

# L'utero artificiale e le questioni morali

## *The artificial uterus and moral issues*

MAURIZIO BALISTRERI  
maurizio.balistreri@unito.it

AFFILIAZIONE  
Università degli Studi di Torino

## ABSTRACT

Nel futuro, lo sviluppo scientifico potrebbe permettere alle persone di avere un bambino con nuove tecnologie riproduttive. Con l'utero artificiale le persone che non possono portare avanti una gravidanza non avrebbero più bisogno di una maternità surrogata. L'utero artificiale solleva molti problemi morali e giuridici. Ad esempio, le persone avranno ancora il diritto di interrompere lo sviluppo del loro embrione, cioè di abortire l'embrione concepito con i loro gameti o con quelli di altre persone? E potrebbero ancora rivendicare un diritto legale e morale sul bambino che nascerà? Con lo sviluppo di un utero artificiale e delle nuove tecnologie riproduttive, le persone non perderanno i loro diritti sul bambino che nascerà, mentre il loro diritto ad abortire potrebbe venir limitato, in quanto esso potrebbe sopravvivere anche senza il loro aiuto.

## ABSTRACT

*In the future scientific development could permit people to have a baby through new reproductive technologies. With the artificial uterus intended parents who cannot get a pregnancy would no longer need surrogate or substitute motherhood. There are a lot of ethical and legal issues related to the development of ectogenesis. We intend to discuss just two moral and legal questions: one is whether the intended parents, who will use an artificial uterus, could still claim a legal right on the baby who will be born; the other is whether they will still have the right to interrupt the development of their embryo, i.e. abort the embryo conceived with their or other people's gametes. Our conclusion is that, with the development of an artificial uterus, people will not lose the right to parent the child that will be born, while there could be a more stringent limit on the right to abortion (the destruction of the embryo) because the embryo would be able to survive without the parents' help.*

## KEYWORDS

Utero artificiale  
*Artificial uterus*

Ingegneria genetica  
*Genetic engineering*

Diritti genitoriali  
*Parental rights*

Aborto  
*Abortion*

Bioetica  
*Bioethics*

Oggi siamo in grado di far crescere un embrione umano in laboratorio almeno fino al tredicesimo giorno (Deglincerti et al. 2016; Shahbazi et al. 2016; Rossant 2016). E, nel caso in cui la ricerca fosse permessa, potremmo forse svilupparli *in vitro* anche più a lungo (Harris 2016). Abbiamo, poi, la capacità di salvare un feto nato prematuramente a partire dalla ventitreesima settimana<sup>1</sup>. Per svilupparsi, pertanto, un embrione ha bisogno del corpo di una donna soltanto per ventuno settimane. Se la crescita dell'embrione avvenisse interamente al di fuori del corpo avremmo l'utero artificiale (ectogenesi).

La possibilità di avere un figlio attraverso un utero artificiale aprirebbe scenari completamente nuovi. A trarre vantaggio sarebbero soprattutto le donne che oggi non possono avere un figlio perché non hanno un utero o perché non hanno un utero in grado di sostenere l'impianto dell'embrione o la gravidanza. Alcune donne potrebbero preferire l'utero artificiale alla gestazione per altri o al trapianto di utero perché non vogliono o considerano moralmente sbagliato coinvolgere altre persone nel processo della nascita. Altre donne, invece, potrebbero pensare che l'utero artificiale offra al nascituro maggiori garanzie di sicurezza, in quanto permetterebbe il monitoraggio della condizione

dell'embrione per tutto l'arco della gestazione e comunque non esporrebbe l'embrione ai rischi collegati allo sviluppo all'interno del corpo umano. In prospettiva, ci potrebbero essere anche ragioni economiche per preferire l'utero artificiale ad altre soluzioni, ma questo potrebbe accadere soltanto se la gestazione per altri venisse regolamentata a livello internazionale e venisse previsto per legge un compenso/salario minimo per i contratti di maternità surrogata. L'utero artificiale, tuttavia, non va considerata soltanto una soluzione "terapeutica" interessante per le donne che possono avere un figlio con le loro cellule uovo, ma non possono portare avanti una gravidanza. L'ectogenesi è un'opportunità importante per tutte quelle donne che potrebbero portare avanti una gravidanza ma non vogliono farlo perché non vogliono rimanere incinta o affrontare una gravidanza. I motivi che possono spingere una donna a scegliere l'utero artificiale possono essere diversi: alcune donne potrebbero non aver voglia di ripetere l'esperienza della gravidanza. Altre donne, invece, potrebbero preferire l'utero artificiale perché non vogliono rinunciare alle loro abitudini o perché vogliono dedicarsi al loro lavoro o alle loro passioni senza essere minimamente condizionate o limitate da una gravidanza. Altre donne ancora, poi, potrebbero ricorrere all'utero artificiale per ragioni meramente estetiche, perché, ad esempio, non vogliono dover affrontare i cambiamenti fisici che una gravidanza può comportare. In questo modo, l'utero artificiale andrebbe a correggere quelle condizioni "naturalmente" di ingiustizia collegate alla nascita, in quanto non costringerebbe più le donne a farsi carico della gestazione del nascituro (Kendal 2015; Firestone 1970).

