

INNOVAZIONE

SCOPERTA



MARCELLO DI PAOLA

«Innova o muori!» è un mantra oggi ampiamente diffuso tra manager, sindaci, accademici, operatori mediatici e molti altri attori della nuova cultura globalizzata, ed è anche uno slogan che ha fatto buona presa sul comune sentire. Esso evoca una lotta per la sopravvivenza, spietata ma sofisticata e nobile: combattuta a colpi non di clava ma di nuove opportunità – tecnologiche, culturali, gestionali, istituzionali – e animata dalle più belle forze della nostra natura, ovvero il porsi domande, la ricerca, la creatività, il lavoro, il prendere rischi, il proporre soluzioni.

I sistemi sociali hanno bisogno d'innovazione per svilupparsi e prosperare. Questo è vero al massimo grado oggi che la crescita demografica e dei consumi, l'assottigliarsi delle risorse naturali, e i cambiamenti ecologici di natura sistemica e scala globale stanno creando una spirale accelerata i cui punti di rilascio devono inevitabilmente essere sempre più frequenti innovazioni che permettano di fare di più e meglio, con sempre meno risorse e in meno tempo. Unito a sviluppi tecnologici galoppanti nei campi più disparati, e alle miriadi di potenziali ibridazioni tra i progressi nei diversi campi (si pensi, ad esempio, all'incontro tra big data e genetica), il nuovo millennio si promette alla storia come il più innovativo di sempre, per virtù e necessità.

S'intende per 'innovazione' (grosso modo) qualcosa che faccia o permetta di fare cose che prima non si facevano, o di fare diversamente cose che si facevano già. Esempi storici d'innovazioni notevolissime sono la filosofia socratica, la predicazione di Cristo, Lutero, Buddha e Maometto, l'agricoltura, il denaro, la scrittura, la stampa, la scienza sperimentale, il motore a vapore, la borsa, gli Stati, le Nazioni Unite, i sindacati, i diritti civili, internet e lo smartphone. Gli impatti di ognuna di esse hanno investito enormi platee di persone attraverso lo spazio e il tempo.



Durante la maggior parte della storia umana, l'innovazione è stata spesso di rottura: gli innovatori bruciavano sul rogo, o venivano maledetti e diseredati, o svergognati e ridicolizzati, o arrestati. Per affermare un'innovazione si richiedevano notevoli sacrifici personali e di frequente anche collettivi, come rivoluzioni e guerre. Assistiamo oggi, invece, a un fenomeno nuovo, ovvero l'articolazione di una cultura – se non addirittura di un vero e proprio culto – dell'innovazione, che riconosce supremo valore a ciò che può apportare cambiamenti, e possibilmente tanto più valore quanto più radicali sono i cambiamenti. Innovare non è più controcorrente: che le cose cambino di continuo è la nuova normalità, e che esse debbano essere cambiate di continuo è una nuova normatività. Al punto che si giunge a una novità forse assoluta (e anche un po' disorientante): un sistema culturale e socio-economico che richiede ai suoi membri, e premia con i più alti onori, l'innovazione cosiddetta *disruptive* – il gergo della nuova normatività è costellato d'inglesismi – ovvero quella che scardini il sistema stesso che la richiede (o parti di esso).

Dunque «Innova o muori!» – un mantra oggi molto diffuso tra manager, amministratori, accademici, programmatori, guru media e altri attori sociali influenti – è, insieme, un consiglio, un ordine, una previsione, una maledizione, una minaccia e anche, in un certo senso, un augurio collettivo. La lotta non è uno scontro le cui implicazioni si esauriscono nel vantaggio o svantaggio di chi vi s'impegna: le innovazioni cambiano le società e le vite che queste offrono alle persone, a breve e a lungo termine. Secondo il mantra, un'azienda, una città, uno studioso che non innovano non solo non avranno fortuna per sé, ma non apportano nulla di distintamente valido alla collettività, non generano valore aggiunto, nulla che 'faccia la differenza'. E allora se innovazione è bene, è anche augurabile che chi non ne sia artefice non sia protagonista della storia, del mondo del lavoro, dell'accademia, del mercato.

