

Gli xenotrapianti tra profili giuridici e interrogativi etici.

di Giulia Castellani*

Abstract EN: The issue of xenotransplantation has sparked extensive debate, not only from a legal and scientific perspective, but also at an ethical level. In recent years, interest has grown with the advent of gene editing techniques, particularly those known as CRISPR-Cas9, which make it possible to modify an animal's genetic makeup in order to reduce the risk of rejection. The creation of genetically modified animals and xenotransplantation raises unprecedented questions and new challenges, requiring the identification of a balance between different interests and values, which may at times conflict. From a regulatory perspective, efforts have been made to reconcile these various concerns through the adoption of Directive 2010/63/EU on the protection of animals used for scientific purposes, transposed into our legal system by Legislative Decree No. 26/2014, which has recently been amended by Decree-Law No. 200/2025, converted into Law No. 26/2026.

Abstract IT: Quello degli xenotrapianti è un tema che ha suscitato un ampio dibattito, non solo in una prospettiva giuridica e scientifica, ma anche su di un piano etico. Negli ultimi anni l'interesse è aumentato alla luce dell'avvento delle tecniche di gene editing e in particolare di quelle note come CRISPR-Cas9 che consentono di apportare modifiche al patrimonio genetico dell'animale, al fine di modificare determinati geni e limitare il pericolo di rigetto. La creazione di animali geneticamente modificati e gli xenotrapianti pongono interrogativi inediti e sfide nuove, implicando la ricerca di un punto di equilibrio fra interessi e valori diversi, talvolta anche confliggenti. Sul piano normativo s'è tentato di trovare una convergenza fra le diverse istanze con l'emanazione della Direttiva 2010/63/UE sulla protezione degli animali utilizzati a fini scientifici, recepita nel nostro ordinamento dal D.Lgs. n. 26/2014, sul quale è di recente intervenuto il D.L. n. 200/2025, convertito dalla L. n. 26/2026.

Sommario: 1. Dagli xenotrapianti agli «animali biotech». – 2. Una riflessione in tema di xenotrapianti sul piano etico. – 3. La disciplina degli xenotrapianti e le incertezze del quadro normativo italiano. – 4. Osservazioni conclusive.

* Dottoressa di ricerca in diritto privato europeo, Università degli studi di Verona.

1. Dagli xenotrapianti agli «animali biotech».

L'incessante sviluppo biotecnologico e la progressiva evoluzione della scienza e della chirurgia sostitutiva concorrono a delineare scenari sempre più diversi e variegati. Tra le nuove frontiere in campo biomedico figurano gli xenotrapianti da animali geneticamente modificati, un orizzonte, questo, che ha suscitato un grande interesse e notevoli aspettative in ragione della sproporzione fra «domanda e offerta» di organi e tessuti disponibili per il trapianto terapeutico e della conseguente emergenza medica legata alle infinite liste d'attesa¹.

È di pochi mesi fa la notizia, diffusa dagli organi di stampa, riguardante la storia di Tim Andrews. Questi, dopo aver ricevuto a gennaio 2025, presso il Massachusetts General Hospital di Boston, il rene di un maiale geneticamente modificato, dopo 271 giorni è tornato alla dialisi². L'organo inizialmente impiantato è stato rimosso. Non ci troveremmo, tuttavia, davanti a un fallimento. Si tratta, anzi, di un record di sopravvivenza che farebbe comunque ben sperare la comunità scientifica e che dimostrerebbe come le capacità di questi organi ingegnerizzati migliorino progressivamente. È proprio la consapevolezza circa il fatto che gli xenotrapianti stiano comunque divenendo realtà che pone l'esigenza di fare il punto della situazione, sollevando tale pratica molteplici e complessi quesiti.

Discorrere di «xenotrapianti» significa occuparsi di «*qualsiasi procedura che implichi il trapianto, l'impianto o la perfusione, a scopo terapeutico, in un ricevente umano di: a) fluidi, cellule, tessuti od organi provenienti dal corpo umano che hanno avuto un contatto ex vivo con cellule, tessuti od organi di origine animale (non umani), è inclusa pertanto la procedura clinica del fegato bioartificiale; b) cellule e/o tessuti xenogenici, cioè di origine animale (non umani), anche se espansi "in vitro" o sottoposti a "manipolazione" minima*»³.

A dispetto di quanto si potrebbe credere, le origini degli xenotrapianti sono invero molto risalenti nel tempo, tanto che, già nel 1667, vennero eseguite da parte di Jean Baptiste Denis e di Paul Emmerez, trasfusioni con sangue di

¹ Sul punto si rinvia ai dati consultabili sul sito del Ministero della Salute: https://trapianti.sanita.it/statistiche/report_attivita.aspx

² La notizia è reperibile in https://www.science.org/content/article/man-s-pig-kidney-fails-just-shy-setting-record?utm_source=sfmc&utm_medium=email&utm_content=alert&utm_campaign=DailyLatestNews&et rid=882961530&et_cid=5774522

³ Viene riportata la definizione elaborata da COMITATO NAZIONALE PER LA BIOSICUREZZA E LE BIOTECNOLOGIE, *Linee guida per la sperimentazione clinica degli xenotrapianti*, Presidenza del Consiglio dei Ministri, 15 dicembre 2000, 5.

agnello, pratica che venne successivamente proibita in ragione dei gravi effetti collaterali riscontrati nell'uomo⁴.

Durante il secolo scorso prese il via una nuova stagione pionieristica finalizzata, appunto, all'impianto nel corpo umano di organi animali per finalità terapeutiche. Tra gli interventi più promettenti si possono ricordare il trapianto del rene di una scimpanzé eseguito nel 1963 da Keith Reemtsma negli Usa su un uomo che sopravvisse 9 mesi; diversi xenotrapianti di reni di babuino eseguiti in quegli stessi anni e sempre negli Usa da Thomas Starzl e Claude Hitchcock (ove la sopravvivenza dei pazienti variò da diciannove a novantotto giorni); il primo tentativo di xenotrapianto di cuore di scimpanzé sull'uomo eseguito nel 1964 da James Hardy (ove il paziente morì dopo soli novanta minuti); lo xenotrapianto eseguito da Leonard Bailey, il quale, nel 1984, impiantò un cuore di babuino in una neonata affetta da ipoplasia del cuore sinistro, la quale morì dopo 21 giorni⁵.

L'insorgenza di crisi di rigetto e lo sviluppo nel paziente di infezioni causate dall'indebolimento delle difese immunitarie furono alla base di risultati evidentemente poco soddisfacenti.

