup> R.S. Williams - P. Kuekes, *Balancing Opportunities and Investments for NBIC*, in M.C. Roco - W.S. Bainbridge (a cura di), *Converging Technologies*, p. 68.

<sup>8</sup> A. Nordmann, *Converging Technologies - Shaping the Future of European Societies*, European Commission, Brussels 2004.

<sup>9</sup> *Ibi.*, pp. 24-26, 31.

<sup>10</sup> Per esempio, M.C. Roco - C.D. Montemagno (a cura di), *The Coevolution of Human Potential and Converging Technologies*, in «Annals of New York Academy of Sciences», vol. 1013, 2004; W.S. Bainbridge - M.C. Roco (a cura di), *Managing Nano-Bio-Info-Cogno Innovations. Converging Technologies in Society*, Springer, Dordrecht 2006.

### 3. Potenzamenti di domani: alcuni esempi di potenziamento dal dibattito pubblico sulle Tecnologie Convergenti

Collocandoli sotto la generica etichetta di «potenziamento della performance umana», la *Nbic Initiative* fa dunque propri e rielabora numerosi temi postumanisti come, per esempio, la radicale estensione della longevità<sup>11</sup>, l'integrazione fra mente umana e computer e una visione «forte» della robotica e dell'intelligenza artificiale<sup>12</sup>. Nell'ambito della *Nbic Initiative*, è stato intorno a Bainbridge e alle sue idee sulla convergenza che i principali legami intellettuali e personali tra l'iniziativa delle Tecnologie Convergenti e il Postumanismo si sono sviluppati, anche con la diretta partecipazione di autori affiliati alle organizzazioni transumaniste alle pubblicazioni realizzate nell'ambito di questo programma<sup>13</sup>.

Benché, fino ad oggi, le effettive applicazioni delle tecnologie per il potenziamento umano siano principalmente centrate sull'impiego di strumenti piuttosto convenzionali come farmaci per potenziare o modificare, per esempio, alcune funzioni cognitive (memoria, percezione, ecc.) e fisiche (forza, resistenza allo sforzo, ecc.), le speranze e le prospettive formulate per lo sviluppo della convergenza Nbic si nutrono di ipotesi e scenari sulla futura disponibilità e applicazione di «potenziamenti di secondo livello»<sup>14</sup> capaci di alterare radicalmente gli esseri umani o l'umanità nel suo complesso.

Secondo una «strategia dell'entusiasmo»<sup>15</sup>, che peraltro non è esclusiva delle tecnologie Nbic, questi scenari futuri assumono una coloritura «salvifica», come mostra l'esordio del citato rapporto sulle *Converging technologies for improving human performance*:

[s]iamo sulla soglia di un nuovo rinascimento di scienza e tecnologia, basato sulla definitiva comprensione della struttura e del comportamento della materia dalla nanoscala fino al sistema più complesso mai scoperto, il cervello umano. L'unificazione della scienza fondata sull'unità della natura e lo studio olistico di quest'ultima condurrà ad una convergenza delle tecnologie e ad una struttura sociale più efficiente che consentiranno all'uomo di raggiungere i propri obiettivi. Nei primi decenni del XXI secolo, un impegno sostenuto può riunire na-

<sup>11</sup> A. De Grey, *Ending Aging: The Rejuvenation Breakthroughs that Could Reverse Human Aging in Our Lifetime*, St. Martin's Press, New York 2007.

<sup>12</sup> Due autori classici per questa discussione sono M. Minsky e H. Moravec. In proposito si veda, per esempio: M. Minsky, *Will Robots Inherit the Earth?*, in «Scientific American», Oct. 1994; H. Moravec, *When will computer hardware match the human brain?*, in «Journal of Evolution and Technology», vol. 1, 1998. Più recentemente e nell'ambito dell'iniziativa Nbic, si vedano, per esempio, W.S. Bainbridge, *Cognitive Technologies*, in W.S. Bainbridge - M.C. Roco, (a cura di), *Managing Nano-Bio-Info-Cogno Innovations*, pp. 203-226; L. Caille - A. Penz, *Artificial brains and natural intelligence*, in W.S. Bainbridge - M.C. Roco (a cura di), *Converging Technologies*, pp. 256-260. Per la possibilità di «caricare» la mente umana su un supporto informatico, si può vedere W. Robinett, *The consequences of fully understanding the brain*, in W.S. Bainbridge - M.C. Roco (a cura di), *Converging Technologies*, pp. 166-170.

<sup>13</sup> Si vedano, per esempio, J. Hughes, *Human Enhancement and the Emergent Technopolitics of the 21st Century*, in W.S. Bainbridge - M.C. Roco (a cura di), *Managing Nano-Bio-Info-Cogno Innovations*, pp. 285-307; W. Sententia, *Neuroethical Considerations. Cognitive Liberty and Converging Technologies for Improving human Cognition*, in «Annals of the New York Academy of Sciences», vol. 1013, 2004, pp. 221-228 e il citato lavoro di Savulescu, *Justice, Fairness*.