L'utero artificiale, comunque, promuoverebbe la libertà non soltanto delle donne ma anche degli uomini. Se fosse possibile portare avanti lo sviluppo dell'embrione fino alla nascita in un utero artificiale, gli uomini raggiungerebbero la piena uguaglianza con le donne nell'ambito della riproduzione umana e, anche loro potrebbero decidere di avere un figlio come e quando più lo desiderano. Per altro, se saremo veramente capaci di produrre gameti artificiali o *in vitro* dalle cellule somatiche, anche gli uomini potrebbero avere cellule uovo utilizzabili in interventi di riproduzione assistita (Palacios-González et al. 2014; Bredenoord e Hyun 2017). Al momento gli uomini che desiderano avere un figlio hanno bisogno non soltanto di una donna

che porti avanti una gravidanza, ma anche di una donna che accetti di lasciar fecondare un suo ovocita. A prescindere, cioè, dal sesso del partner, gli uomini non possono riprodursi senza le donne. L'utero artificiale renderebbe gli uomini del tutto autonomi dalle donne per quanto riguarda la gestazione. I gameti *in vitro*, invece, (cioè gli spermatozoi e le cellule uovo prodotti a partire dalle cellule somatiche dopo averle trasformate in cellule staminali pluripotenti indotte) potrebbero permettere agli uomini di essere completamente autosufficienti per quanto riguarda il concepimento.

È vero che con lo sviluppo dei gameti *in vitro* anche le donne potrebbero avere un figlio da sole, in quanto anch'esse non avrebbero bisogno dell'altro sesso per avere gameti con i quali produrre un embrione. Ma in questo caso non ci troveremmo ad uno scenario profondamente diverso da quello attuale, in quanto già oggi le donne possono scegliere di riprodursi senza un uomo, fecondandosi con gli spermatozoi di donatori oppure portando avanti una gravidanza a loro insaputa o contro la loro volontà. In linea di principio, inoltre, esse potrebbero avere una gravidanza anche senza ricorrere agli spermatozoi, in quanto possiamo già produrre embrioni umani, che non presentano difetti, per clonazione (cioè, trasferendo una cellula somatica in un ovocita privato, in precedenza, del suo DNA nucleare) (Harris 1997; Harris 2004; Harris 2014).

Il fatto che la nascita non avvenga più nel corpo di una donna può sembrare qualcosa che stravolge completamente non soltanto il momento del "venire al mondo" e della nascita ma anche la nostra stessa "umanità". È legittimo chiedersi, però, perché sarebbe sbagliato affidare alle tecnologie la nascita delle nuove generazioni. Chi volesse provare ad obiettare all'utero artificiale il suo non essere "naturale" dovrebbe confrontarsi con la questione complessa di cos'è "naturale" e cosa "artificiale". Inoltre, ciò che è "naturale" non è sempre buono e ciò che è artificiale non è di per sé cattivo.

Questo non significa, tuttavia, che l'utero artificiale non apra questioni morali degne di essere discusse. La possibilità di portare avanti lo sviluppo di un embrione al di fuori del corpo materno solleva ad esempio importanti questioni morali in merito al diritto delle persone che decidono di riprodursi per ectogenesi di chiedere la distruzione dell'embrione che hanno voluto concepire ma che in segui-

to non intendono più far nascere. Dal momento che l'embrione, concepito in provetta e il cui sviluppo procede in un utero artificiale, non necessita di una persona disposta a portare avanti la gravidanza, la sua distruzione potrebbe essere considerata moralmente ingiustificata o comunque fortemente contrastata da coloro che ritengono che l'embrione meriti piena rilevanza morale o comunque vada trattato come persona dal momento del concepimento. Anche alle donne che restano incinta e che poi decidono di abortire potrebbe venir contestato il diritto a chiedere la sua distruzione, in quanto l'embrione, a qualsiasi stadio di sviluppo, potrebbe essere trasferito in un utero artificiale e il suo sviluppo portato avanti fino alla nascita senza limitare la loro autonomia. Gli stessi operatori sanitari che oggi rivendicano un diritto all'obiezione di coscienza all'interruzione di gravidanza, domani, sempre per ragioni riguardanti la rilevanza morale dell'embrione umano, potrebbero rifiutarsi di interrompere il suo sviluppo e difendere il suo diritto ad essere assistito ed alimentato.