Nonostante un passato poco incoraggiante, con lo sviluppo dell'ingegneria genetica negli anni Novanta e con l'avvento in particolare delle tecniche di *gene editing*⁶ (in special modo di quella metodologia nota come *CRISPR-Cas9*⁷), si

⁴ Di tale procedura viene dato conto da J. LUCENDO, *Inventori nella storia*, 2019, 95; inoltre, per un *excursus* storico in materia di xenotrapianti, v. J.Y. DESCHAMPS, F.A. ROUX, P. SAÏ, E. GOUIN, *History of xenotransplantation*, in *Xenotransplantation*, 2005, 2 ss.; F. POGGI, *L'animale che non c'è. Riflessioni su xenotrapianti e questione animale a partire dal pensiero di Silvana Castignone*, in *Materiali per una storia della cultura giuridica*, 2, 2024, 509 ss.

⁵ Per un approfondimento sugli xenotrapianti eseguiti per finalità terapeutiche nel secolo scorso v. N.R. HESS, D.J. KACZOROWSKI, *The history of cardiac xenotransplantation: early attempts, major advances, and current progress*, in *Transplantation*, 2023, 2 ss.; C. SIEMS, S. HUDDLESTON, R. JOHN, *A Brief History of Xenotransplantation*, in *The Annals of Thoracic Surgery*, 2022, 706 ss.; D.K.C. COOPER, B. EKSER, J. TECTOR, *A brief history of clinical xenotransplantation*, in *International Journal of Surgery*, 206 ss.; J.Y. DESCHAMPS, F.A. ROUX, P. SAÏ, E. GOUIN, *History of xenotransplantation*, cit., 6 ss.

⁶ Con tale locuzione si intendono quelle metodologie che consentono un intervento sul patrimonio genetico e una modifica dello stesso. Le applicazioni delle tecniche di *editing* genetico si riscontrano in diversi settori, anche al di fuori di quello medico, come per esempio in quello agroalimentare ove le ricerche svolte hanno portato ad avere (solo per citare alcuni esperimenti) piante più resistenti alla siccità oppure a particolari parassiti, soia più nutriente, pomodori che maturano più lentamente. Per una panoramica, v., NUFFIELD COUNCIL ON BIOETHICS, *Genome editing: an ethical review*, London, 2016, consultabile in nuffieldbioethics.org/publications/genome-editing-an-ethical-review. Per un approfondimento sulle applicazioni delle pratiche di *editing* al genoma umano sia consentito rinviare a G. CASTELLANI, *Terapie germinali e genitorialità. Una breve riflessione*, in *Annali della Sisdic*, S/24, 2024, 119 ss.

⁷ Ciò che accomuna le numerose strategie configurabili in termini di *editing* genetico è rappresentato dall'impiego di endonucleasi ingegnerizzate, le quali operano come delle «forbici molecolari». Trattasi di enzimi di restrizione, capaci di tagliare la struttura a doppia elica del DNA in punti specifici, corrispondentemente alla sequenza «bersaglio» sulla quale

assiste all'inizio di una nuova stagione nel campo degli xenotrapianti, accompagnata da un rinnovato interesse rispetto a tale pratica.

L'acquisita capacità di intervenire sul patrimonio genetico dell'animale grazie alle pratiche di *editing* permette sia di disattivare quei geni potenzialmente pericolosi per l'uomo (con la creazione di animali c.d. *knock-out*); sia di inserire geni esogeni ovvero geni provenienti da una specie biologica diversa (con la creazione di animali c.d. animali transgenici)⁸; tutto questo al fine di scongiurare il rischio di rigetto e aumentare la compatibilità fra l'organo animale impiantato e il paziente ricevente.

Dalla nascita, nel 1992, di Astrid ossia il primo maiale transgenico⁹, si sono susseguiti numerosi tentativi di dar vita ad animali geneticamente modificati che possano fungere da sicure «fonti» di organi e tessuti da destinare allo xenotrapianto¹⁰. Gli organi e i tessuti, attraverso la tecnica, vengono quindi «umanizzati» in vista del successivo espianto, nell'ottica di evitare il rigetto.

È indubbio, tuttavia, come gli xenotrapianti presentino ancora oggi una connotazione prettamente sperimentale¹¹ ed è chiaro come la creazione di

occorre intervenire. Il summenzionato *CRISPR-Cas9 (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats)* si affaccia in modo dirompente sulla scena a partire dal 2012, andando incontro a un rapido e inarrestabile sviluppo a livello mondiale. La novità di tale sistema, rispetto ad altre tecniche di *gene editing*, non sta tanto nell'idea, quanto nell'assemblaggio molecolare utilizzato per realizzare l'operazione di *editing*, caratterizzandosi per maggior precisione, efficienza, versatilità, facile programmabilità. Sul tema, v. M. JINEK, K. CHYLINSKI, I. FONFARA, M. HAUER, J.A. DOUDNA, E. CHARPENTIER, *A Programmable Dual-RNA-Guided DNA Endonuclease in Adaptive Bacterial Immunity*, in *Science*, 2012, p. 1 ss.

⁸ F. MEOLA, *Al crocevia tra i diritti delle diverse specie: a proposito degli xenotrapianti*, in *Biolaw Journal*, 1, 2019, 454, spec. note n. 2, 3 e 4, discorrendo di «animali *biotech*», distingue fra animali transgenici, animali clonati e animali comunque geneticamente modificati.

⁹ Nel caso di Astrid la manipolazione del suo patrimonio genetico ha consentito l'introduzione del gene antirigetto *DAF (Decay Accelerating Factor)*. Tale esperimento ha peraltro determinato l'orientarsi della scienza verso la sperimentazione sui suini (piuttosto che sui primati non umani). Sull'argomento, cfr., AA. VV., *Transgenesi, clonazione, xenotrapianto: analisi scientifica, giuridica ed etica sull'impiego degli animali*, Padova, 2003, 73 ss.

¹⁰ E. SCALCON, *I trapianti d'organo del futuro: potenzialità e limiti degli xenotrapianti*, in *BioLaw Journal*, 1, 2025, p. 339, spec. nota n. 23, ove viene dato conto di diversi studi preclinici condotti per verificare l'efficacia dello xenotrapianto di organi ingegnerizzati di maiali, soprattutto cuore e reni.

