

Centro Culturale Protestante
Bergamo

La ricerca sulle cellule staminali: scienza, etica e società

Anna Rollier
Università di Milano

23 ottobre 2010

Sintesi dell'intervento

Le cellule **staminali embrionali e adulte**: caratteristiche, proprietà, fonti

Utilizzo dell'**embrione** umano per **ottenere cellule staminali**

Lo statuto dell'embrione umano secondo il **magistero cattolico** e il rispetto per l'embrione nella **visione protestante**

La tutela dell'embrione **per legge** (ma chi tutela la salute della madre?)

Nel 2008 viene pubblicato uno studio che dimostra che anche **le cellule adulte specializzate** possono essere indotte a ridiventare **pluripotenti**, cioè simili alle staminali: conseguenze e implicazioni di questa scoperta

L'intreccio fra le nuove tecnologie riproduttive e la ricerca sulle staminali:
Lo sviluppo della **medicina rigenerativa**

La derivazione da cellule staminali di **ovociti e spermatozoi**

Scienza e società sapranno interagire implicando i cittadini nella ricerca
Di una negoziazione fra i diversi valori rappresentati nella società globale:

LE CELLULE STAMINALI

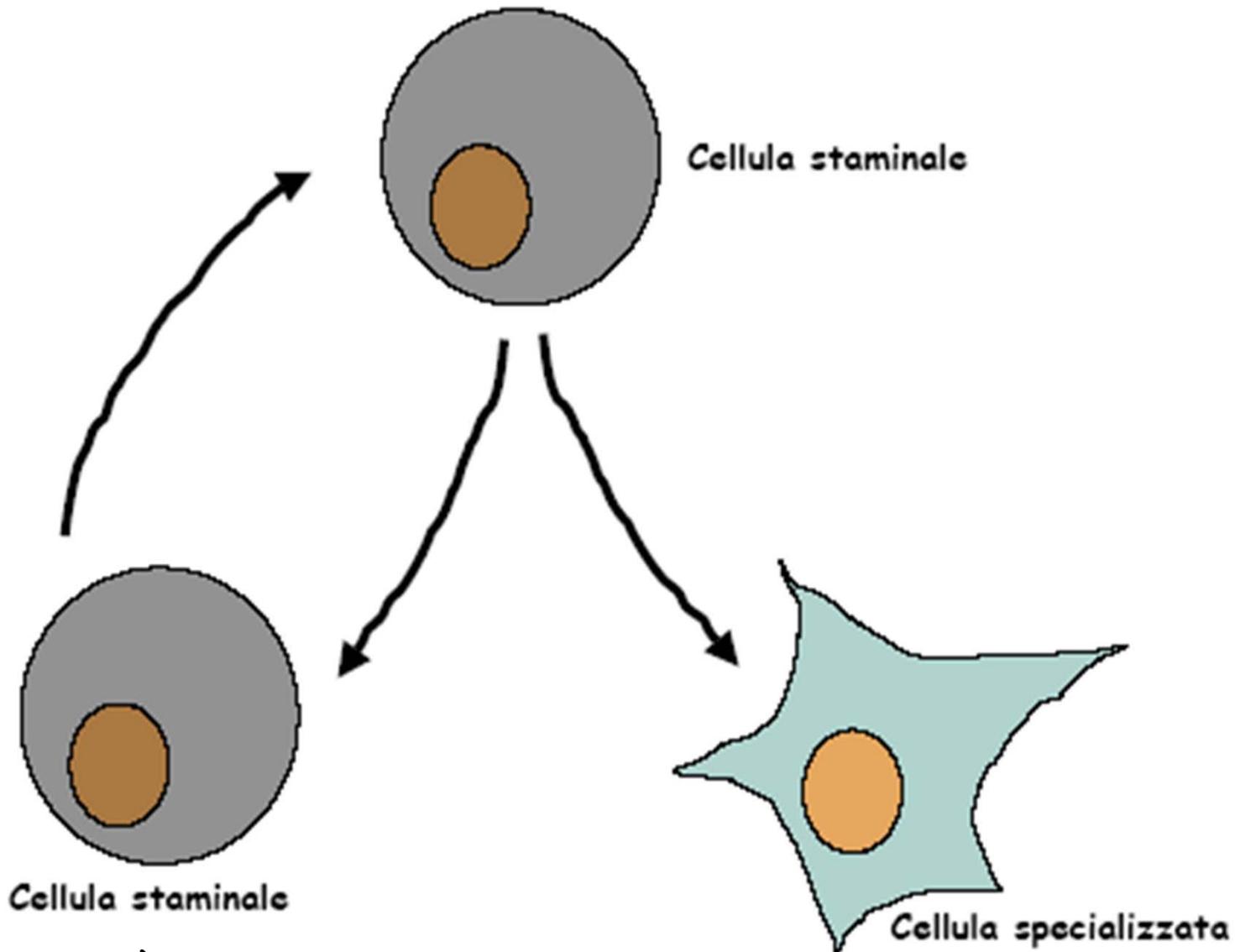
sono cellule non specializzate, cioè non ancora differenziate in nessun specifico tipo di tessuto