A causa dell'alto numero di obiettori o dell'assenza di operatori non obiettori le persone che hanno chiesto il concepimento dell'embrione e il suo sviluppo in un utero artificiale potrebbero essere costrette a diventare genitori contro la loro volontà o a trasferire il loro embrione in un centro di riproduzione dove ci sono medici non obiettori disposti a rispettare la loro scelta e a interrompere lo sviluppo dell'embrione. In linea, poi, con le nuove politiche in tema di riproduzione con gameti di donatori e alle recenti sentenze sul diritto dei bambini adottati a conoscere i loro genitori biologici, anche chi diventa genitore contro la sua volontà, potrebbe avere il dovere di far conoscere la sua identità ai nascituri (Poli 2016). Questioni morali diverse potrebbero emergere se immaginiamo che l'utero artificiale sia per la persona che nascerà molto più sicuro della gravidanza nel corpo della donna. In questo caso, infatti, le donne potrebbero perdere il diritto a portare avanti una gravidanza nel proprio corpo o essere considerate irresponsabili perché espongono il nascituro a rischi maggiori di malattie o malformazioni.

Le stesse critiche che oggi vengono rivolte alle donne che scelgono di partorire a casa o in una casa materna potrebbero essere rivolte domani alle donne che hanno una gravidanza. Anche se non ci fosse una legge che vieta alle donne di portare avanti una gravidanza, la disapprovazione

morale della società potrebbe condizionare fortemente la loro libertà in ambito riproduttivo. Inoltre, il concepimento *in vitro* e, poi, la crescita dell'embrione in un utero artificiale potrebbero apparire la scelta più ragionevole ed etica nel momento in cui avessimo una tecnica veramente affidabile in grado di intervenire sul codice genetico del nascituro e di correggere le sue anomalie genetiche o potenziare il suo genoma (Meldolesi 2017). A quel punto, infatti, con una gestazione in un utero artificiale sarebbe molto più facile per gli operatori monitorare eventuali problemi genetici della persona che nascerà e soprattutto operare sul patrimonio genetico del nascituro in maniera molto più precisa e sicura e con interventi non invasivi per la donna. Ma c'è anche il pericolo che le donne possano perdere del tutto il diritto a riprodursi sessualmente e avere poi una gravidanza, in quanto la società potrebbe avere ragioni molto importanti per rendere obbligatori quegli interventi che permettono la correzione di anomalie genetiche del nascituro e il suo potenziamento. Gli interventi sul patrimonio genetico, del resto, ridurrebbero in misura significativa la disabilità e, con essa, i costi che la società deve sostenere per la cura e l'assistenza delle persone meno fortunate. Per questo, la società potrebbe avere ragioni importanti per vietare o limitare fortemente la gestazione nel corpo umano e il parto. Tuttavia, con lo sviluppo dell'utero artificiale e delle nuove tecnologie riproduttive (dalla clonazione ai gameti *in vitro*) le persone potrebbero guadagnare spazi di libertà sulla nascita oggi impensabili. Non soltanto, grazie alle nuove tecniche di *genome editing*, potrebbero avere la possibilità di programmare in maniera originale alcune parti del patrimonio genetico del nascituro, ma potrebbero anche scegliere di portare avanti la gestazione dell'embrione *in vitro* per più di nove mesi (Persson e Savulescu 2012).

Per un genitore le prime settimane di vita del neonato possono essere un'esperienza veramente faticosa: per questa ragione, alcune persone potrebbero avere voglia di ritardare la "nascita" del bambino.