¹¹ L'esperienza in materia è limitata. Allo stato attuale infatti – sottolinea E. SCALCON, *I trapianti d'organo del futuro*, cit., 340 – sono pochissime le persone al mondo ad aver ricevuto un organo suino ingegnerizzato. Il carattere sperimentale comporta peraltro inevitabili conseguenze in relazione al consenso informato (tradizionale categoria giuridica che, a fronte di un intervento terapeutico fondato sullo xenotrapianto, rischia con tutta probabilità di rivelarsi inadeguato, anche solo in ragione delle difficoltà nel valutare anticipatamente gli eventuali eventi avversi conseguenti all'utilizzo di tale tecnica) e al procedimento di autorizzazione della sperimentazione (negli Usa, per esempio è la *Food and Drug Administration* ad aver concesso un'autorizzazione d'emergenza all'effettuazione degli interventi di xenotrapianto). Sul tema del consenso informato, v. F. GIUNTA, *Prudenza nella scienza versus prudenza della scienza? In margine alla disciplina dei trapianti e degli xenotrapianti*, in *Diritto pubblico*, 1, 2003, 172 ss.;

animali geneticamente modificati e il ricorso a tali pratiche pongano numerosi e inediti interrogativi, comportando l'esigenza di trovare un punto di equilibrio fra interessi e valori diversi, talvolta anche confliggenti, e richiedendo una riflessione sul piano etico-morale¹² e su quello scientifico, oltre che su quello giuridico.

In questa prospettiva è per esempio innegabile come il diritto alla salute del singolo destinatario dello xenotrapianto e la promozione della ricerca scientifica collidano con gli interessi degli «animali-donatori» e con l'esigenza di tutelarne comunque il benessere (pur trattandosi di animali allevati al solo fine dell'espianto) anche alla luce della mutata sensibilità nei confronti della questione animale. Aggiungasi – ulteriore aspetto che non è possibile trascurare per una corretta e compiuta valutazione delle tecniche in parola – la tutela (oltre che della salute individuale) della salute pubblica e dunque l'esigenza della collettività a evitare il rischio di diffusione di malattie zoonotiche e di complicazioni di tipo infettivologico¹³.

2. Una riflessione in tema di xenotrapianti sul piano etico.

Il dibattito sugli xenotrapianti si connota dunque per una tensione fra istanze di natura diversa e di spessore diverso, che comportano notevoli complicazioni sul fronte etico (oltre che su quello scientifico¹⁴). Si tratta, del resto, di un terreno permeabile a diverse influenze e convinzioni di diversa matrice (etica, morale, finanche religiosa).

Tale difficoltà nel riuscire a comporre i molteplici interessi sottesi alla pratica degli xenotrapianti emerge anche sul piano del diritto, un diritto – il nostro – che, come si vedrà, ha faticato a elaborare un quadro normativo coerente e definitivo, oscillando fra il restrittivo e l'incerto¹⁵.

A. LORETI BEGHÉ, L. MARINI, *Profili giuridici degli xenotrapianti*, Riv. internaz. dir. uomo, 1, 2000, 171. In una prospettiva etica, v. M. PENNACCHINI, *Il trapianto eterologo. Storia, problemi etici e impatto psicologico nei pazienti in lista d'attesa*, Roma, 2004, 123 ss.

¹² Per una valutazione degli aspetti etici sollevati dagli xenotrapianti, v. M. TALLACCHINI, *Etica e xenotrapianti. Un primo approccio*, in *Vita e pensiero*, 9, 1997, 577 ss.

¹³ Cfr. A. LORETI BEGHÉ, L. MARINI, *Profili giuridici degli xenotrapianti*, cit., 170 ss., ove viene sottolineato l'ampio e articolato dibattito sviluppatosi attorno al tema degli xenotrapianti. Nella letteratura scientifica, v. J.A. FISHMAN, *Infectious disease risks in xenotransplantation*, in *American Journal Transplantation*, 18, 8, 2018, 1857 ss.; C. PATIENCE, Y. TAKEUCHI, R.A. WEISS, *Infection of human cells by an endogenous retrovirus of pigs*, in *Nature medicine*, 3, 3, 1997, 282 ss.

¹⁴ Sul piano scientifico rimangono infatti da verificare molteplici questioni, soprattutto quelle di carattere immunitario, virologico e genetico.

¹⁵ Anche con riferimento ai trapianti «tradizionali» è stata evidenziata in dottrina la frammentarietà della relativa disciplina: il progressivo perfezionamento della scienza chirurgica ha infatti costretto il legislatore a frequenti adeguamenti normativi, talvolta poco coerenti tra di loro. In questi termini P. VERCELLONE, *Trapianti di tessuti e organi*, in *Dig. civ., Agg.*, II, Torino, 2003, 1267.

Gli xenotrapianti rappresentano una branca particolarmente complessa della trapiantologia e se con i trapianti per così dire tradizionali (c.d. allotrapianti) condividono il principio della «beneficialità»¹⁶, al contempo se ne distinguono, rischiando di incidere maggiormente sulla nozione di identità personale e potendo accentuare la crisi dell'identità dell'Io-corpo¹⁷.

In questa prospettiva è stato infatti evidenziato come sul piano etico si ponga l'interrogativo se l'impianto nell'uomo di un organo estraneo, in particolare di origine animale, possa modificare l'identità personale del ricevente e ingenerare un *vulnus* identitario in quest'ultimo¹⁸.

Va da sé che laddove a tale interrogativo venga data risposta affermativa, ci si dovrà poi inevitabilmente e ulteriormente interrogare sull'accettabilità di tale intervento¹⁹. Una domanda, questa, che risulterà a sua volta influenzata dall'esigenza di modulare la risposta in relazione al tipo, alla funzione e alla carica simbolica dell'organo o del tessuto destinato all'innesto nell'uomo.

È condivisibile l'osservazione per cui non tutti gli organi e non tutti i tessuti del corpo umano sono ugualmente espressione della irripetibile identità della persona: «*ve ne sono alcuni che assolvono esclusivamente alla loro specifica funzione; altri, invece, uniscono alla funzione una forte e personale carica simbolica, che dipende inevitabilmente dalla soggettività dell'individuo; altri organi, poi, come l'encefalo e le gonadi, hanno una relazione inscindibile, per la*

¹⁶ Cfr. F. GIUNTA, *Prudenza nella scienza versus prudenza della scienza?*, cit., 157 ss. Con riguardo ai tradizionali trapianti di organi a scopo terapeutico P. VERCELLONE, *Trapianti di tessuti e organi*, cit., 1267, ne pone in rilievo lo scopo altruistico e di solidarietà, tale da giustificare la mutazione di una persona vivente e la deroga alla regola del rispetto per il cadavere. Per uno studio sulle nuove prospettive offerte dalla chirurgia sostitutiva, con particolare riguardo al trapianto d'utero, v. A. CORDIANO e G.A. PARINI, *Questioni giuridiche connesse al trapianto di utero*, in *Annali della Sisdic*, S/24, 2024, 139 ss.