che si dividono in modo asimmetrico dando luogo a:

- una cellula figlia, uguale alla cellula madre, che serve a mantenere costante la riserva di staminali
- mentre l'altra, attraverso vari passaggi e dopo aver migrato nella sede adatta dell'organismo, darà luogo a una progenie di cellule differenziate mature, specifiche di vari organi del corpo (come cellule muscolari, o nervose, o epatiche, ecc)

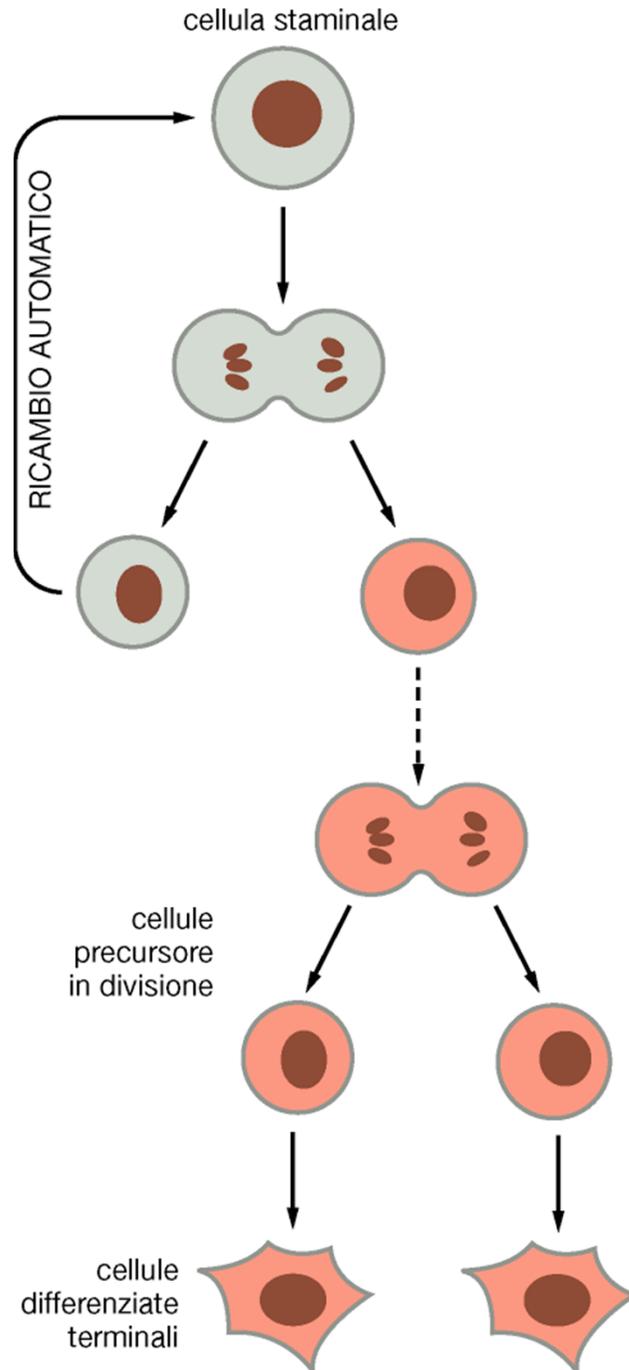
Queste proprietà rendono uniche le cellule staminali e stanno alla base della loro capacità di rigenerare

La divisione asimmetrica delle cellule staminali



L'autorinnovamento è una
divisione senza cambiamento

La divisione asimmetrica delle cellule staminali (seguito)