<sup>14</sup> G. Khushf, *The Use of Emergent Technologies for Enhancing Human Performance: Are We Prepared to Address the Ethical and Political Issues?*, in «Public Policy & Practice», vol. 4, n. 2, 2005.

<sup>15</sup> Coenen, *Immagini di società*.

notecnologia, biotecnologia, tecnologia dell'informazione, e nuove tecnologie basate sulle scienze cognitive. Con un'attenzione adeguata agli aspetti etici e ai bisogni sociali, [questa convergenza] può risultare in un radicale potenziamento delle capacità umane, in nuove industrie e prodotti, in un miglioramento delle condizioni sociali e della qualità della vita. I rapidi progressi delle tecnologie convergenti hanno la potenzialità di migliorare sia le prestazioni umane che la produttività del paese<sup>16</sup>.

Il potenziamento ottenuto grazie alle Nbic potrà<sup>17</sup> rendere il corpo «più resistente, sano, pieno di energia, facile da riparare, resistente a vari tipi di stress, a minacce biologiche, e allo stesso processo di invecchiamento»; potenziare le capacità sensoriali e cognitive dell'uomo (anche per le applicazioni legate al settore della difesa) e rendere possibile, per esempio, «l'interazione diretta fra le menti umane» che potrebbe trasformare l'umanità in «un unico cervello, diffuso e interconnesso», in una «società reticolare fatta di miliardi di essere umani», governata grazie ad «una scienza predittiva della società» capace di indicare «azioni correttive preventive, basate sull'idea di convergenza delle Nbic» e su «un'ingegneria» della cultura e in cui la possibilità di caricare (*upload*) la personalità individuale in computer e robot potrà espandere l'esperienza e aumentare la longevità dell'uomo. Questi cambiamenti saranno alla base della formulazione di «principi etici totalmente nuovi» che governeranno «aree di progresso tecnologico radicale, come l'accettazione sociale degli impianti cerebrali, il ruolo dei robot all'interno della società umana, e l'ambiguità della morte in un'era di crescenti sperimentazioni con la clonazione».

Attraverso la *Nbic initiative*, l'idea di potenziamento umano, che Keiper avvicina al sogno transumanista di usare la nanotecnologia e le altre tecnologie per sostituire «la casualità del processo evolutivo con un'auto-diretta re-ingegnerizzazione della natura umana»<sup>18</sup>, ha avuto accesso alla *policy* e della regolamentazione tecnoscientifica. Per esempio, il *21st Century Nanotechnology Research and Development Act* del 2003, ovvero la legge federale che definisce il quadro programmatico della ricerca nanotecnologica negli Stati Uniti, include «il potenziamento dell'intelligenza umana» fra i temi prioritari della ricerca sugli impatti delle nanotecnologie sulla società<sup>19</sup>. Oppure, ancora, il titolo «Divieti, restrizioni o limitazioni» del recente «Codice di condotta per una ricerca responsabile sulle nanotecnologie» della Commissione europea afferma che «gli organismi che svolgono attività di ricerca nel campo delle nanoscienze e delle nanotecnologie non dovrebbero intraprendere ricerche su potenziamenti non terapeutici degli esseri umani che possano portare alla dipendenza o che siano volti esclusivamente a un potenziamento illecito delle prestazioni del corpo umano»<sup>20</sup>.

Insomma, il postumanesimo in generale e le specifiche modalità con cui il tema del potenziamento viene declinato nel discorso sulle *Converging Technologies*

<sup>16</sup> Roco - Bainbridge (a cura di), *Converging Technologies*, p. 1.

<sup>17</sup> *Ivi*, *passim*.

<sup>18</sup> A. Keiper, *Nanoethics as a Discipline?*, in «The New Atlantis», vol. 16, pp. 55-67.

<sup>19</sup> *The 21st Century Nanotechnology Research and Development Act*, Public Law 108-153, Sezione 5.

<sup>20</sup> European Commission, *Recommendation of 07/02/2008 on a Code of Conduct for Responsible Nanosciences and Nanotechnologies Research*, COM(2008) 424 final, Commission of the European Communities, Brussels 2008, p. 9.

delineano un futuro in cui lo sviluppo tecnologico avrà conseguenze rivoluzionarie per l'uomo e la società e questi scenari di «progresso estremo»<sup>21</sup> sembrano guadagnare spazio nel dibattito sulle *policy* tecno-scientifiche e sulla regolamentazione, dove ci si domanda come governare questi cambiamenti radicali che vengono prospettati.

Questi scenari e queste narrazioni di possibili futuri tecnologici sono dunque, *già oggi*, oggetto di scelte e di dibattito. Questa importanza delle anticipazioni nel discorso pubblico e nelle politiche non si limita però alle tecnologie convergenti, ma è caratteristica delle tecnologie emergenti nel loro complesso, tanto che alcuni si sono spinti ad affermare che queste immagini del futuro costituiscono una vera e propria interfaccia fra scienza, tecnologia e società di cui definiscono i rapporti reciproci. Prima di osservare come tali rapporti sono articolati, almeno in alcune delle loro dimensioni principali, negli scenari delineati nell'iniziativa Nbic, il paragrafo che segue cercherà di giustificare la centralità che questo saggio attribuisce al futuro nel discorso tecnologico, collegando il tema delle anticipazioni a quello dell'incertezza.