¹⁷ Già con riguardo al trapianto c.d. tradizionale ne è stato evidenziato l'indissolubile legame con i profili della tutela dell'integrità fisica, della vita, della dignità e della persona (cfr. P. PERLINGIERI, *Il diritto alla salute quale diritto della personalità*, in *Rass. dir. civ.*, 1982, 1043 ss.; ID., *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-comunitario delle fonti*, 3^a ed., Napoli, 2006, 765 ss.; A. CORDIANO, *Identità della persona e disposizioni del corpo. La tutela della salute nelle nuove scienze*, Roma, 2011, 177; A. CORDIANO e G.A. PARINI, *Questioni giuridiche connesse al trapianto di utero*, cit., 141). Rispetto agli xenotrapianti, risulta ancor più marcato l'interrogativo se dall'impiego di tali pratiche possa derivare un'eventuale violazione alla dignità della persona, un concetto in cui si fondano le dimensioni della corporeità e della spiritualità, in un *unicum* inscindibile (prendendo a prestito le parole di G. ANZANI, *Identità personale e «atti di disposizione della persona»*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 7-8, 2008, 217), ove unità genetico-biologica e storico-biografica si compongono (G. BALDINI, *Riflessioni di biodiritto: profili evolutivi e nuove questioni*, Padova, 2019, 240).

¹⁸ Da un punto di vista emotivo, M. PENNACCHINI, *Il trapianto eterologo*, cit., 151 ss., dà conto dei risultati di indagini sociali finalizzate a definire il grado di accettazione di organi animali da parte della popolazione.

¹⁹ Cfr. M. PENNACCHINI, *Il trapianto eterologo*, cit., 99 ss., la quale evidenzia come, da un punto di vista filosofico, tale questione ponga in crisi tanto il dualismo cartesiano, quanto le due versioni antitetiche del riduzionismo (ovvero l'idealismo e il materialismo).

loro propria funzione, con l'identità personale del soggetto, indipendentemente dalla loro valenza simbolica»²⁰.

Ne consegue quindi che se, da un lato, sono da escludere in linea generale la liceità e l'accettabilità di quel trapianto che abbia a oggetto encefalo e gonadi²¹; dall'altro lato, la liceità e la possibilità dell'innesto nell'uomo di un organo animale potranno essere valutate di volta in volta rispetto a quegli organi che vengano in rilievo come meramente *funzionali*, ma anche con riferimento a quelli che abbiano una maggiore valenza *personalizzante* nella costruzione dell'identità personale dell'individuo (si pensi al cuore)²².

Proseguendo nella riflessione, è innegabile come gli xenotrapianti e le pratiche di ingegneria genetica finalizzate alla modificazione del genoma animale, sollevino ulteriori interrogativi etici anche laddove ci si interroghi sulla posizione giuridica degli animali e sulla scorta di questo si guardi all'impiego degli animali a fini sperimentali, nonché alla loro manipolazione genetica e al conseguente loro utilizzo quali «serbatoi» di organi, tessuti e cellule.

In quest'orizzonte non si può evidentemente prescindere dalla crescente rilevanza della questione animale (da collocarsi anche in una più ampia dimensione ecologica improntata alla sostenibilità); dal diffondersi della cultura del rispetto nei confronti delle altre specie; dalla progressiva evoluzione della concezione della relazione fra persona e animale²³ e dell'animale in sé; dalla sempre maggiore sensibilità rispetto alle sofferenze degli animali utilizzati per fini scientifici e di ricerca²⁴.

²⁰ Testualmente PONTIFICIA ACCADEMIA PER LA VITA, *La prospettiva degli xenotrapianti. Aspetti etici e considerazioni*, Città del Vaticano, 2001.

²¹ Sembra peraltro fantascientifico anche solo ipotizzare che il cervello o le gonadi di un animale possano essere impiantati nell'uomo. Nell'ambito del nostro ordinamento, con particolare riguardo ai prelievi e ai trapianti di organi e tessuti umani, la Legge 1° aprile 1999, n. 91, all'art. 3 vieta espressamente il prelievo delle gonadi e dell'encefalo. Tale divieto era peraltro già posto anche dalla precedente Legge 2 dicembre 1975, n. 644.

²² Cfr. PONTIFICIA ACCADEMIA PER LA VITA, *La prospettiva degli xenotrapianti*, cit.; tali conclusioni vengono riprese anche da F. MEOLA, *Al crocevia tra i diritti delle diverse specie*, cit., 459.

²³ Per un approfondimento in tema di riconoscimento della «relazione interspecifica» e del risarcimento del «danno interspecifico», v. P. DONADONI, *Il risarcimento per l'uccisione del cane familiare: confermato il valore etico-giuridico della relazione interspecifica*, in *Danno e responsabilità*, 3, 2025, 360 ss.; ID, *Il danno interspecifico. Riflessioni sulla perdita dell'animale di affezione*, in *Danno e resp.*, 2, 2025, 163 ss.

²⁴ Si ricorda come l'art. 13 del Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea, incentivando iniziative legislative maggiormente garantiste rispetto al benessere animale, riconosca espressamente agli esseri animali la qualità di «*esseri senzienti*». Trattasi in ogni caso di una disposizione che, nel tollerare la perduranza di fenomeni quali macellazioni rituali di matrice religiosa, nonché tradizioni che coinvolgono gli animali, si caratterizza per un forte spirito di compromesso. D'altro canto, nell'ambito del nostro ordinamento, la Legge costituzionale 11 febbraio 2022, n. 9 ha introdotto all'art. 9 della Cost., il comma 3, secondo il quale la Repubblica «*Tutela l'ambiente, la biodiversità e gli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni. La legge dello Stato disciplina i modi e le forme di tutela degli animali*». La norma costituzionale,

È evidente come gli stessi problemi posti dal tema della sperimentazione animale si pongano anche rispetto agli xenotrapianti, dovendosi infatti in ogni caso interrogare sulla legittimità del sacrificio animale ovvero sulla compatibilità fra il possibile riconoscimento della soggettività animale e il mantenimento della sperimentazione, oltre che sui limiti di tali pratiche²⁵. Sulla sperimentazione animale in ambito scientifico si è peraltro registrata una peculiare attenzione anche nell'ambito della disciplina internazionale e comunitaria²⁶, essendo parimenti emersa a livello normativo l'esigenza di responsabilizzare, bilanciare e migliorare il benessere degli animali da esperimento, anche alla luce delle nuove conoscenze scientifiche, con il recepimento del c.d. principio delle 3R (*reduction - refinement - replacement*)²⁷.