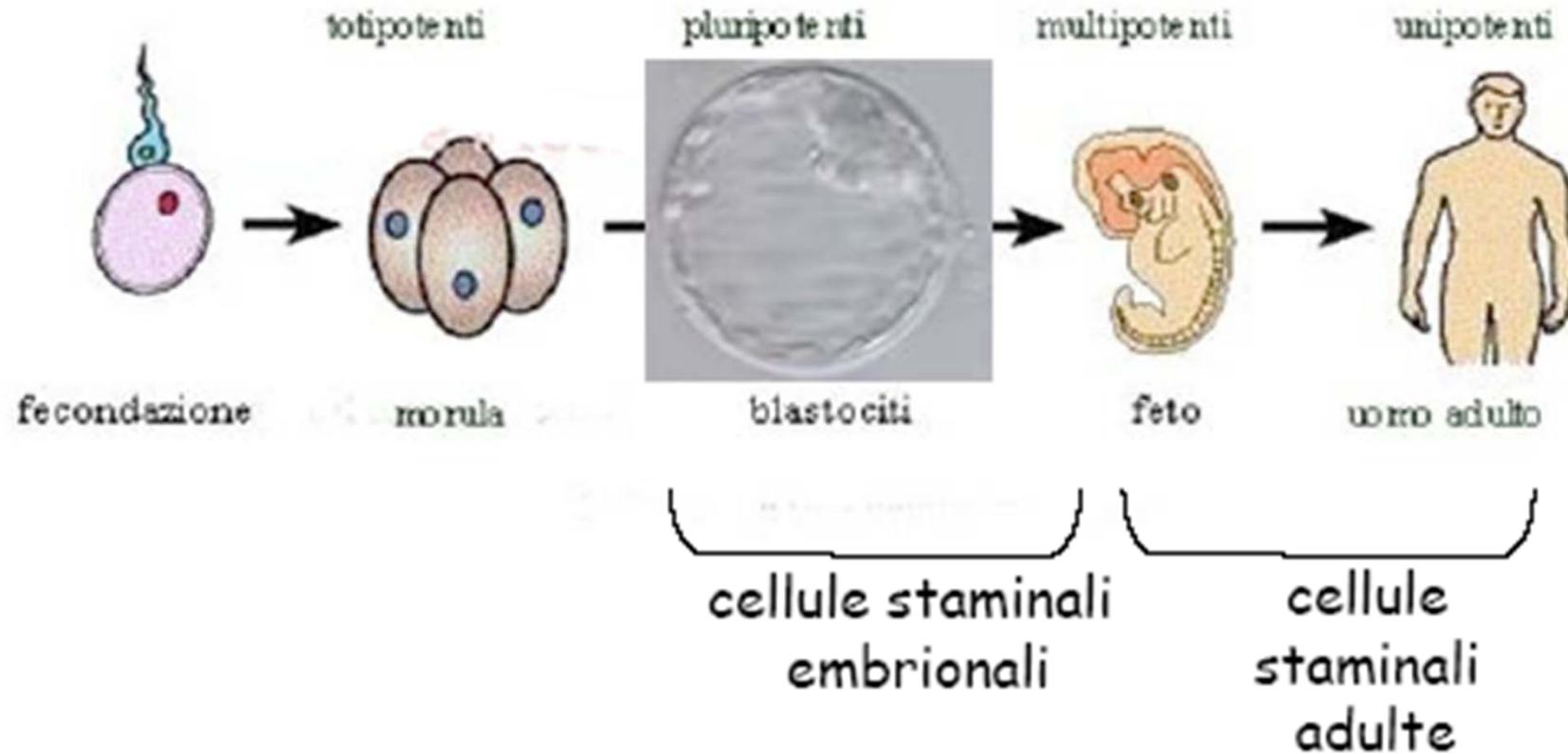


POTENZIALITA' DELLE CELLULE STAMINALI

possono essere isolate con successo e coltivate in laboratorio;

- in laboratorio possono essere indirizzate per trasformarsi in uno specifico tipo cellulare;
- le cellule staminali che hanno formato particolari tipi cellulari possono essere usate nella cura di pazienti i cui tessuti sono malati o danneggiati.

LE STAMINALI POSSONO ESSERE



Embrionali

o

Adulte

(pluripotenti)

(multipotenti)

(unipotenti)

Le potenzialità differenziative delle staminali embrionali sono maggiori di quelle delle adulte

FONTI DELLE CELLULE STAMINALI EMBRIONALI

Le cellule staminali embrionali si ottengono da embrioni allo stadio di blastocisti.