Le promesse dell'innovazione sono effettivamente smisurate, ma il dilemma che essa pone è a sua volta gigantesco. Alle migliori opportunità che un'innovazione procura corrisponde inevitabilmente un'aumentata incertezza riguardo i suoi esiti e impatti, particolarmente nel lungo periodo e possibilmente in ambiti altri da quelli in e per cui l'innovazione era stata originariamente pensata e sviluppata. Questo rende sempre possibile che le innovazioni risultino, a conti fatti, meno vantaggiose delle vecchie opzioni. Ad esempio, qualora si concretizzassero i peggiori scenari dipinti oggi dalla scienza del clima, l'enormemente innovativa rivoluzione industriale – che pure ha sanato, sfamato e accresciuto il corpo dell'umanità, con linfa di carbone e petrolio – potrebbe finire per essere dipinta, dagli studiosi del futuro, come una sventura planetaria.

Dall'interno di una cultura che glorifica l'innovazione, in un momento che ne richiede molta, serrata e significativa in settori di grande rilevanza economica, ecologica, politica e sociale, e armati di mezzi tecnologici senza precedenti per perseguirla e farlo su scale tali (il 'micro' della biotecnologia, il 'macro' della geo-ingegneria) da poter alterare radicalmente e in modi anche imprevedibili il corso della storia umana e non-umana sul pianeta, è sicuramente bene organizzare moduli di negoziazione intellettuale del concetto d'innovazione, utili affinché se ne comprendano i contorni con chiarezza.



In ciò che segue ci concentriamo allora su una serie di distinzioni, semplici ma auspicabilmente utili a isolare l'innovazione come oggetto chiaro e distinto per una ulteriore riflessione filosofica, che rinviemo però ad altre occasioni.

INNOVAZIONE, SCOPERTA E NOVITÀ

Cominciamo distinguendo 'innovazione' da due concetti che con esso hanno una somiglianza di famiglia, e che a esso vengono spesso agglutinati nel linguaggio comune e quotidiano: 'scoperta' e 'novità'.

Cominciamo da 'scoperta'. L'immagine dell'innovatore come di colui il quale scopre qualcosa di assolutamente nuovo evoca un quadro pionieristico e ricalca quella dei cercatori d'oro, o degli esploratori di nuove terre, o magari degli scienziati e in alcuni casi dei geni. Queste sono tutte figure cardine dell'immaginario della modernità: incarnano individualismo, libero pensiero e libera iniziativa, e poi questa capacità di trasformare il mondo attraverso lavoro e ingegno (vi è infatti, nella nozione di scoperta, il suggerimento che, per quanto fortunosa, essa non possa mai essere del tutto casuale, e ciò la distingue dalla 'trovata', che è piuttosto l'arma degli improvvisatori e dei sofisti).

Ma non tutte le innovazioni sono scoperte e non tutte le scoperte sono innovazioni. La prima affermazione è vera in almeno due sensi. Innanzitutto, molto di ciò che scopriamo non innova ma piuttosto conferma la tradizione: Newton scopre la legge fisica d'interazione gravitazionale, e questa scoperta è grandemente innovativa, ma tutte quelle fatte in seguito in fisica la confermano (di più: così poco innovative sono le scoperte che la legge di Newton già prevedeva). Dunque alcune scoperte innovano, ma la stragrande maggioranza di esse confermano e consolidano. Questo è vero non solo in fisica: la scoperta di vasti giacimenti d'idrocarburi sotto la calotta artica che si va sciogliendo per via del cambiamento climatico, ad esempio, confermerà verosimilmente il paradigma energetico fossile che al cambiamento climatico ha contribuito: non sarà quella scoperta a portare innovazione energetica, ed è probabile che anzi la freni.

Poi, c'è un'insinuazione di applicabilità nel concetto d'innovazione che non è necessariamente presente in quello di scoperta. Molti di noi, come abbiamo detto, intendono per innovazione qualcosa che faccia o permetta di fare (cose che prima non si facevano, o che si facevano già ma diversamente): dunque un'«innovazione inapplicabile», ovvero una che non visiti il mondo del fare, è praticamente un nonsenso.