#### *4. Futuri incerti: incertezza e anticipazione nel discorso sulle tecnologie emergenti*

##### *4.1. Tecnologia e incertezza*

Il discorso sul potenziamento nel dibattito sulle tecnologie convergenti intreccia, come si è visto, presente e futuro, scelte e politiche con visioni e scenari di futuri tecnologici e degli impatti di queste novità tecniche ancora da venire sulla società. I pochi esempi di potenziamento tratti dai documenti sulle Nbic che sono stati illustrati possono suggerire una caratteristica tensione che esiste non solo nel discorso pubblico delle tecnologie convergenti, ma che più in generale riguarda le tecnologie emergenti: la tensione fra le attuali realizzazioni della ricerca e sviluppo e gli scenari delle possibili implicazioni che vengono proiettate nel futuro.

Tale tensione è figlia di un'ambivalenza costitutiva del rapporto fra presente e futuro che è causata proprio dall'ampiezza, ramificazione, moltiplicazione, perfino contraddittorietà, dei corsi di azione alternativi resi possibili dalla nostra stessa capacità tecnica di progettare il futuro e di proiettarvi le conseguenze intenzionali delle nostre attuali azioni e decisioni.

Da un lato, infatti, la tecnologia ha contribuito in modo determinante ad aprire il futuro alla progettazione dell'uomo e a trasformare vaste porzioni di ciò che in precedenza costituiva semplicemente le *condizioni date*, sia naturali che sociali, dell'esistenza nell'oggetto della decisione umana. Dall'altro lato, il dibattito pubblico e le scelte politiche riguardanti la scienza e la tecnologia finiscono per

<sup>21</sup> Coenen, *Immagini di società*.



essere caratterizzati da una incertezza pervasiva generata proprio da questo potere trasformativo<sup>22</sup>.

Un contributo importante per comprendere le dinamiche che legano la tecnoscienza alla produzione dell'incertezza è stato tentato nell'ambito della cosiddetta teoria della modernizzazione riflessiva.

In tale contesto, Giddens ha attribuito al sapere tecnico-scientifico un'influenza determinante nel trasformare la società della tarda modernità in una società post-tradizionale, in cui proprio i «sistemi esperti», ovvero «sistemi di realizzazione tecnica o di competenza professionale»<sup>23</sup> riorganizzano ampie aree materiali e sociali, sia svuotando «il contenuto tradizionale o ordinario dei contesti locali di azione» sia ridefinendo i rapporti sociali secondo la logica del distanziamento spazio-temporale in fasce più vaste<sup>24</sup>, secondo una logica di *disembedding* a causa della quale, tra le altre cose, il sapere locale e tradizionale viene sostituito in misura crescente nella sua funzione di orientamento dell'azione individuale e collettiva dalle conoscenze esperte dei «sistemi di realizzazione tecnica o di competenza professionale».

Tuttavia, se l'individuo acquista una maggiore autonomia d'azione e può sottrarsi ai vincoli posti dalla natura esterna e dalle forme di vita sociale coordinate dalla tradizione<sup>25</sup>, proprio «la conoscenza che abbiamo accumulato su noi stessi e sull'ambiente materiale» che è alla base di questa autonomizzazione, è anche la causa della maggiore apertura e contingenza che caratterizzano il mondo della modernità riflessiva: l'aumento della conoscenza manipolatoria sul mondo produce, quindi, incertezza, anziché ridurla<sup>26</sup>.

Una volta che le condizioni naturali dell'esistenza, prima considerate come elementi contestuali dati, divengono oggetto trasformabile, «i tormenti della libertà» finiscono per minare «la tranquillità della certezza» propria della «mancanza di libertà» che le «leggi di natura», precedentemente inviolabili, potevano offrire, alimentando così «un processo di radicale e inesorabile "aumento dell'incertezza"» che finisce per costituire la cifra caratteristica della società contemporanea<sup>27</sup>.

Ulrich Beck, a cui anche Giddens si riferisce largamente, ha descritto questa situazione di insicurezza endemica in termini di società del rischio, sottolineando, in modo particolare, il problema delle conseguenze secondarie dell'agire. Come è noto, questa nozione si riferisce agli effetti non intenzionali e automatici, ri-

<sup>22</sup> L. Pellizzoni, *Discutere l'incerto*, in L. Pellizzoni (a cura di), *La deliberazione pubblica*, Roma, Meltemi, 2005, pp. 91-114; Id., *Knowledge, uncertainty, and the transformation of the public sphere*, in «Environmental Values», vol. 12, n. 2, 2003, pp. 195-224; Id., *Reflexive Modernization and Beyond. Knowledge and Value in the Politics of Environment and Technology*, in «Theory, Culture & Society», vol. 16, n. 4, pp. 99-125. La discussione che segue riprende, in forma sintetica, il secondo capitolo del citato volume di S. Arnaldi, *L'immaginazione creatrice*.

<sup>23</sup> A. Giddens, *Le conseguenze della modernità*, il Mulino, Bologna 1994, p. 37.