Essi possono essere:

-embrioni soprannumerari derivati da fecondazione in vitro

oppure

-embrioni creati ad hoc

1998  REPORTS

Embryonic Stem Cell Lines Derived from Human Blastocysts

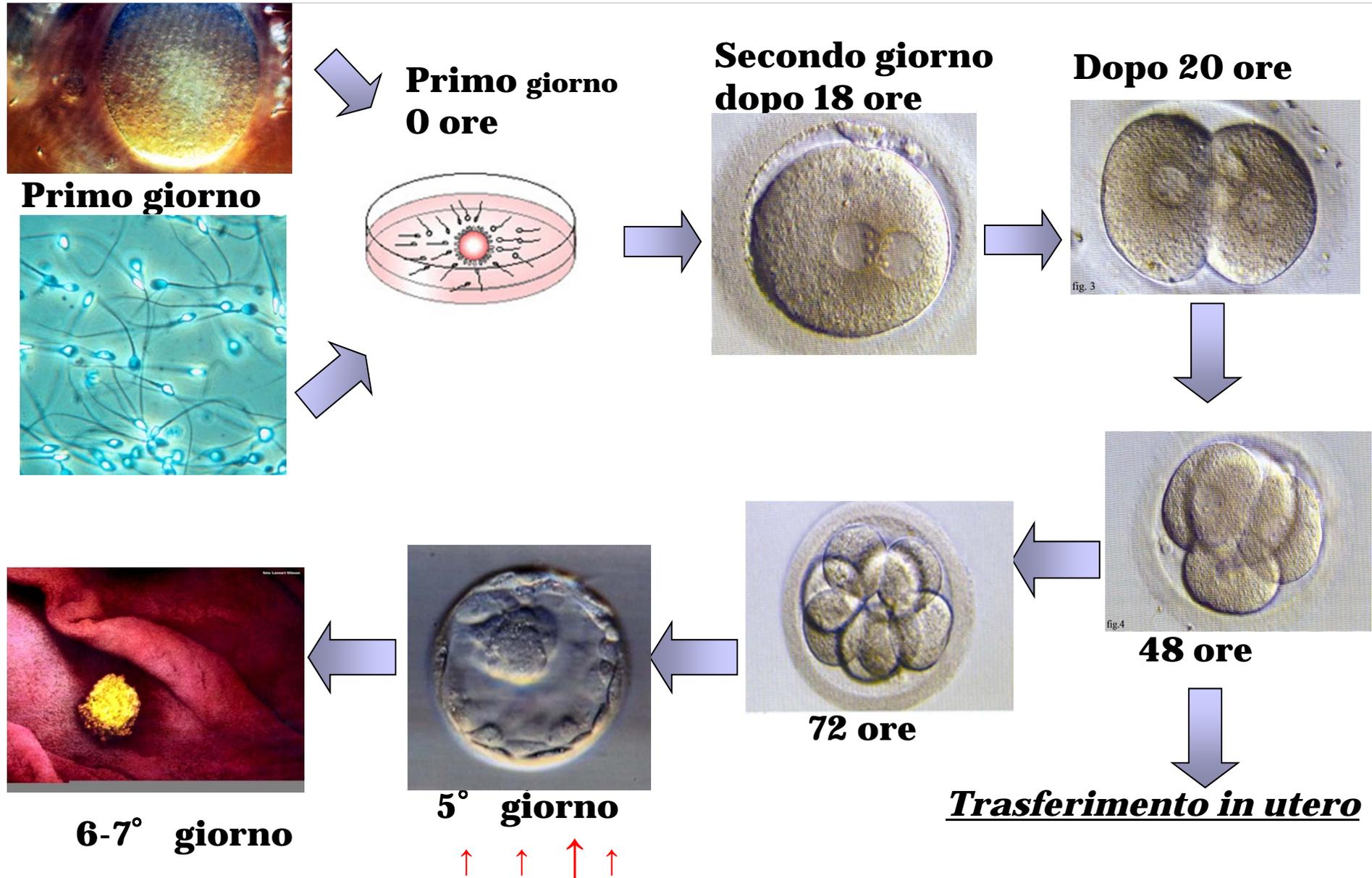
James A. Thomson,* Joseph Itskovitz-Eldor, Sander S. Shapiro,
Michelle A. Waknitz, Jennifer J. Swiergiel, Vivienne S. Marshall,
Jeffrey M. Jones