Una scoperta può senz'altro non trovare applicazione nell'immediato, o perfino mai. Ci sono scoperte che abbisognano di molto tempo e del mutare delle circostanze per trasformarsi in innovazioni: una scoperta diviene innovazione se e solo allorché si coaguli un corpo di conoscenze ed esperienze che ne indirizzino un'applicazione, e di questa vi sia un effettivo bisogno, una certa ricettività sociale, e se il tutto sia economicamente (e in molti casi politicamente) praticabile. Gli antichi greci e romani avevano scoperto il mulino a vento e il petrolio, ma non arrivarono mai a considerarli più che curiosità. E ci sono anche scoperte che non diventano applicabili mai, e dunque non portano innovazione, come può essere il caso della scoperta di una specie botanica o animale dal cui corpo non possiamo estrarre niente, e dalla cui genetica e dai cui comportamenti non possiamo imparare nulla che possa avere una concreta rilevanza nelle nostre vite. D'altro canto, come già sostenuto, non si dà neanche il caso che tutte le innovazioni siano scoperte. Tra quelle citate in precedenza (la filosofia socratica, la predicazione di grandi figure religiose, l'agricoltura, il denaro, la scrittura e via dicendo) non ritroviamo in realtà alcuna scoperta; né vi è generalmente scoperta nell'arte, per quanto innovativa, né nei codici e negli algoritmi. In tutto ciò può certamente esserci invenzione, anche di qualità sbalorditiva, ma chi scopre qualcosa, per definizione, non inventa nulla: una cosa che si scopre è già lì per essere scoperta. C'è una oggettività nella scoperta che non può esserci nell'invenzione e più generalmente nell'innovazione: le pepite e il petrolio e le nuove terre e specie sono lì, che le si scopra o meno, e così le galassie e le leggi della fisica; ma l'innovazione risulta da uno sforzo immaginativo (magari inventivo) e applicativo di un soggetto. L'innovatore può, ovviamente, partire da scoperte (il motore a vapore usa carbone scoperto nella terra e impiega le leggi della combustione scoperte da fisici e chimici), ma non c'è alcuna necessità che queste siano scoperte sue (e dunque l'innovatore non s'identifica necessariamente con lo scopritore). Né v'è alcuna necessità che qualcosa sia stato appena scoperto perché esso sia innovativo: un'innovazione può benissimo essere (o scaturire da) un perfezionamento di una cosa già scoperta, una combinazione fra due o più cose già scoperte nonché – ed è questo il caso forse più interessante – una ri-scoperta, ovvero una rivisitazione, un ri-pensamento di ciò che già è stato scoperto ma che può adesso ricevere applicazione, o diversa applicazione, poiché le tecnologie, le circostanze politiche, culturali, economiche o sociali sono mutate. Questo ci porta alla differenza fra innovazione e 'novità'. Anche qui: non tutte le innovazioni sono novità e non tutte le novità sono innovazioni. La prima affermazione è ovvia: i sempre nuovi modelli di automobili, smartphone, arredamenti, elettrodomestici e gadget vari, nonché ampie schiere di sempre nuovi eletti politici, nuovi intellettuali, nuovi artisti sono tutti novità o portatori di novità, ma non sempre (e anzi relativamente di rado) portano effettiva innovazione. Nella società contemporanea, particolarmente in Occidente, la confusione (spesso indotta) tra innovazione e novità è alla base di una cultura del consumo che si può dire 'dopaminica' e ormai praticamente automatizzata (e dannosa in vari modi, ad esempio per le sue conseguenze sull'ambiente e sulla salute pubblica e privata). Per quanto (forse) utile a 'far girare l'economia', questa equivalenza

tra innovazione e novità è palesemente falsa: sappiamo bene come si possa anche 'cambiare tutto per non cambiare niente'. È questa la giuntura in cui si annida l'importante differenza tra novità e innovazione: quest'ultima, non la prima, rende possibile fare cose diverse da quelle che si facevano, o di farle in modo differente. Non c'è necessità logica, anche se può spesso accadere in pratica, che ciò che è diverso sia anche nuovo e viceversa.