pur non qualificando espressamente gli animali come «esseri senzienti», è comunque esemplificativa del mutato ruolo attribuito agli animali, collocandosi tale previsione all'interno della parte relativa ai principi fondamentali. L. BATTAGLIA, *La questione della sperimentazione animale in prospettiva bioetica*, in *Biolaw Journal*, 2, 2021, 13, osserva come anche in seno alla stessa comunità scientifica si sia assistito, in questi ultimi decenni, a un processo di sensibilizzazione con il passaggio da un atteggiamento definibile come «*specismo radicale*» a uno definibile come «*specismo con sensibilità per gli interessi degli animali*», con la conseguenza che gli animali non sono più configurabili alla stregua di semplici cose, trattandosi di essere senzienti, con la necessità di procedere a una comparazione dei rispettivi interessi e a un'analisi costi/benefici.

²⁵ Nel dibattito sviluppatosi sul tema F. POGGI, *L'animale che non c'è*, cit., 515, ha evidenziato come gli xenotrapianti pongano problemi qualitativamente identici rispetto al tema della sperimentazione animale, ponendo al contempo problemi quantitativamente maggiori.

²⁶ Come si rileverà nel prosieguo, in tale ambito è intervenuta la Direttiva 2010/63 sulla protezione degli animali utilizzati a fini scientifici (la quale sostituisce la precedente Direttiva 86/609/CEE). Essa è stata recepita in Italia con il D.Lgs. n. 26/2014. A tale direttiva ha fatto seguito la Direttiva 2024/1262, recentemente recepita in Italia dal D.Lgs. n. 183/2025, contenente requisiti più stringenti per stabulari e metodi di soppressione. Si osserva come l'Unione Europea si sia occupata di sperimentazione anche in ambito cosmetico. Nel 2009 viene approvato il Regolamento CE n. 1223/2009, il quale pone il divieto di sperimentazione animale rispetto ai prodotti cosmetici. In particolare, il Regolamento vieta la sperimentazione animale sia per i prodotti finiti, che per gli ingredienti o le combinazioni di ingredienti che andranno a formare il prodotto finito. Vengono altresì vietate l'importazione e l'immissione sul mercato europeo di prodotti la cui formulazione finale sia stata oggetto di sperimentazione animale e anche di quei prodotti contenenti ingredienti o combinazioni di ingredienti che siano stati oggetto di sperimentazione animale. Sul tema, v. più ampiamente, V. ZENO-ZENCOVICH, *Law, Beauty and Wrinkles. Firm Points and Open Issues After the EU Cosmetics Regulation*, in V. ZENO-ZENCOVICH (a cura di), *Cosmetici. Diritto, regolazione, bio-etica*, Roma, 2014, 9 ss.; F. RESCIGNO, *Il divieto degli animal testing cosmetici: un passo avanti verso la soggettività animale?*, in V. ZENO-ZENCOVICH (a cura di), *Cosmetici. Diritto, regolazione, bio-etica*, Roma, 2014, 45 ss.

²⁷ Tale principio venne enunciato ancora nel 1959 da William Russel e Rex Burch e con esso – sulla scorta della definizione offerta da COMITATO NAZIONALE PER LA BIOETICA, *Sperimentazione sugli animali e salute dei viventi*, Roma, 1997, 53 – si intendono «*tutte quelle tecniche o metodi che rimpiazzano (Replace) l'uso degli animali da laboratorio, riducendo (Reduce) il numero degli animali richiesti, o rifiniscono e/o migliorano (Refine) una procedura od una tecnica già esistente, così da ridurre al minimo il livello di stress indotto negli animali*». Tale principio ha

Quello dell'utilizzo degli animali a fini scientifici, dunque, rappresenta già di per sé un terreno estremamente impervio e scivoloso, comportando la necessità di contemperare istanze diverse come il rispetto della dignità e della vita degli esseri animali da un lato e il diritto umano alle cure e alla salute dall'altro.

Al contempo, ove si guardi agli xenotrapianti di organi ingegnerizzati, si pongono profili ulteriori²⁸, persino teologici, allorquando ci si domandi a quale titolo l'uomo possa intervenire sul creato, modificandone alcuni aspetti²⁹.

Il fatto che l'animale geneticamente modificato venga creato, allevato e sicuramente soppresso al sol fine di espianarne gli organi, fungendo da mero «serbatoio» di organi e tessuti³⁰; il riconoscimento nei suini (i quali, come rilevato, sono i principali animali a essere oggi utilizzati per gli xenotrapianti) di elevate capacità cognitive ed emotive³¹; il rilievo che gli xenotrapianti possano configurarsi quali terapie salvavita, sono tutti aspetti che concorrono a connotare in modo peculiare la pratica della manipolazione del patrimonio genetico animale ai fini del successivo espianto, complicando ulteriormente il campo d'indagine³².

Il dibattito appare quindi particolarmente serrato. In questa prospettiva, la pregnanza e la complessità delle questioni etiche impongono di verificare se e come il diritto sia riuscito a fornire una qualche riposta alle molteplici domande sollevate.

trovato riscontro anche a livello giurisprudenziale; a tal proposito, cfr., Cons. Stato, sez. III, n. 1186/2021, ove il Consiglio di Stato, occupatosi di un progetto di ricerca con macachi affetti da cecità corticale e volto a studiare il recupero della funzione visiva, è stato chiamato a pronunciarsi sulla legittimità o meno della relativa autorizzazione ministeriale alla sperimentazione e in particolare se la stessa fosse stata «*data motivando sull'avvenuto rispetto del principio delle 3R contenuto al considerando n. 11 della direttiva 2010/63, in base al quale, al fine di svolgere una ricerca involgente la sperimentazione sugli animali (ed a maggior ragione per quelle autorizzate in deroga), sussiste l'obbligo di rispettare i principi della sostituzione, della riduzione e del perfezionamento nel rigido rispetto della gerarchia dell'obbligo di ricorrere a metodi alternativi*».

²⁸ Il fatto che alle indubbie affinità con i tradizionali trapianti si affianchino interrogativi nuovi viene sottolineato anche da E. SCALCON, *I trapianti d'organo del futuro*, cit., 342.

²⁹ Così PONTIFICIA ACCADEMIA PER LA VITA, *La prospettiva degli xenotrapianti*, cit.