Human blastocyst-derived, pluripotent cell lines are described that have normal karyotypes, express high levels of telomerase activity, and express cell surface markers that characterize ~~primate embryonic stem cells~~ but do not characterize ~~other early lineages~~. ~~After undifferentiated proliferation in vitro for 4 to 5 months,~~ these cells still maintained the developmental potential to form trophoblast and derivatives of all three embryonic germ layers, including gut epithelium (endoderm); cartilage, bone, smooth muscle, and striated muscle (mesoderm); and neural epithelium, ~~embryonic ganglia, and stratified squamous epithelium (ectoderm)~~. These cell lines should be useful in human developmental biology, drug discovery, and transplantation medicine.

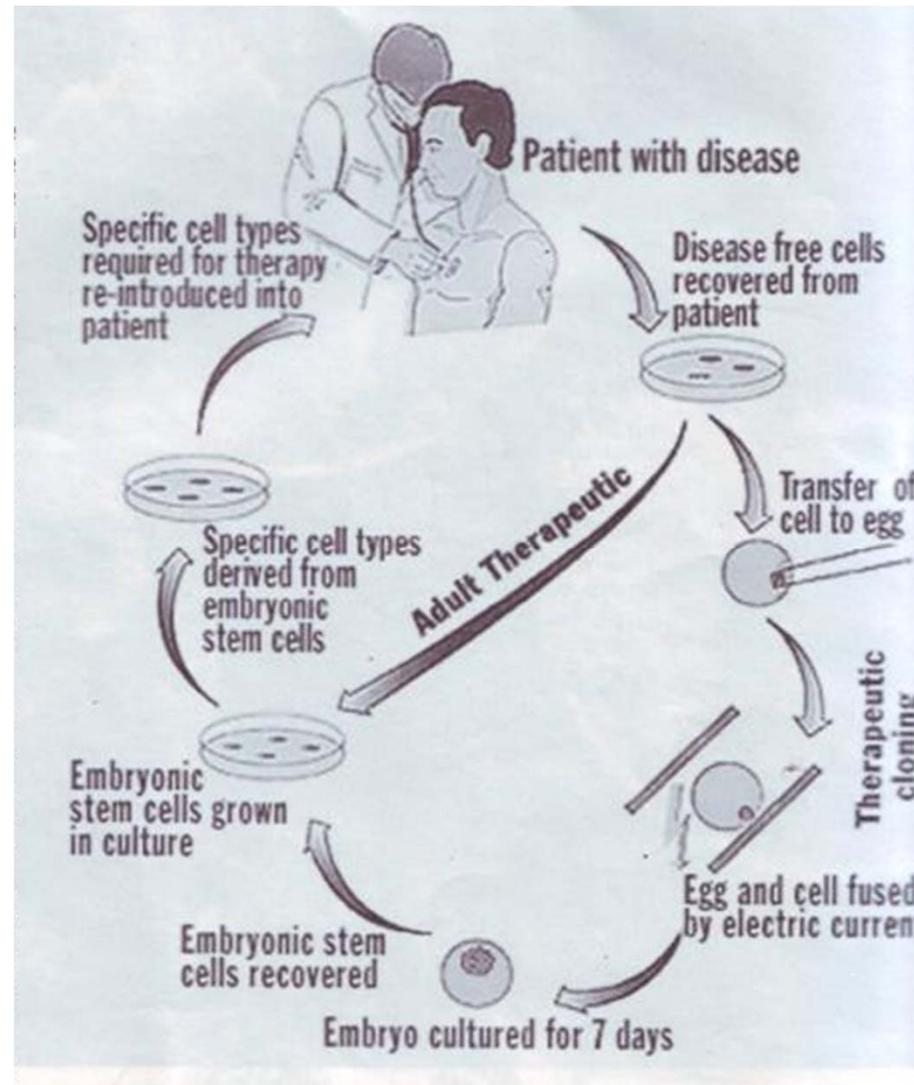
1998 Thomson isola le prime cellule staminali embrionali umane da embrioni soprannumerari provenienti da una clinica per la cura dell'infertilità