Allo stesso modo, non tutte le innovazioni sono novità, e questo è forse un aspetto particolarmente importante su cui insistere perché una sua chiara comprensione avrebbe conseguenze notevoli sui nostri modi di perseguire innovazione (e su dove andrebbero indirizzati i fondi per la ricerca, o i sussidi d'impresa). I casi d'innovazioni che non sono novità ma riscoperte, revisioni, perfezionamenti e riedizioni di cose 'vecchie' sono tantissimi. Il caso della macchina elettrica ne è uno, e abbastanza vivido: sappiamo almeno dal 1837 che le macchine possono essere energizzate elettricamente, e non c'è nessuna novità in questo aspetto; ma l'innovazione sta oggi nel rendere questa 'vecchia' opportunità applicabile in maniera diffusa, sicura, economica ed efficace ora che far questo risulterebbe immensamente più utile che non due secoli fa, dati gli effetti negativi – che ora conosciamo – del consumo di massa di combustibili fossili. O si prenda il caso della bio-mimetica, ovvero il design di materiali, processi, strutture e tecnologie che copia processi e strategie messi in atto in natura da esseri viventi: si pensi ad architetture che massimizzano la quantità di luce catturata dalle loro stanze e dai loro corridoi copiando le intricate matrici di venature porose delle spugne marine, capaci di catturare luce a centinaia di metri di profondità. O si consideri l'idea, sempre più diffusa, che la sostenibilità delle città e della vita metropolitana possa essere aumentata in modo notevolissimo (o addirittura che le città stesse possano essere resuscitate, come nel caso recente di Detroit) ri-scoprendo forme di agricoltura urbana e ri-visitando schemi di pianificazione che aumentino in modo drastico la presenza di spazi coltivativi nel paesaggio urbano. Anche qui, nessuna novità: Roma, Pechino, Londra, L'Avana, Bogotà, Cairo, Città del Messico, Bagdad sono tutte città che hanno storicamente prodotto molto del proprio cibo e incluso o creato ampi spazi di coltivazione all'interno dei loro confini o intorno a essi. La mobilità elettrica, il design bio-mimetico e l'agricoltura urbana sono oggi considerati frontiere dell'innovazione, ma in ciascuno di questi casi di nuovo c'è ben poco: si sta parlando, in ultima analisi, di ri-pensare e ri-fare cose che già si facevano prima ma di farlo diversamente, su scale diverse, in contesti storici diversi, con obiettivi diversi, usando tecnologie diverse.





CARATTERISTICHE DELL'INNOVAZIONE

Chiarito cosa s'intenda per 'innovazione' e che si tratta di nozione distinta da, e neutrale rispetto a, quelle di 'scoperta' e 'novità', procediamo a isolarne alcuni elementi caratterizzanti.

Un primo elemento è la sua multidimensionalità. Nonostante all'udire la parola molti di noi pensino immediatamente a quella di natura tecnologica (come la locomotiva a vapore, l'intelligenza artificiale ecc.), essa può essere anche culturale, istituzionale e sociale. Per innovazione culturale s'intende l'articolazione, promozione e diffusione di sistemi di significato e di norme, scritte e non scritte, che rispondano a, e stimolino ulteriormente, mutate gamme di aspettative reciproche tra individui, e tra questi e gruppi. Questi mutamenti possono avvenire anche in ambiti molto ampi e su larga scala, e sono a volte invocati come necessari: secondo molti economisti contemporanei, ad esempio, un'innovazione culturale di cui il futuro ha un gran bisogno è una mutata prospettiva sulla crescita economica, che la veda come un mezzo e non un fine, e di un fresco agnosticismo riguardo le capacità della crescita di alleviare, da sola, disuguaglianze sociali e degrado ambientale.

Per innovazione istituzionale s'intende la costituzione di mutati meccanismi e/o unità agenziali di *governance*. Esempi storicamente recenti (con la costituzione sia di meccanismi che di unità agenziali) sono state le Nazioni Unite e poi l'Unione europea. Un altro esempio che farebbe altrettanto, e che sembra oggi prossimo alla maturazione, è la costituzione di network transnazionali di *governance* collaborativa tra città. Queste ospitano ormai più della metà della popolazione mondiale, sono più agili e meno risse degli Stati, trainano le economie nazionali virtualmente ovunque, e sono impegnate nella gestione giornaliera della vita vera di miliardi di persone: per questi motivi le città (e/o i network di città) potrebbero (e secondo alcuni dovrebbero) presto divenire protagoniste di mutati meccanismi di governo globale.

Per innovazione sociale s'intende la rimodulazione, a livello di sistema, di rapporti economici e politici. Esempi chiari e importanti ne sono stati l'estensione del diritto di voto alle donne, e l'istruzione di base obbligatoria per tutti i cittadini. Un cambiamento sociale che sta oggi conquistandosi spazio in studi accademici e anche a livello sperimentale (in Canada, Finlandia, Namibia, India ecc.) è l'introduzione di uno stipendio universale di base, distribuito a tutti senza riguardo per differenze di salario, ricchezza o livello occupazionale. I fautori di questa innovazione la vedono anche come una risposta ad aumentati e montanti gradi di automazione, resa possibile da robotica e intelligenza artificiale, che potrebbero nel prossimo futuro consegnare numeri altissimi di persone alla disoccupazione.