³⁰ Sul punto F. POGGI, *L'animale che non c'è*, cit., 516, osserva come non tutte le cavie impiegate nell'ambito della sperimentazione animale vengano invece necessariamente soppresse.

³¹ Sempre F. POGGI, *L'animale che non c'è*, cit., 516 ss., rileva altresì come, a differenza di quanto accade per altri animali (come topi e ratti) l'uomo ha instaurato nel tempo con i maiali un rapporto cooperativo, addomesticandoli e di recente, con particolare riguardo alla sotto-specie del maialino nano vietnamita, anche allevandoli come animali da compagnia.

³² F. POGGI, *L'animale che non c'è*, cit., 515 ss.

3. La disciplina degli xenotrapianti e le incertezze del quadro normativo italiano.

Come scritto, quello degli xenotrapianti è un ambito che impegna la comunità scientifica da tempo e che, sul fronte normativo, richiede una certa armonizzazione delle soluzioni adottate dai diversi ordinamenti sulla scorta dei rispettivi valori e un'efficace azione di cooperazione internazionale. Questo al fine di garantire *standard* minimi di tutela dei diritti individuali e della dignità umana; eque condizioni di accesso a tale tecnologia nella prospettiva di una sua futura applicazione in ambito terapeutico; la tutela del benessere degli animali; lo sviluppo della ricerca e delle conoscenze scientifiche³³.

In questa prospettiva si collocano due Raccomandazioni adottate nel corso degli anni Novanta in seno al Consiglio d'Europa ovvero la Raccomandazione n. R(97)15 del Comitato dei Ministri del Consiglio, adottata il 30 settembre 1997 e la raccomandazione 1399 (1999) dell'Assemblea parlamentare adottata il 29 gennaio 1999³⁴.

Con la prima gli Stati membri vengono invitati a disciplinare taluni aspetti degli xenotrapianti (quali l'attività di ricerca di base e applicata, le condizioni di allevamento degli animali destinati a xenotrapianti, il controllo sul lungo periodo dei soggetti riceventi). Con la seconda, l'Assemblea parlamentare, rivolgendosi al Comitato dei Ministri, di cui costituisce l'organo consultivo, lo invita ad attivarsi affinché gli stati membri adottino una moratoria giuridicamente vincolante degli xenotrapianti.

Pertanto, se con la prima raccomandazione, sia pur in un'ottica improntata a prudenza e cautela, la pratica degli xenotrapianti e la relativa ricerca vengono sostanzialmente approvate, con la seconda si assiste a un cambio di rotta, a dimostrazione della complessità del tema e della difficoltà nel riuscire a comporre i diversi interessi (giuridici, sanitari, etici e pure politici) sottesi.

Successivamente a tale proposta di moratoria, il Consiglio d'Europa ha sottoposto la citata Raccomandazione al parere e alla valutazione dei Comitati etici dei singoli Stati, anche al fine di valutare l'opportunità di elaborare un Protocollo aggiuntivo rispetto alla «*Convenzione europea per la protezione dei diritti umani e della dignità dell'essere umano in merito alle applicazioni della biologia e della medicina*» (c.d. Convenzione di Oviedo del 1997). Per quanto riguarda specificamente il nostro Paese, il 19 novembre 1999, il Comitato nazionale per la bioetica ha espresso il proprio parere, aderendo alla richiesta di una moratoria riguardo alla fase di sperimentazione degli xenotrapianti sull'uomo, auspicando però che potesse essere incentivata la ricerca scientifica, sottolineando inoltre l'opportunità di favorire le occasioni di

³³ In questi termini, cfr., A. LORETI BEGHÉ, L. MARINI, *Profili giuridici degli xenotrapianti*, cit., 172 ss.

³⁴ Tali tappe vengono ripercorse sempre da A. LORETI BEGHÉ, L. MARINI, *Profili giuridici degli xenotrapianti*, cit., 174. Inoltre, v. G. BALDINI, *Riflessioni di biodiritto*, cit., 236, spec. nota 73.

dibattito pubblico, al fine di promuovere una consapevolezza etica e di procedere a una reale verifica del consenso sociale³⁵.

Occorre ricordare come tale Raccomandazione del 1999, limitandosi l'Assemblea parlamentare ad auspicare, per il tramite del Comitato dei Ministri, la realizzazione della summenzionata moratoria, non fosse in ogni caso vincolante, tanto che la successiva Direttiva 2010/63/UE (questa sì, integrante un atto di *hard law*) nel delineare lo statuto dell'animale sperimentale e nello stabilire le misure volte a proteggere gli animali utilizzati a tale fine, non ha introdotto alcun divieto rispetto agli xenotrapianti³⁶.

Una disciplina più stringente è stata invece prevista da parte del nostro ordinamento che, nel recepire la predetta Direttiva 2010/63/UE, ha introdotto all'art. 5, comma 2, lett. d), D.Lgs. n. 26/2014, il divieto – non previsto nella normativa europea e, come si dirà, recentemente abrogato – di autorizzare e quindi di condurre esperimenti su animali per le ricerche in materia di xenotrapianti (così come definiti all'art. 3, comma 1, lett. q) dello stesso decreto³⁷)³⁸.

La portata di tale divieto, come evidenziato da taluni in dottrina, parrebbe tale da comprendere sia la creazione di animali geneticamente modificati destinati al successivo espianto, sia l'esecuzione di xenotrapianti fra animali non umani³⁹. Aggiungasi come tale divieto, in virtù della definizione di

³⁵ In questi termini, CNB, *Parere sulla proposta di moratoria per la sperimentazione umana di xenotrapianti*, 19 novembre 1999.

³⁶ La Direttiva, pur auspicando che le pratiche che prevedono l'impiego di animali vivi possano essere sostituite con metodi alternativi, rileva tuttavia come a oggi, alla luce dello stato delle conoscenze scientifiche, «l'impiego di animali vivi continua ad essere necessario per tutelare la salute umana e animale e l'ambiente» (v. 10° considerando).

³⁷ L'art. 3, comma 1, lett. q) prevede che ai fini del decreto per xenotrapianto si intenda il «trapianto di uno o più organi effettuato tra animali di specie diverse». Tale definizione non prende in considerazione il trapianto di sole cellule o tessuti.