La possibilità di ricorrere a un utero artificiale non metterebbe, invece, in discussione i diritti dei genitori. Chi paventa questo scenario è convinto che chi ricorrerà all'utero artificiale non avrebbe il diritto di crescere chi viene al mondo, perché la sua nascita non avrebbe più, per lui o per lei, un costo: «Se un giorno la riproduzione umana cambiasse radicalmente e lo sviluppo dei bambini non fosse più

legato alla gestazione, perché la loro nascita avverrebbe fuori dal corpo umano, allora – scrive Anca Gheaus – sarebbe giusto assegnare i bambini per lotteria (...)» o alle persone più adeguate (Gheaus 2012: 454; Sandel 2007). L'idea che le persone abbiano il diritto a tenere e crescere il bambino che hanno concepito è ampiamente accettata e non è in discussione, fintantoché esse dimostrano di essere dei buoni genitori. Meno accettata è l'idea che questo diritto possa essere fondato sui costi che i genitori sostengono. Tuttavia, anche se colleghiamo i diritti dei genitori sui figli all'investimento che essi fanno, chi sceglierà di avere un figlio con un utero artificiale avrà ancora il diritto di crescere il figlio/a.

Del resto, per diventare genitori le persone dovranno sottoporsi ad una serie di interventi che comporteranno impegno e fatica, e senza i quali non sarebbe possibile raccogliere i loro gameti per il concepimento. Prevedibilmente, i costi per le donne saranno superiori a quelli per gli uomini, in quanto per consentire la raccolta delle loro cellule uovo esse dovranno sottoporsi ad interventi molto più invasivi e rischiosi. La gravidanza extra-corporea consentirà alle donne di liberarsi dal peso della gestazione, ma non necessariamente dalla necessità di sottoporsi agli interventi che permettono la raccolta delle loro cellule uovo. Non è chiaro, a dire la verità, perché diamo così tanta importanza al legame genetico con i nostri bambini. È un fatto tuttavia – come ricorda Robert Sparrow – che «in molte circostanze, lo facciamo a livello sia individuale che sociale», presentando poi ragioni diverse per giustificare questo particolare atteggiamento (Sparrow 2012: 175). Molte persone richiedono gli interventi di riproduzione assistita soltanto perché preferiscono «diventare genitori biologici piuttosto che genitori (meramente) sociali. Quando, inoltre, i genitori sociali sono diversi da quelli biologici, come nei casi di inseminazione artificiale con i gameti di un donatore, i bambini, qualche volta, arrivano a sentire che per loro è importante sapere chi sono i loro genitori biologici» (Sparrow 2012: 175). A questo possiamo aggiungere che si può anche immaginare che il desiderio di avere una connessione biologica con i propri bambini potrebbe diventare in futuro non così lontano anche molto più forte. È vero, infatti, che oggi molte persone, che non possono avere un figlio sessualmente o con i propri gameti, ricorrono alla riproduzione assistita con i gameti (spermatozoi e cellule uovo) di dona-

tori e di donatrici. Se, domani, però avremo le tecnologie che consentono ad ogni persona di avere gameti dalle proprie cellule somatiche, il ricorso ai gameti di donatori potrebbe diventare meno frequente e forse scomparire. Perché, infatti, una persona o una coppia dovrebbe usare spermatozoi e cellule uovo di altri, se potrà avere la possibilità di trasmettere alla persona che nasce almeno una parte del proprio patrimonio genetico (Smajdor e Cutas 2015)?

Lo sviluppo di queste nuove procedure sarà di grande beneficio soprattutto alle donne che vogliono avere un figlio attraverso un intervento di riproduzione assistita o che desiderano riprodursi attraverso una gestazione extra-corporea (Smajdor e Cutas: 748). In questo modo, infatti, esse potranno avere un embrione con il proprio codice genetico senza più bisogno di sottoporsi a quei trattamenti che sono fastidiosi e possono anche mettere a rischio la loro salute. Anche, però, quando sarà possibile derivare spermatozoi e cellule uovo dalle nostre cellule somatiche, la riproduzione continuerà ad avere un costo sia per le donne che per gli uomini che scelgono di avere un figlio. Le persone che vorranno riprodursi, del resto, avranno la possibilità di confrontarsi con il profilo genetico degli embrioni prodotti e dovranno scegliere, tra questi, quello il cui sviluppo vogliono portare avanti. Nel caso, poi, in cui gli embrioni prodotti presentassero anomalie o caratteristiche genetiche indesiderate si potrebbe ricorrere ad interventi di ingegneria genetica che correggono o potenziano il loro DNA.