<sup>24</sup> A. Giddens, *Vivere in una società post-tradizionale*, in U. Beck - A. Giddens - S. Lash, *Modernizzazione Riflessiva. Politica, tradizione ed estetica nell'ordine sociale della modernità*, Trieste, Asterios, Trieste 1999, pp. 135.

<sup>25</sup> A. Giddens, *Vivere in una società post-tradizionale*, p. 104

<sup>26</sup> Id., *Vivere in una società post-tradizionale*, p. 103

<sup>27</sup> Z. Bauman, *La società dell'incertezza*, il Mulino, Bologna 1999.

flessi e non-riflettuti delle nostre azioni<sup>28</sup>, la cui portata, numerosità, e interdipendenza, che cresce con l'aumento del potere trasformativo di cui siamo in possesso, renderebbe inattuabili le strategie di gestione del rischio fondate sul binomio previsione/controllo o sull'esternalizzazione delle conseguenze delle azioni tipiche della modernità semplice<sup>29</sup>.

Stretto tra i processi di decontestualizzazione e il problema delle conseguenze secondarie, il sapere della tarda modernità si configura, allora, come «sapere condizionale» in almeno tre significati, distinti ma interrelati. In primo luogo, perché necessita di un confronto costante non con i limiti dati della Natura o le prescrizioni immutabili del passato tradizionale, ma con *ipotesi relative al futuro* che diventano così nuovi «modelli condizionali» dell'azione<sup>30</sup>. In secondo luogo, il sapere tardo moderno è condizionale nella misura in cui si confronta con le incertezze relative alle conseguenze secondarie delle azioni<sup>31</sup>. In terzo luogo, il sapere della tarda modernità è condizionale nella misura in cui la riflessività della conoscenza finisce per sottoporre le pratiche sociali a costante esame e riforma, alla luce della nuova conoscenza acquisita, esponendo gli stessi «sistemi esperti» a processi continui di perdita e riappropriazione e riducendo le nuove articolazioni del sociale e della conoscenza, che su questi sistemi esperti sono fondate, a configurazioni provvisorie e soggette a costanti cambiamenti, precarie ed incerte.

Se la modernità riflessiva è dunque il tempo della «coazione» a progettare<sup>32</sup>, e noi siamo costretti a anticipare, programmare, pianificare, per sostituire la tradizione nell'orientamento dell'azione, da una parte, e, dall'altra parte, per scrutare l'orizzonte con l'intento di mappare, esaminare, e, dove possibile, controllare le conseguenze delle nostre azioni, questa progettazione ha però le basi fragili di una conoscenza insufficiente o provvisoria: costretti a progettare sulla base di ipotesi relative al futuro da noi stessi formulate, finiamo per osservare i nostri progetti sgretolarsi sia sotto i colpi delle conseguenze secondarie e non volute, che sotto l'occhio indagatore e della critica riflessiva che riserviamo allo stesso sapere tecnico-scientifico.

#### 4.2. *Il futuro come interfaccia fra scienza, tecnologia e società*

Questa condizionalità ineliminabile del saper tecnico-scientifico rende le rappresentazioni attuali dei futuri tecnologici un elemento centrale del dibattito riguardante le relazioni fra scienza, tecnologia, e società<sup>33</sup>. Da una parte, quindi, le anticipazioni possono mettere in discussione le certezze e le credenze attuali, presentando corsi di azione alternativi resi possibili da tecnologie anche solo prospetta-

<sup>28</sup> U. Beck, *L'epoca delle conseguenze secondarie e la politicizzazione della modernità*, in U. Beck - A. Giddens - S. Lash, *Modernizzazione Riflessiva. Politica, tradizione ed estetica nell'ordine sociale della modernità*, Asterios, Trieste 1999, p. 34.

<sup>29</sup> *Ivi*, p. 45.

<sup>30</sup> A. Giddens, *Vivere in una società*, p. 104; A. Giddens, *Le conseguenze*, p. 174.

<sup>31</sup> U. Beck, *Conditio humana. Il rischio nell'età globale*, Laterza, Bari 2008.

<sup>32</sup> *Id.*, *Costruire la propria vita*, Bologna, il Mulino, 2008; A. Giddens, *Modernity and self-identity*, Cambridge, Polity Press, 1991.

<sup>33</sup> N. Brown - B. Rappert - A. Webster (a cura di), *Contested Futures. A sociology of prospective technoscience*, Aldershot, Ashgate 2000.

te e non già realizzate. In questo modo, le anticipazioni del futuro tecnologico amplificano e rafforzano l'incertezza generata dalla tecnologia, come spieg Grunwald discutendo proprio delle tecnologie del «potenziamento umano».

Certezze precedentemente indiscusse (per esempio, le capacità di un occhio umano e i suoi limiti) si dissolvono per il solo fatto che le future possibilità tecniche per migliorare queste capacità vengono discusse nella società. Independentemente dalle questioni relative al se e al quando queste future possibilità tecniche potranno essere effettivamente realizzate, le possibili alternative, e, con esse, le possibili scelte sono portate all'attenzione [degli attori sociali] grazie alla comunicazione visionaria sul futuro. Le certezze tradizionali sono eliminate e nuove contingenze sono create senza che le loro precondizioni tecniche siano state realizzate – in questo modo, le visioni precedono di molto [i risultati della] ricerca scientifica e tecnologica<sup>34</sup>.