³⁸ Il predetto divieto è stato inserito nel summenzionato D.Lgs n. 26/2014, in osservanza dei principi e dei criteri impartiti dal Parlamento al Governo con la Legge delega n. 96/2013, art. 13, per il recepimento della Direttiva 2010/63/UE. Per un approfondimento circa gli elementi di disomogeneità, cfr., G. PELAGATTI, *Profili giuridici della sperimentazione animale*, in *Dirittifondamentali.it*, 1, 2018, 13 ss., P. PUOTI, *L'attuazione della direttiva 2010/63/UE sulla protezione degli animali da sperimentazione nel contesto dell'armonizzazione del mercato interno e il futuro della ricerca in Italia*, in *Studi sull'integrazione europea*, 2-3, 2016, 316 ss.; R. FORASTIERO *La tutela giuridica degli animali da esperimento: riflessioni sull'attuazione in Italia della direttiva 2010/63/UE*, in *Studi sull'integrazione europea*, 3, 2014, 579 ss. In una prospettiva comparatistica, v., J.W. SIMON, *Xenotransplantation: an international overview*, in S. CANESTRARI, G. FERRANDO, C.M. MAZZONI, S. RODOTÀ, P. ZATTI (a cura di), *Il governo del corpo*, in AA. VV., *Trattato di biodiritto*, Milano, 2011, 1159 ss.

³⁹ Cfr. F. POGGI, *L'animale che non c'è*, cit., 513 ss., la quale si interroga poi rispetto alla possibilità di effettuare xenotrapianti su pazienti deceduti o che non abbiano altre *chance* di sopravvivenza, utilizzando organi animali creati ed espianati all'estero. L'A. reputa che tali ipotesi non rientrerebbero nell'ambito della sperimentazione animale, bensì in quella umana e non sarebbero quindi assoggettabili alla disciplina di cui al D.Lgs n. 26/2014 e di cui alla Direttiva 2010/63/UE.

xenotrapianto offerta dal D.Lgs n. 26/2014, parrebbe in ogni caso limitato al solo trapianto di organi tra specie diverse, con esclusione dunque dei trapianti aventi a oggetto cellule o tessuti.

La previsione di cui all'art. 5, comma 2, lett. d) ha tuttavia posto non poche difficoltà, stante il contrasto con il dettato della Direttiva. A tal proposito si segnala, infatti, come l'art. 2, comma 1, della Direttiva 2010/63/UE reciti che «nel rispetto delle disposizioni generali del TFUE, gli Stati membri possono mantenere disposizioni vigenti al 9 novembre 2010, intese ad assicurare una protezione più estesa degli animali che rientrano nell'ambito di applicazione della presente direttiva rispetto a quella prevista nella presente direttiva». Ebbene, non vietando la Direttiva la sperimentazione animale finalizzata agli xenotrapianti ed essendo il divieto di cui all'art. 5 successivo alla data del 9 novembre 2010, ne è derivata una sostanziale difformità rispetto ai contenuti della normativa europea che, a sua volta, ha portato all'apertura di una procedura d'infrazione nei confronti dell'Italia⁴⁰.

A rendere il quadro ancora più incerto e contraddittorio ha peraltro contribuito il fatto che, dal 2014 sino al 2025, il divieto posto dal D.Lgs n. 26/2014 non è invero mai entrato in vigore, essendone stata nel tempo continuamente prorogata l'applicazione⁴¹.

Tale situazione è stata chiaramente frutto di un compromesso cui si è pervenuti nel difficile compito di bilanciare le diverse istanze in gioco (semplificando, la tutela degli animali da un lato e la promozione e la libertà della ricerca scientifica dall'altro), finendo tuttavia per lasciare tutti insoddisfatti (tanto i protezionisti, quanto il mondo della ricerca). La tecnica del compromesso, infatti, non è sempre portatrice di risultati positivi e, negli anni, si è venuto a creare nel panorama italiano un quadro particolarmente

⁴⁰ Si tratta della procedura di infrazione n. 2016/2013 – ex art. 258 del TFUE; sul punto, v., https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/memo_17_234. Rispetto a tale divieto sono state espresse perplessità anche da parte del Comitato Nazionale per la Bioetica. Si vedano per esempio i seguenti pareri e mozioni: COMITATO NAZIONALE PER LA BIOETICA, *In merito ad alcuni problemi bioetici sollevati dalla legge 6 agosto 2013, n. 96, art. 13 «criteri di delega al governo per il recepimento della Direttiva 2010/63/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 settembre 2010»*. Risposta al quesito posto al comitato nazionale per la bioetica dalla Senatrice Prof. Elena Cattaneo, 24 gennaio 2014; ID, *Mozione sperimentazione animale con riferimento ai divieti posti dal d.l. 26/2014 in merito agli xenotrapianti e alle sostanze di abuso*, 27 marzo 2020.

⁴¹ Nel corso degli anni l'entrata in vigore del divieto è stata più volte rimandata, tramite successivi decreti legge recanti proroghe di termini. Questo fino al D.L. 7 aprile 2025, n. 45 – recante «*Ulteriori disposizioni urgenti in materia di attuazione delle misure del Piano nazionale di ripresa e resilienza e per l'avvio dell'anno scolastico 2025/2026*», convertito con modificazioni dalla L. 5 giugno 2025 n. 79 – che all'art. 4 bis ha disposto l'ultimo differimento, posticipando l'entrata in vigore al 1° gennaio 2026. Per una ricostruzione, v. E. SCALCON, *I trapianti d'organo del futuro*, cit., 345 ss., spec. nota 44.

incerto, avendo le continue e ripetute proroghe ingenerato un elevato grado di indeterminatezza, a discapito della ricerca scientifica e del suo avanzamento⁴².

A fronte di tale nodo rimasto irrisolto per oltre dieci anni, il Governo italiano è intervenuto con il D.L. n. 200/2025, abrogando il divieto contenuto all'art. 5, comma 2, lett. d), allineando così il nostro ordinamento alla normativa europea⁴³. Ciò ha comunque suscitato ampie critiche sul versante animalista e comunque da parte dei sostenitori della necessità di investire maggiormente su tecniche alternative e moralmente meno problematiche. È chiaro dunque che, al di là del cambio di rotta segnato dal predetto Decreto, quel fronte che da anni divide scienza, politica e società civile non ha ancora trovato una propria composizione.

4. Osservazioni conclusive.

Quanto esposto è esemplificativo delle difficoltà incontrate dal giurista nel tentativo di regolamentare una pratica – quella degli xenotrapianti – particolarmente complessa, essendo intrisa di molteplici profili e criticità di diversa natura. Il Legislatore italiano, in particolare, nel tentativo di contemperare i vari interessi in gioco, ha manifestato una certa impotenza, addivenendo a una soluzione (il continuo differimento dell'entrata in vigore del divieto nell'arco di dieci anni) che, nel tentativo forse di non scontentare nessuno, ha finito invero per scontentare tutti.