Come emerge dall'esempio, l'innovazione tecnologica (nel caso di specie l'irrompere di robotica e intelligenza artificiale nel modo del lavoro) può innescare innovazione in altre dimensioni. Parimenti, anche questa può dettare innovazione tecnologica: ad esempio, una nuova e più diffusa coscienza ecologica (un'innovazione culturale) sta

oggi spingendo produttori di cibo, energia e automobili alla ricerca di rivolgimenti tecnologici che permettano di soddisfare le richieste di consumatori ora consci dei loro impatti sull'ambiente. V'è dunque, generalmente, una rispondenza ricorsiva fra le varie dimensioni dell'innovazione tecnologica, culturale, istituzionale e sociale. È spesso difficile individuare nessi causali lineari e univoci (è stato il capitalismo a causare lo sviluppo tecnologico visto negli ultimi duecento anni, o viceversa?), ma è sempre errato, specialmente in sede di redazione di policy, considerare le diverse dimensioni come slegate l'una dall'altra.

Un secondo elemento ha a che vedere con cosa un'innovazione effettivamente apporti. Come ripetutamente sottolineato, essa può fare / permettere di fare cose diverse da quelle che si facevano, come fu nel caso dell'agricoltura e della borsa, o di fare altrimenti cose che si facevano già, come nel caso della stampa e della digitalizzazione della burocrazia. Si parlerà nel primo caso d'innovazione di merito, nel secondo di metodo. I confini fra merito e metodo sono tuttavia molto fluidi: la Rivoluzione protestante, per esempio, può esser vista come portatrice di un'innovativa metodologia del cristianesimo, basato sulla lettura personale delle scritture, ma è chiaro che introdusse anche dirompenti innovazioni di merito, configurando un universo religioso in cui gli intermediari (non solo i preti ma anche i santi e la Madonna) perdevano rilevanza, con implicazioni significative per la dottrina. Rileggere il tutto in senso inverso, ovvero dire che, nel caso della Rivoluzione protestante, furono le innovazioni di merito a generare quelle di metodo, è parimenti possibile, il che non fa che dimostrare la fluidità dei confini.

Molteplici diatribe sull'accettabilità morale e sociale di molti cambiamenti vertono sul tipo di lettura che di essi si dà lungo questa fluida demarcazione merito / metodo. I fautori della tecnica di ricombinazione genetica Crispr, ad esempio, rimarcano spesso come questi 'taglia-e-cuci' del Dna non siano altro che un diverso (e in questo caso certamente nuovo) modo di fare una cosa che si è sempre fatta con altri metodi, ovvero selezionare sequenze genetiche gradite, come si è fatto per millenni con le piante e gli animali addomesticati attraverso incroci e ibridazioni. Se queste selezioni erano moralmente accettabili con quei metodi, non si vede perché non dovrebbero esserlo con il metodo Crispr. Gli oppositori di Crispr rimarcano spesso, invece, come esso apra una gamma di opzioni qualitativamente diverse – quale quella di 'progettare' i propri figli – e dunque come esso sia un'innovazione di merito, la cui accettabilità morale è ancora tutta da discutere.

Un terzo elemento caratterizzante è la sua scala di diffusione. C'è una differenza qualitativa tra le implicazioni di una innovazione che sia scarsamente diffusa e quelle di una che lo sia ampiamente. Se pochi guidano o usano veicoli a energia fossile il clima non cambia, ma se lo fanno in molti sì; un nuovo trattamento medico per un virus letale, se scarsamente disponibile, salva vite individuali, ma se ampiamente disponibile può alzare il prodotto interno lordo di una nazione intera. In questo senso la quantità influenza la qualità, per così dire, il che è connesso al punto precedente: uno dei modi (non l'unico) in cui un'innovazione di metodo può diventare di merito, e viceversa, è passando dall'essere una cosa per pochi e selezionati a essere una cosa normale per molti o per tutti.