Le narrazioni anticipatrici, dunque, rendono salienti ipotesi, senza che necessariamente esistano le precondizioni tecniche necessarie alla loro realizzazione, potenzialmente in contrasto con i valori, le norme, e le istituzioni attuali, che finiscono così per essere trasformati da condizioni di vita *date per scontate* ad oggetto di riflessione e deliberazione, ampliando così l'area della contingenza.

Allo stesso tempo però, le narrazioni anticipatrici possono svolgere un ruolo di riduzione dell'incertezza e di (ri)-orientamento dell'azione: come parte del «discorso tecnologico», gli scenari e le aspettative socio-tecniche suggeriscono, selezionano, e rendono salienti corsi alternativi di azione considerati congruenti con gli scenari futuri anticipati, sia che le loro precondizioni tecniche siano effettivamente esistenti o meno<sup>35</sup>.

Nel «dibattito sul futuro» (*future-oriented debate*)<sup>36</sup> co-evolvono quindi (1.) un «corpus di rappresentazioni dei futuri su uno specifico tema (siano esse curve, scenari, esercizi di modellizzazione, immagini, visioni,...), ciascuna costruita ed elaborata con riferimento alle altre», e (2.) una «comunità di persone e istituzioni associate all'elaborazione e alla discussione di queste rappresentazioni del futuro». Le due dimensioni interagiscono: da una parte, diversi attori introducono diverse prospettive su possibili futuri alternativi riguardanti un tema; dall'altro lato, specifiche anticipazioni selezionano particolari corsi di azione, configurano relazioni, e attribuiscono legittimità a particolari attori che hanno il compito di realizzare le possibilità prospettate.

Contribuendo a definirne le relazioni attuali e future sulla base dei diversi scenari che vengono elaborati, il futuro (anticipato) costituisce, in tal modo, una vera e propria interfaccia fra scienza, tecnologia e società<sup>37</sup>, ovvero sia un complesso di rappresentazioni che istituiscono delle connessioni, mediano i rapporti, accrescono la contingenza del sociale e l'incertezza tecnoscientifica, ma anche consentono l'emergere e la stabilizzazione sia di traiettorie evolutive di una tecnologia o

<sup>34</sup> A. Grunwald, *Converging technologies: Visions, increased contingencies of the conditio humana, and search for orientation*, in «Futures», vol. 39, n. 4, pp. 384.

<sup>35</sup> A. Grunwald, *Converging technologies*, pp. 384-385.

<sup>36</sup> S. Treyer, *Considering Foresight as an intervention within an already existing future oriented debate: renewing the approach for the design, implementation and evaluation of foresights?*, in Proceedings of the COST A22 «From Oracles to Dialogue; Exploring New Ways to Explore the Future» (COST A22 Conference, Athens, July 9-11-2007).

<sup>37</sup> A. Grunwald, *Converging technologies*, cit.

di un campo tecnologico, che di specifiche configurazioni delle relazioni fra gli attori sociali nei processi di innovazione e nella definizione dei più generali rapporti fra scienza, tecnologia, e società, relazioni e rapporti ritenuti congruenti con i futuri anticipati.

I paragrafi che seguono cercheranno di illustrare alcuni esempi di come questo avvenga nel dibattito sull'iniziativa Nbic, avanzando poi, nelle conclusioni, delle brevi e preliminari considerazioni sulle modalità di relazione fra tecnoscienza e società che vengono in tal modo (pre)figurate.

### *5. Collegare presente e futuro nel discorso pubblico sulle Tecnologie Convergenti*

La retorica sul futuro delle tecnologie Nbic per il potenziamento umano sembra vivere un paradosso. Da una parte, infatti, il discorso sulle tecnologie convergenti riprende l'idea dell'inevitabilità dello sviluppo tecnologico, che condivide con il pensiero postumanista, traducendola, in modo conseguente, nell'inevitabilità della convergenza Nbic per il potenziamento umano la quale non costituirebbe altro che l'ultima specificazione di una più generale legge del progresso tecnico scientifico.

Richiamando, per esempio, la metafora matematica di «crescita esponenziale», che, secondo la famosa «legge dei ritorni accelerati» (*law of accelerating returns*) proposta da Ray Kurzweil caratterizzerebbe il progresso tecnologico, i documenti sulle tecnologie convergenti ipotizzano che lo sviluppo della convergenza costituisca una inevitabile manifestazione di un progresso tecnico che si autoalimenta in modo sempre più rapido. Roco e Bainbridge<sup>38</sup>, per esempio, tracciano una «storia di alcuni aumenti delle prestazioni umane particolarmente significativi» in cui, mentre 40 generazioni separano la nascita delle università dallo sviluppo della nanotecnologia, dovremo attendere solo una generazione perché le tecnologie convergenti potenzino le capacità umane, fisiche e mentali, creandone anche di nuove. I prossimi, radicali potenziamenti saranno un'ulteriore tappa di un percorso già segnato:

«Inevitabilmente, il potenziamento cibernetico della performance umana si sta silenziosamente affermando nella nostra società. Siamo già «potenziati». Indossiamo già lenti a contatto per vedere meglio, usiamo già apparecchi acustici per sentire meglio, sostituiamo già le nostre anche per migliorare la nostra capacità di movimento. Siamo già giunti al punto di incorporare dispositivi nel corpo, nel cervello e nel cuore per regolare il comportamento e migliorarne la salute. Dagli apparecchi per raddrizzare i denti alla chirurgia plastica per prolungare nel tempo un aspetto giovanile, siamo già abituati al miglioramento della performance umana. Eppure, la prossima generazione di potenziamenti ci apparirà come un progresso radicale rispetto a quanto disponiamo oggi»<sup>39</sup>.

Come lo sviluppo di nuovi dispositivi, così anche la loro diffusione e il loro utilizzo su vasta scala sembra inevitabile:

<sup>38</sup> Roco - Bainbridge (a cura di), *Converging Technologies*, p. 23.

<sup>39</sup> J. Canton, *The impact of convergent technologies and the future of business and the economy*, in Roco - Bainbridge (a cura di), *Converging Technologies*, p. 78.

«Sosteniamo che questo approccio sarebbe di grande utilità per l'aumento della capacità [cognitiva, NdA] dell'uomo e consentirebbe di ottenere nuove, significative informazioni sul funzionamento normale o anormale del cervello umano [...]. Il suo sviluppo e la sua utilizzazione sono inevitabili a causa delle sue caratteristiche estremamente attrattive»<sup>40</sup>.

La convergenza tecnologica diventa quindi, una dimensione ineliminabile della società di domani, a cui è necessario adattarsi<sup>41</sup>.

Accanto a questa «retorica dell'inevitabile», possiamo però osservarne un'altra di segno, apparentemente, divergente. In questo caso, le promesse associate allo sviluppo delle Nbic appaiono incerte e solo la messa in campo di opportuni sforzi potrà concretizzarle.

Da questo punto di vista, le anticipazioni definiscono obiettivi e aspettative che richiedono di agire: le promettenti possibilità sono tradotte in requisiti che è necessario soddisfare per mantenere queste promesse, attori e oggetti vengono combinati per realizzare quanto richiesto, compiti vengono distribuiti, e svariate attività sono avviate per rispondere ai requisiti e agli imperativi contenuti nelle promesse<sup>42</sup>.

«Come potremmo preparare al meglio il Paese [gli Stati Uniti, NdA] a competere in un mercato globale in cui le tecnologie convergenti hanno un ruolo determinante? 6. Come potremmo ripensare le politiche sociali dato l'impatto futuro delle tecnologie convergenti?»<sup>43</sup>.

«Questo [la convergenza, NdA] richiede di stabilire obiettivi a lungo termine per le principali organizzazioni e di modellarle per renderle maggiormente efficienti nel nuovo contesto»<sup>44</sup>.

Insomma, queste promettenti possibilità possono essere colte soltanto se verranno messe in atto le opportune strategie:

«La difficile sfida di *governance* il complesso e rapido cambiamento tecnologico costituisce oggi una forza dirompente per i mercati, le aziende, l'economia e la società. [...] Al tempo stesso, si creeranno nuove opportunità di leadership commerciale per chi sarà pronto a sfruttarle»<sup>45</sup>.

«Le tecnologie convergenti renderanno disponibili nuovi strumenti e tecniche educative e dobbiamo prepararci per sfruttarle a nostro vantaggio»<sup>46</sup>.

E sarà la stessa tecnologia ad offrire gli strumenti per cogliere queste opportunità:

«L'istruzione e la formazione a tutti i livelli dovrebbero utilizzare la scienza e la tecnologia convergente per preparare le persone a trarne vantaggio»<sup>47</sup>.

<sup>40</sup> R. Llinás - V. Makarov, *Brain-Machine Interface via a Neurovascular Approach*, in Roco - Bainbridge (a cura di), *Converging Technologies*, p. 250.

<sup>41</sup> Per esempio, J. Canton, *The impact of convergent technologies*, p. 72; M.C. Roco, *Coherence and Divergence of Megatrends in Science and Engineering*, in Roco - Bainbridge (a cura di), *Converging Technologies*, p. 80; Id., *The Emergence and Policy Implications of Converging New Technologies*, in Bainbridge - Roco (a cura di), *Managing nano-bio-info-cogno*, p. 10, 15.

<sup>42</sup> H. van Lente, *Promising technology: the dynamics of expectations in technological development*, Eburon Academic Publishers, Delft, 1993.

<sup>43</sup> J. Canton, *The impact of convergent technologies*, p. 77.

<sup>44</sup> Roco - Bainbridge (a cura di), *Converging Technologies*, p. 8.

<sup>45</sup> J. Canton, *The impact of convergent technologies*, p. 72.