Con questo metodo l'embrione viene distrutto

FECONDAZIONE IN VITRO E EMBRYO TRANSFER (FIVET) dalla blastocistisi possono prelevare le cellule staminali



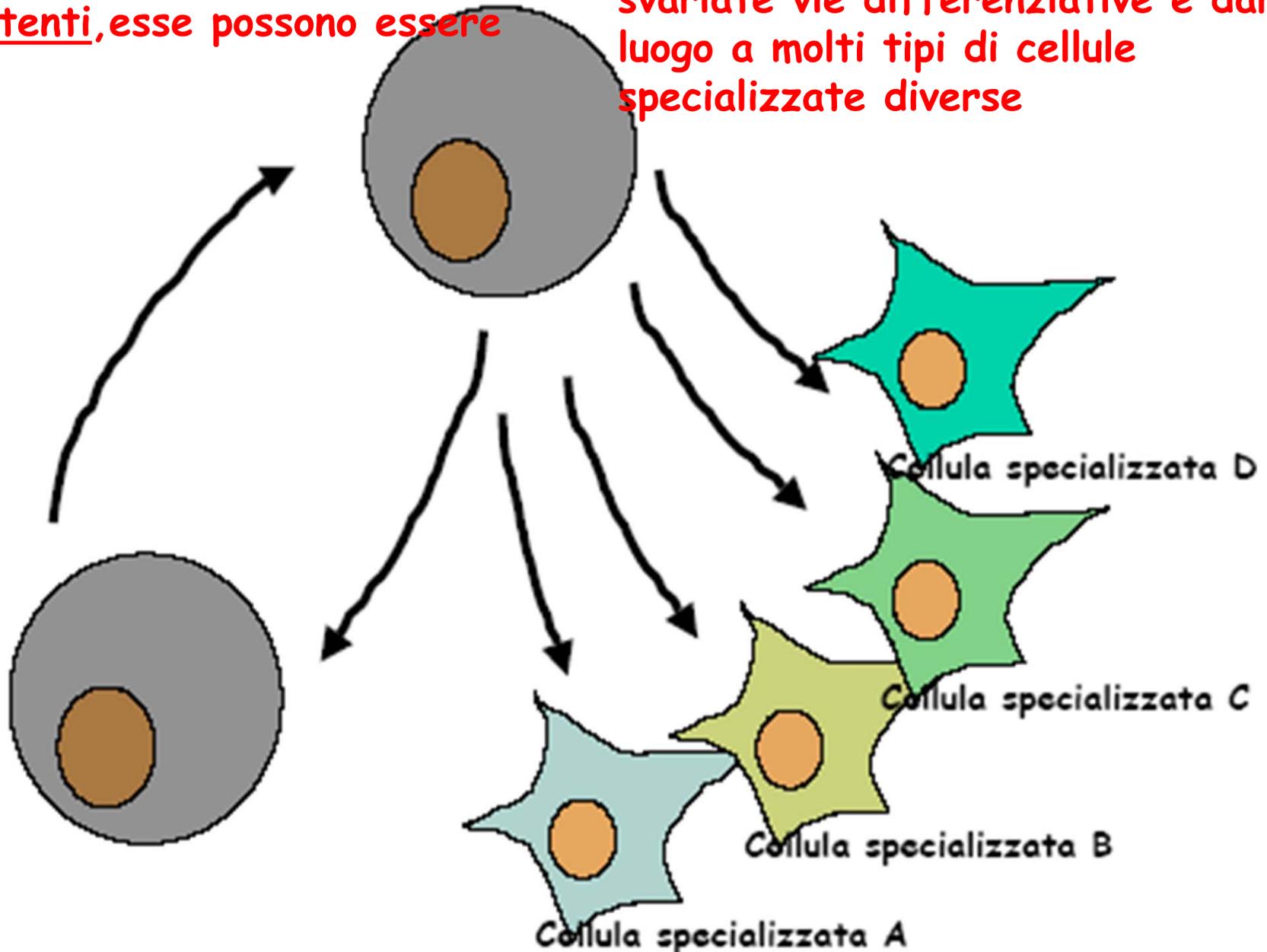
CREAZIONE DI EMBRIONI PER OTTENERE CELLULE STAMINALI "CLONAZIONE TERAPEUTICA"