Ad esempio Arpanet, una rete di comunicazione militare creata dagli Stati Uniti per velocizzare e rendere sicuri gli scambi d'informazioni ai tempi della Guerra fredda – e dunque, sostanzialmente, un migliorato metodo di comunicazione – si è poi trasformata in quello che oggi conosciamo come internet, man mano che, grazie alla diffusione dei personal computer, vi si allacciavano altri utenti aumentandone la scala. Internet è qualcosa di qualitativamente diverso da Arpanet, e ha sicuramente portato non solo un rivoluzionario metodo di gestire e condividere informazioni, ma anche innumerevoli innovazioni di contenuto e forse una vera e propria riformulazione del vivere umano stesso. In tal modo è divenuto una dirompente innovazione di merito.

Nell'altra direzione, quella di merito rappresentata dallo smartphone (che non è e non fu mai pensato esclusivamente come un innovativo metodo di fare telefonate e scambiare messaggi), una volta diffusasi su scala planetaria può dar vita a una potente e pervasiva innovazione di metodo: lo smartphone potrebbe potenzialmente divenire (e alcuni aspetti di questo processo sono già in corso) veicolo unico di transazioni finanziarie, comunicazioni cliniche, attestazioni d'identità, espressioni di preferenze politiche, gestione degli spazi privati e pubblici, e molto altro.

Un quarto elemento caratterizzante è la sua ingiudicabilità a priori. Solo in retrospettiva potremo darci conto dell'effettiva portata di un'innovazione – delle sue effettive implicazioni (in particolare di quelle non previste e di quelle non prevedibili), i suoi benefici e pericoli, le sue vittime e i suoi beneficiari – ma è adesso che dobbiamo decidere se puntarci o meno.

Ci cristallizzeremmo nel passato se non avessimo fiducia nei futuri possibili che l'innovazione può dischiudere; ma una fiducia automatica e irriflessiva può essere rischiosa, perché le innovazioni innovano in modi che non sono del tutto preventivabili, possono causare trasformazioni sistemiche e a lunghissima gittata temporale, generano sempre vincitori e vinti, e possono (come nel caso dell'industrialismo fossile se stravolgesse irreparabilmente il clima) vedere i propri impatti trasformarsi da generalmente positivi a generalmente negativi con il mutare delle condizioni storiche (che le innovazioni stesse contribuiscono a mutare).

Non v'è, dunque, una base giustificativa realisticamente orientata per un entusiasmo militante a favore dell'innovazione, e in senso stretto neanche per accordarvi una generale presunzione di positività. Tutto è da vagliarsi volta per volta, anche a costo di trovare modi (come metodi matematici) per scandagliare un futuro che non possiamo comunque conoscere e che l'innovazione stessa contribuirà a configurare dinamicamente. Inoltre, va sempre considerato il fatto che un'innovazione può costare una tradizione, al cui interno c'è del valore, e non poco. Il paradosso, se si vuole, è che è in effetti possibile ritrovarsi a dire, sensatamente, che 'si stava meglio quando si stava peggio'.

CONCLUSIONI

Questo breve excursus ha voluto distinguere 'innovazione' da 'scoperta' e 'novità', ridimensionando in qualche misura la mitologia della prima attualmente tanto in voga, ma anche definendo i contorni di questo importantissimo concetto in modo sperabilmente più chiaro e distinto.

Si può innovare senza scoprire, e non basta sfornare novità per produrre innovazione. Si può innovare non solo sul piano tecnologico ma anche su quello culturale, istituzionale e sociale, e v'è una rispondenza ricorsiva tra questi piani che andrebbe sempre considerata in sede deliberativa e legislativa. Si può avere innovazione di metodo oppure di merito, anche se i confini tra i due concetti siano in molti casi fluidi ed è sempre bene considerare la possibilità che metodo diventi merito e viceversa, così da poter valutare più finemente l'innovazione in questione e le sue possibili implicazioni. Inoltre, è bene ricordare che vi possono essere differenze qualitative importanti fra le implicazioni di un'innovazione in relazione alla scala della sua diffusione. E infine, poiché un'innovazione incide anche in modi non previsti e non prevedibili, è sempre possibile che essa generi costi e implichi perdite anche notevolissime, magari a lungo termine e in ambiti inopinati. Tutto ciò è di grande rilevanza quando si valuti prospetticamente se puntare o meno su questa o quella innovazione – ovvero quando si tenti l'impresa difficilissima, ma inevitabile e umanamente importantissima, oggi più che mai proprio in ragione delle nostre immensamente potenziate capacità – di scandagliare futuri alternativi e valutare mondi possibili 