<sup>46</sup> D.L. Akins - Y. Bar-Yam - J.G. Batterson - A.H. Cohen - M.E. Gorman - M. Heller - J. Klein-Seetharaman, A.T. Pope - M.C. Roco - R. Reddy - W. Tolles - R.S. Williams - D. Zolandz, *Theme F Summary*, in Roco - Bainbridge (a cura di), *Converging Technologies*, p. 368.

<sup>47</sup> Roco - Bainbridge, *Executive Summary*, in Roco - Bainbridge (a cura di), *Converging Technologies*, p. x.

«*Socio-Tech* – l'accumulazione, manipolazione, e integrazione di dati dalle scienze della vita, della società e del comportamento umano grazie all'utilizzo di strumenti e approcci resi disponibili dallo sviluppo scientifico e tecnologico – aumenteranno la nostra abilità di predire i comportamenti. Consentiranno di proibire comportamenti indesiderati prima che causino danni significativi agli altri e di sostenere e incoraggiare comportamenti capaci di aumentare il bene della società»<sup>48</sup>.

Si badi bene che, anche in questo caso, non viene messa in dubbio la traiettoria di sviluppo delle tecnologie Nbic. Se, infatti, la «retorica dell'inevitabilità» avanza, per così dire, un'ipotesi «ontologica» sul progresso tecnico-scientifico, questa seconda prospettiva argomentativa introduce invece una «visione forte» della nostra capacità conoscitiva e predittiva. Come conseguenza, benché non si siano ancora verificate, le future implicazioni dello sviluppo Tecnologie Convergenti sono già ampiamente conoscibili (e conosciute) e le strategie da mettere in atto, che sono motivate dalle promesse tecnologiche, non fanno dunque che anticipare uno sviluppo tecnologico largamente autonomo.

In entrambi i casi lo spazio di *policy* risulta dunque limitato dall'idea di autonomia e indipendenza dello sviluppo tecnico-scientifico e si restringe, in ultima analisi, alla necessità di prepararsi a governare le conseguenze dei futuri progressi delle Nbic per il potenziamento umano e alla scelta di contribuire ad affrettarli senza però l'ambizione di orientarne lo sviluppo.

«È essenziale preparare le principali organizzazioni e attività sociali per i cambiamenti resi possibili dalle tecnologie convergenti. Dobbiamo rafforzare le attività che accelerano la convergenza per il miglioramento della performance umana»<sup>49</sup>.

«La tecnologia dominerà sempre di più il mondo, in un'epoca in cui la popolazione, lo sfruttamento delle risorse e potenziali conflitti sociali cresceranno. Quindi, il successo [delle tecnologie convergenti, NdA] è essenziale per il futuro dell'umanità»<sup>50</sup>.

«Ritengo che i paesi sviluppati debbano concordare una strategia di azione per trasferire i benefici derivanti dalle tecnologie convergenti ai paesi in via di sviluppo»<sup>51</sup>.

## 6. Alcune note conclusive: costruire spazi di policy per il potenziamento umano nelle Tecnologie Convergenti

Le rappresentazioni delle conseguenze future del potenziamento umano che emergono, circolano e sono dibattute nel discorso pubblico sulle tecnologie convergenti adottano prospettive diverse, a prima vista incompatibili, per definire collegamenti fra il presente delle scelte e il futuro anticipato. Da una parte, presente e futuro tecnici sono collegati da un corso predefinito dello sviluppo tec-

<sup>48</sup> G. Jonas - J. Glick Turnley, *Socio-tech... the Predictive Science of Societal Behavior*, in Roco - Bainbridge (a cura di), *Converging Technologies*, p. 161.

<sup>49</sup> Roco - Bainbridge (a cura di), *Executive Summary*, p. x.

<sup>50</sup> M.C. Roco - W.S. Bainbridge, *Overview*, in Roco - Bainbridge (a cura di), *Converging Technologies*, p. 26.

<sup>51</sup> E.S. Michelson, *Measuring the Merger: Examining the Onset of Converging Technologies*, in Bainbridge - Roco (a cura di), *Managing nano-bio-info-cogno*, p. 65.

nologico che assume anche la valenza di una legge; dall'altra parte, la realizzazione delle promesse future sembra circondata dall'incertezza e richiede la messa in atto di azioni e attività mirate a soddisfare le condizioni ritenute necessarie perché le promesse si avverino.

Nonostante l'apparente contraddizione, entrambe queste prospettive concorrono a legittimare, stimolare e orientare le decisioni nel presente in modo convergente. Quali spazi di *policy* sembrano dunque definiti dalla concorrenza di queste prospettive? In primo luogo, la *governance* dell'innovazione si limita, in questo caso, alla definizione di strategie di gestione di impatti *post-hoc*, sicché il discorso sulle Tecnologie Convergenti caratterizza le implicazioni sociali del miglioramento della performance umana in termini di conseguenze di artefatti tecnologici la cui configurazione dipende in misura pressoché esclusiva dalle dinamiche interne alla sfera tecnico-scientifica.