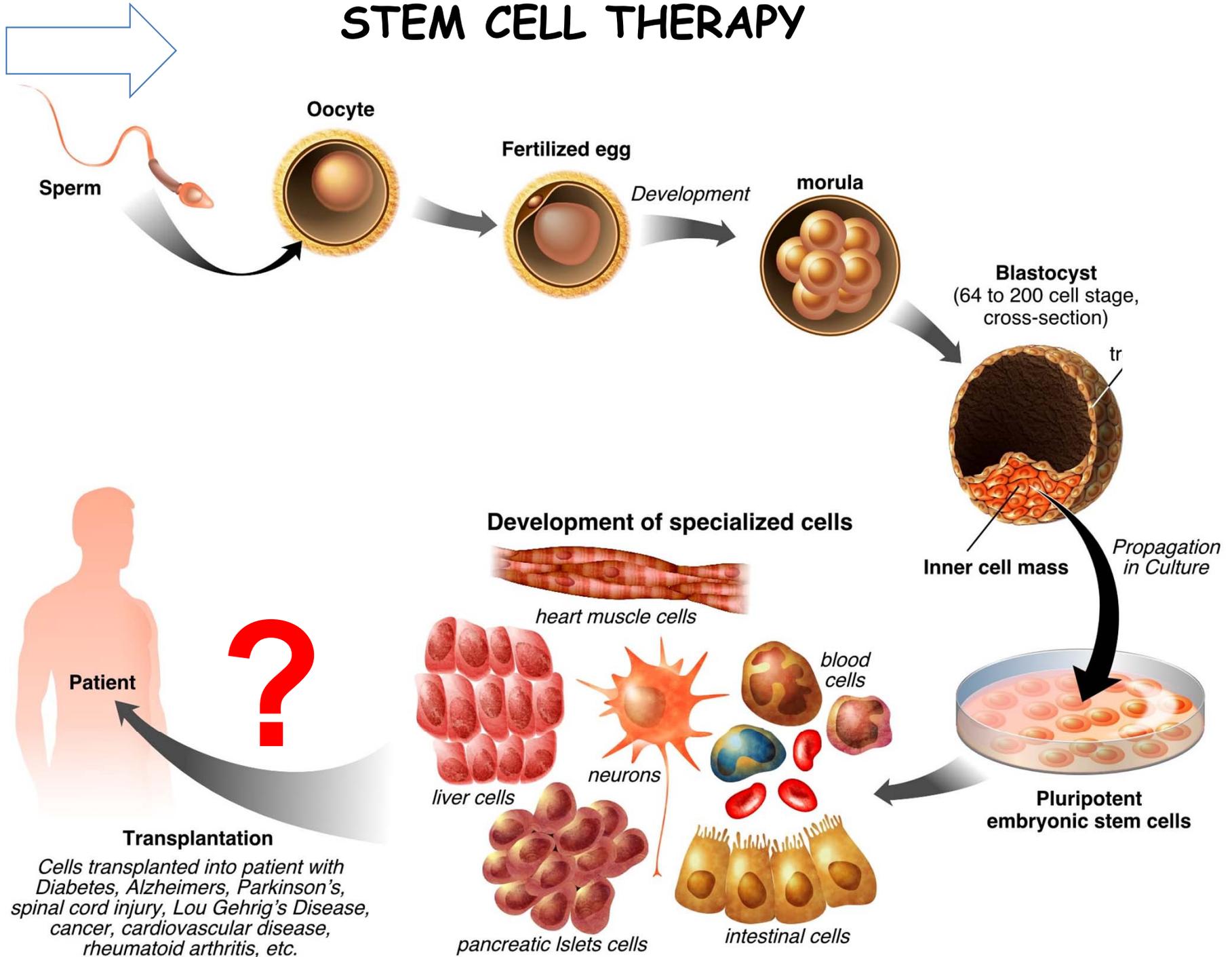
UTILIZZO DELLE STAMINALI EMBRIONALI

Poiché le staminali embrionali sono pluripotenti, esse possono essere

indirizzate in laboratorio verso svariate vie differenziative e dare luogo a molti tipi di cellule specializzate diverse



STEM CELL THERAPY



Transplantation
Cells transplanted into patient with Diabetes, Alzheimers, Parkinson's, spinal cord injury, Lou Gehrig's Disease, cancer, cardiovascular disease, rheumatoid arthritis, etc.