Interventi di questo tipo non sono ancora praticabili, ma, con il perfezionamento delle tecnologie che permettono di modificare in maniera puntuale il genoma, essi domani potrebbero essere anche realizzati (Cyranoski e Reardon 2015; Liang et al. 2015). E questo scenario, reso possibile dallo sviluppo tecnologico, aggiunge altri costi alle persone che avranno un figlio. Anche in questo caso, infatti, come in quello precedente relativo alla selezione tra gli embrioni gemelli prodotti *in vitro*, le nuove possibilità tecnologiche di diagnosi e di intervento genetico accrescono sicuramente le opportunità per i futuri genitori di fare scelte responsabili. Insieme a queste, però, fanno anche aumentare la loro preoccupazione e angoscia circa le conseguenze che queste scelte potranno avere per i bambini che nasceranno.

Non dobbiamo dimenticare, inoltre, che lo sviluppo delle nuove tecnolo-

gie metterà le persone che vorranno riprodursi nella condizione di poter decidere tra un numero sempre maggiore di “soluzioni” riproduttive. Oggi il concepimento di un embrione può avvenire soltanto a partire da una cellula uovo e da uno spermatozoo, domani potrebbe diventare possibile anche riprodursi per clonazione (da una propria cellula) o per partenogenesi. Le persone che ricorreranno ad una gravidanza extra-corporea dovranno, pertanto, valutare e poi decidere qual è per loro e per chi verrà al mondo la tecnologia riproduttiva preferibile. È difficile quantificare i costi di valutazioni di questo tipo, ma è immaginabile che la scelta sarà il risultato di una riflessione ponderata che le impegnerà non soltanto razionalmente, ma anche emotivamente, in quanto esse cercheranno di rappresentare i vantaggi e gli svantaggi delle diverse soluzioni riproduttive tenendo conto non soltanto dei propri interessi, ma anche di quelli della persona che poi nascerà. Per di più, essi dovranno decidere se essere gli unici genitori biologici del nascituro (cioè, avere un figlio da soli) o, come avviene oggi, condividere con un'altra persona la trasmissione del suo corredo genetico.

Oggi possiamo avere un figlio soltanto attraverso la fecondazione della cellula uovo da parte dello spermatozoo e, di conseguenza, a partire da due gameti: è stato sempre così e ancora oggi è così che nasciamo. Domani, se tecnologie riproduttive come la clonazione e la partenogenesi verranno veramente perfezionate e diventeranno sicure per chi vuole avere un figlio, le persone potrebbero avere la possibilità, se lo vorranno, di riprodursi a partire soltanto dal proprio patrimonio genetico e senza il contributo di altre persone (Cutas e Smajdor 2016). Possiamo anche ipotizzare che la maggior parte delle persone continuerà ad avere il desiderio di condividere la scelta genitoriale con altri e che, perciò, la maggior parte dei bambini nascerà ancora da due individui. Alcune persone, però, potrebbero non avere o non aver più un partner con cui avere un figlio (perché è morto o un amore è finito) oppure, più semplicemente, preferire essere gli unici genitori del nascituro. A prescindere da quello che in questi diversi casi le persone che vorranno avere un figlio decideranno, queste scelte avranno comunque un costo importante che non sembra possa essere così inferiore ai costi che hanno oggi le persone che scelgono di avere un figlio sessualmente o con riproduzione assistita.

Lo sviluppo scientifico e tecnologico apre possibilità nuove che accrescono le nostre opportunità di realizzare i nostri progetti e di migliorare la nostra vita e quella delle persone che in futuro potrebbero nascere. Allo stesso tempo, tuttavia, le nuove tecnologie ci pongono a confrontarci con situazioni che riguardano la nascita, la vita e la morte a cui non siamo ancora abituati e che, per questo, possono spaventarci. Questo è ancora più vero quando proviamo a ragionare su scenari che, come nel caso della nascita extra-corporea, non sembrano destinati a diventare una possibilità concreta nel futuro più immediato. Tuttavia, sappiamo per esperienza che le cose possono cambiare più velocemente di quanto immaginiamo: anche per questa ragione è importante avviare già da ora una riflessione sulla gravidanza extra-corporea che ci permetta di mettere a fuoco e confrontarci con i vantaggi e i pericoli di questa tecnologia.

#### NOTE

1. Comunque, un'altissima percentuale di questi bambini che nascono alla ventitreesima settimana, quando non muoiono, sopravvivono con gravissimi e permanenti problemi di salute (Devlin 2017).