In tale contesto, si ritiene di riproporre, quale criterio esegetico, il pensiero (sia pur elaborato con riferimento ad altri approdi della scienza e della tecnica ovvero in tema di procreazione medicalmente assistita, ma quantomai attuale) di quell'attenta e assai pregevole dottrina secondo cui il giurista, ogniqualvolta debba operare un bilanciamento fra contrapposti interessi, dovrebbe cercare la chiave di lettura proprio nell'ordinamento e nei valori che in esso sono rappresentati⁴⁴. Questo in considerazione del fatto che l'ordinamento rappresenta un insieme inscindibile di regole e di principi normativi tra loro coerentemente coordinati per la realizzazione di prescelti e predeterminati valori⁴⁵.

Ecco allora che, in tale scenario, il giurista potrebbe essere chiamato a dover risolvere anche il conflitto fra valori costituzionali dello stesso rango e lo dovrà

⁴² In termini critici, v. F. MEOLA, *Al crocevia tra i diritti delle diverse specie*, cit., 466 ss., ove viene sottolineato l'impatto negativo sul corretto funzionamento del mercato interno.

⁴³ Si tratta del Decreto c.d. Milleproroghe, approvato dal Consiglio dei Ministri l'11 dicembre 2025, pubblicato in Gazzetta Ufficiale il successivo 31 dicembre e convertito, con modificazioni, dalla L. 27 febbraio 2026, n. 26. L'art. 5, comma 10, del summenzionato Decreto Legge abroga i divieti di utilizzo del modello animale negli studi su xenotrapianti d'organo e sostanze d'abuso.

⁴⁴ F. RUSCELLO, *La nuova legge sulla procreazione medicalmente assistita*, in *Fam. dir.*, 2004, 640.

⁴⁵ F. RUSCELLO, *Istituzioni di diritto civile*, Bari, 2017, 9.

fare secondo un criterio di «razionalità sistematica»⁴⁶, ovvero sulla scorta di un bilanciamento scevro da assolutismi, nella consapevolezza che ciascun valore non è appunto espressione di assolutezza e che non si possa in ogni caso mai prescindere dalle specifiche circostanze del caso concreto.

Ove si guardi agli xenotrapianti, è chiaro anzitutto come il legislatore non possa affidarsi a idee preconcepite ovvero a ideologismi. Ne consegue che alla consapevolezza circa la crescente rilevanza della questione animale (anche in ragione dell'inserimento degli animali in Costituzione), si dovrà parimenti affiancare la consapevolezza che difficilmente, considerati il veloce sviluppo della scienza e i benefici che ne potrebbero derivare per chi necessiti di un trapianto⁴⁷, la ricerca sugli xenotrapianti potrà essere fermata. Al contempo, i benefici che dallo xenotrapianto potrebbero discendere per il singolo paziente trapiantato, non potranno essere verificati a prescindere da una parallela valutazione dei rischi di diffusione di malattie infettive nella popolazione⁴⁸, in una continua tensione fra interesse individuale e tutela della salute collettiva, tanto che a oggi gli xenotrapianti presentano ancora un carattere sostanzialmente sperimentale.

È evidente come l'opera di bilanciamento sia tutt'altro che agevole, risultando coinvolti interessi a loro volta espressione di valori costituzionali. Si tratta di un'attività di bilanciamento in cui non esistono tuttavia criteri assoluti. La preferenza che, concretamente, potrà essere accordata a uno degli opposti valori non ne implicherà infatti un sacrificio in termini assoluti, dovendo pur sempre aver riguardo al caso specifico e al momento specifico.

La scelta del legislatore italiano di introdurre nel 2014 il divieto di autorizzare esperimenti su animali per le ricerche in materia di xenotrapianti in sede di attuazione della Direttiva 2010/63/UE, sia pur animata dall'apprezzabile intento di prestare tutela agli animali, è tuttavia parea poco coraggiosa e non improntata a quell'auspicata «razionalità sistematica», a scapito di altri valori costituzionali quali la salute, nonché la promozione e la libertà del sapere scientifico. Il successivo continuo rinvio dell'entrata in vigore dell'anzidetto decreto, lungi dal rappresentare un'efficace soluzione, ha piuttosto rappresentato un mero *escamotage*, in assenza di una scelta di fondo.

⁴⁶ In questi termini D. MESSINETTI, *Personalità (diritti della)*, in *Enc. dir.*, XXXIII, Milano, 1983, spec. 377 ss., le cui riflessioni vengono riprese anche da F. RUSCELLO, *La nuova legge sulla procreazione medicalmente assistita*, cit., 632, spec. nota 22. Ancora, che il «*balancing*» sia un metodo e non un risultato, viene sottolineato da P. ZATTI, *La tutela della vita prenatale: i limiti del diritto*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2001, II, 151.

⁴⁷ Che un bando agli xenotrapianti non possa essere posto, viene evidenziato anche da parte di F. POGGI, *L'animale che non c'è*, cit., 524, la quale comunque si augura che possano essere sviluppati metodi alternativi, come la creazione di organi artificiali 3D.

⁴⁸ Aspetto posto bene in luce da CNB, *Parere sulla proposta di moratoria per la sperimentazione umana di xenotrapianti*, 19 novembre 1999.

Con l'adozione del D.L. n 200/2025 (convertito dalla L. n. 26/2026) il nostro Paese si è uniformato alla normativa europea, consentendo peraltro di risolvere quel possibile «cortocircuito» conseguente al fatto che essendo gli studi sugli xenotrapianti consentiti all'estero, anche in Italia si sarebbe comunque potuto beneficiare dei risultati di una ricerca moralmente divisiva, ma sviluppata fuori dai confini nazionali⁴⁹, con evidenti perplessità rispetto alla stessa coerenza etica di una tale soluzione⁵⁰.

⁴⁹ Tale circostanza avrebbe peraltro potuto incentivare fenomeni di «turismo sanitario».

⁵⁰ Possono mutarsi le considerazioni svolte in tema di sviluppo delle tecniche di *editing* germinale e di sperimentazione sugli embrioni umani. Sul punto G. CASTELLANI, *Terapie germinali e genitorialità*, cit., 130; nonché D. NERI, *Embryo editing: a proposito di una recente autorizzazione dell'HFEA*, in *BioLaw Journal – Rivista di BioDiritto*, 2016, 266, il quale, in modo provocatorio, discorre di un «classico escamotage all'italiana» come a dire: «gli altri, ad esempio gli inglesi, facciano pure il lavoro sporco; poi, se ci saranno buoni risultati, noi li useremo a vantaggio delle coppie e degli embrioni italiani».