In secondo luogo, il tentativo di governare le tecnologie convergenti ha nella tecnologia stessa il suo strumento principale: le conoscenze e le tecniche acquisite attraverso le Nbc divengono così lo strumento principale per anticipare e governare i cambiamenti che il potenziamento dell'uomo e della società potrà generare, secondo un modello che Sheila Jasanoff ha chiamato «tecnologie della superbia» (*technologies of hubris*)<sup>52</sup>, dove l'immagine di una tecnica radicalmente trasformativa viene abbinata ad una visione forte della nostra capacità conoscitiva e predittiva, a sua volta esplicita attraverso le tecniche stesse<sup>53</sup>.

Infine, l'autonomia dello sviluppo tecnico-scientifico da una parte e la centralità della stessa tecnoscienza per governare il progresso tecnico e le sue conseguenze dall'altra conferma un modello di *governance* della scienza e della tecnologia, che legittima una divisione del lavoro sociale secondo cui scienziati e tecnologi hanno un mandato a sviluppare l'innovazione tecnologica e a tradurne le potenzialità in benefici per il resto della società<sup>54</sup>, in un contesto che deve essere necessariamente «favorevole» all'innovazione e a chi la persegue perché le promesse tecnologiche possano divenire realtà<sup>55</sup>.

Queste tre caratteristiche mostrano come, nonostante il discorso sulle Nbc per il potenziamento umano non faccia che raccontare il potenziale trasformativo delle tecnologie convergenti, la retorica rivoluzionaria della convergenza finisca, paradossalmente, per definire, e legittimare, modelli di relazione fra tecnoscienza e società e di divisione del lavoro tecnico-scientifico molto «tradizionali», proponendo un modello di *governance* della tecnoscienza che ricorda molto da vicino la soluzione cosiddetta della «doppia delega»<sup>56</sup>, che attribuisce agli esperti (scien-

<sup>52</sup> S. Jasanoff, *Technologies of humility: Citizen participation in governing science*, in «Minerva», vol. 41, n. 3, 2003, pp. 223-244.

<sup>53</sup> Vedi anche I. van de Poel, *How Should We Do Nanoethics? A Network Approach for Discerning Ethical Issues in Nanotechnology*, in «NanoEthics», vol. 2, 2008, p. 29.

<sup>54</sup> H. van Lente, *Forceful Futures: from Promise to Requirement*, in N. Brown - B. Rappert - A. Webster (a cura di), *Contested Futures. A sociology of prospective techno-science*, Aldershot, Ashgate, pp. 43-64.

<sup>55</sup> La valenza di questa prospettiva non è ovviamente circoscritta al tema delle Nbc e del potenziamento umano. Si veda, per esempio, il «Aho Group Report» per la Commissione Europea: E. Aho - E. Cornu - L. Gheorgiu - A. Subirá, *Creare un'Europa innovativa, Rapporto del Gruppo di esperti indipendenti su R&S e Innovazione istituito dopo il Vertice di Hampton Court*, Bruxelles, Commissione Europea, 2006.

<sup>56</sup> M. Bucchi, *Scegliere il mondo che vogliamo. Cittadini, politiche e tecnoscienza*, il Mulino, Bologna 2006.

ziati e tecnologici) la responsabilità principale, se non esclusiva, del perseguimento del progresso tecnico e ai decisori pubblici e privati un ruolo di sostegno allo sviluppo tecnologico, lasciando poco o nessuno spazio al pubblico per discutere delle attività di ricerca e sviluppo e delle politiche per la scienza e la tecnologia, con il rischio di ridurre drasticamente, in tal modo, gli spazi di dibattito e condivisione che sono auspicabili, se non necessari, per orientare il campo tecnico-scientifico descritto dalla convergenza delle Nbc ed evitare che le sue promesse di potenziamento siano di pochi e per pochi.

### *Abstracts*

Futuri incerti. Narrazioni anticipatrici e spazi di *policy* nel discorso sulle Tecnologie Convergenti per il potenziamento della performance umana.

Il dibattito sulle cosiddette Tecnologie Convergenti, ha trasformato il tema del potenziamento umano, ovvero della possibilità di utilizzare deliberatamente la tecnologia per ottenere un aumento delle capacità umane e del funzionamento del corpo umano agendo direttamente su di esso, da oggetto di speculazione tecnofila a argomento importante nel discorso pubblico e nella *policy*. Analizzando alcune retoriche sul futuro delle Tecnologie Convergenti il saggio evidenzia come, nonostante la loro dichiarata carica rivoluzionaria, i modelli di relazione fra scienza, tecnologia e società che vengono delineati siano molto tradizionali e basati sull'autonomia dello sviluppo tecnico-scientifico, la centralità del sapere esperto e la separazione fra scienza e società.

Uncertain futures. Anticipatory narratives and space for policy-making in the discourse on Converging Technologies for Improving Human Performance

*The public debate on Converging Technologies (CT) gave prominence to the otherwise futuristic issue of human enhancement narratives in public debates and policy formulation. Human enhancement supports the use of technologies on the human body to augment human capacity and functioning. By examining CT future-oriented narratives, this essay illustrates that, despite the revolutionary rhetoric, the relationships between science, technology and society that are defined, are framed in a traditional way and are based on the idea of a self-justifying technical progress, the pivotal role of expertise and the separation of science and society.*