#### BIBLIOGRAFIA

- Bredenoord A.L., Hyun I. (2017), «Ethics of Stem Cell-Derived Gametes Made in A Dish: Fertility for Everyone?», in *EMBO Molecular Medicine*, pubblicato online 9 marzo, <http://embomolmed.embopress.org/content/early/2017/03/09/emmm.201607291> (ultima consultazione 29 maggio 2017).
- Cyranoski D., Reardon S. (2015), «Chinese Scientists Genetically Modify Human Embryos. Rumours of Germline Modification Prove True — and Look Set to Reignite an Ethical Debate», in *Nature*, 22 aprile, (ultima consultazione 29 maggio 2017)
- Cutas D., Smajdor A. (2016), «“I Am Your Mother and Your Father!” In Vitro Derived Gametes and the Ethics of Solo Reproduction», in *Health Care Analysis*, 11 marzo, (ultima consultazione 29 maggio 2017).
- Deglincerti A., Croft G.F., Pietila L.N., et al. (2016), «Self-Organization of the In Vitro Attached Human

- Embryo», in *Nature*, 12 maggio 2016, 533, 251-263.
- Devlin H. (2017), «Artificial Womb for Premature Babies Successful in Animal Trials», in *The Guardian*, 25 aprile, <https://www.theguardian.com/science/2017/apr/25/artificial-womb-for-premature-babiessuccessful-in-animal-trials-biobag> (ultima consultazione, 29 maggio 2017).
  - Firestone S. (1970), *The Dialectic of Sex: The Case for Feminist Revolution*, William Morrow and Company, Inc., NY, trad. It., *La dialettica dei sessi: autoritarismo maschile e società tardo-capitalistica*, Guaraldi Editore, Firenze- Rimini, 1971.
  - Gheaus A. (2012), «The Right to Parent One's Biological Baby», in *The Journal of Political Philosophy*, 20, 4, 432-455.
  - Harris J. (1997), «Is Cloning an Attack on Human Dignity?», in *Nature*, 387-754.
  - Harris J. (2004), *On Cloning*, Routledge, London 2004.
  - Harris J. (2014), «Time to Exorcise to Cloning Demon», in *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 23, 53-62.
  - Harris J. (2016), «It's Time to Extend the 14-Day Limit for Embryo Research», in *The Guardian*, 6 maggio, <https://www.theguardian.com/commentisfree/2016/may/06/extend-14-day-limit-embryo-research> (ultima consultazione, 29 maggio 2017).
  - Kendal E. (2015), *Equal Opportunities and the Case for State Sponsored Ectogenesis*, Palgrave Macmillan, London.
  - Liang P., Xu Y., Zhang X., et al. (2015), «CRISPR/Cas9-Mediated Gene Editing in Human Triprounuclear Zygotes», in *Protein Cell*, 6, 5, 363-372.
  - Meldolesi A. (2017), *E l'uomo creò l'uomo. CRISPR e la rivoluzione dell'editing genomico*, Bollati Boringhieri, Torino.
  - Rossant J. (2016), «Implantation Barrier Overcome», in *Nature*, 2016, (ultima consultazione 29 maggio 2017).
  - Palacios-González C., Harris J., Testa G. (2014), «Multiplex Parenting: IVG and the Generations to Come», in *Journal of Medical Ethics*, 40, 11, 752-8;
  - Persson I., Savulescu J. (2012), *Unfit for the Future: The Need for Moral Enhancement*, Oxford, Oxford University Press.
  - Poli L. (2016), «Il diritto a conoscere le proprie origini e le tecniche di fecondazione assistita: profili di diritto internazionale», in *GenIUS*, 3, 1, 43-55.
  - Sandel M.J. (2007), *Contro la perfezione. L'etica nell'età dell'ingegneria genetica*, Vita & Pensiero, Milano.
  - Shahbazi M.N., Jedrusik A., Vuoris- to S., et al. (2016), «Self-Organization of the Human Embryo in the Absence of Maternal Tissues», in *Nature Cell Biol.*, 6, 18, 700-710.
  - Smajdor A., Cutas D. (2015), «Will Artificial Gametes end Infertility?», in *Health Care Anal.*, 23, 2, pp. 134-47.
  - Smajdor A., Cutas D. (2014), «Artificial Gametes and the Ethics of Unwitting Parenthood», in *Journal of Medical Ethics*, 40, 748-751.
  - Sparrow R. (2012), «Orphaned at Conception: the Uncanny Offspring of Embryos», in *Bioethics*, 26, 4, 173-181.