LE CELLULE STAMINALI ADULTE

Le cellule staminali adulte **non** sono presenti in **tutti** i tessuti: si trovano nei **tessuti che si rinnovano** durante la vita dell'individuo, sono **rare o assenti** nei tessuti che non si rinnovano

Poiché sono **unipotenti**, le staminali adulte di un tessuto producono cellule specializzate di quel tessuto, per esempio le staminali ematopoetiche possono produrre **solo** cellule del sangue

Le fonti delle cellule staminali adulte

- Tessuto fetale
- Liquido amniotico
- Cordone ombelicale
- Organismo adulto

LE CELLULE STAMINALI ADULTE OGGI UTILIZZATE IN TERAPIA MEDICA

- ✓ Per il trattamento di patologie congenite (malattie neurodegenerative, immunodeficienze congenite) o acquisite (leucemie e linfomi) del sistema ematopoietico (SC da midollo osseo e SC da cordone ombelicale)
- ✓ Per il trattamento di patologie o danni della cute (SC cutanee)
- ✓ Per danni alla cornea (SC corneali)

E LE CELLULE STAMINALI ADULTE DAL PUNTO DI VISTA ETICO?

Alcuni autori sottolineano che la bioetica si è talmente focalizzata sul tema dello statuto dell'embrione e, di conseguenza sulle staminali embrionali, da **far passare in secondo piano e quasi dimenticare la molteplicità e complessità delle grandi sfide etiche sollevate dalla ricerca sulle cellule staminali adulte.**

In molti casi, come è successo per esempio in Italia, il dibattito etico si è così impoverito diventando **sterile e ripetitivo.**

La storia Un gigante biotech cinese offre a Bangkok trattamenti a base di staminali estratte dal cordone ombelicale Sono più di 100 gli italiani «curati» in Thailandia

«Disperati, abbiamo voluto provare la strada delle cellule staminali. Siamo arrivati a Bangkok il primo aprile 2008 e nostro figlio è stato sottoposto ad un trattamento di sei iniezioni di cellule staminali cordonali. Al nostro ritorno in Italia, il 5 maggio, abbiamo riscontrato diversi cambiamenti: il bimbo ha un tono muscolare più rilassato, ha più appetito, riposa di più (e anche noi di conseguenza) e poi reagisce molto di più alle laci e riesce a vedere le ombre: prima aveva gli occhi fissi ed ora segue i movimenti di chi gli sta intorno in un raggio di tre metri. Siamo stupefatti. Ora siamo in attesa di altri cambiamenti che gli possano in futuro far vivere una vita normale».

Alessandro e Michela, di Sassari, sono i genitori di Kevin, 2 anni, nato con tetraparesi spastica e ipoplasia del nervo ottico (non vedente, quindi). Da quando è nato ha subito quattro interventi: reni, cuore, tumore benigno alla vescica, ricostruzione dell'organo genitale. Poi Bangkok. Ora i genitori sperano.

Ma Kevin non è il solo. Malati di sclerosi laterale amiotrofica (Sla), giovani con la sclerosi multipla, bambini con l'atrofia midollare, ventenni sulla sedia a rotelle per un trauma alla colonna vertebrale. Oltre cento gli italiani trattati, per lo più nel 2008, con le staminali da cordone ombelicale cinesi

nell'ospedale di Bangkok, in Thailandia. Guariti? Per ora migliorati. Così come Rawan Iordache, ventenne rumena, tetraplegica dopo un brutto tuffo in acqua: osso del collo rotto. Ora muove la parte alta del tronco, mangia da sola, respira. La tv rumena ha raccontato la sua storia, un miliardario ha creato una fondazione e già circa 120 rumeni si sono curati a Bangkok. Ma anche 150 americani, E francesi, tedeschi, olandesi.

In tutto quattrocento trattati, tremila cinesi, i pazienti ricorrono all'iniezione di cellule staminali da cordone ombelicale. A Bangkok, dove la cinese Beike ospita chi viene a curarsi da altri paesi, in Cina per i locali. Ricovero di circa un mese con riabilitazione, 6.000 euro tutto incluso.

Le malattie trattate? L'elenco diffuso dal gigante biotech cinese Beike comprende: Alzheimer, atassia (spinocerebellare e di Friedreich), traumi cerebrali nei bambini e a certe condizioni negli adulti, paralisi cerebrali, sclerosi multipla (Sm), distrofia muscolare di Duchenne, traumi spinali, atrofia muscolare spinale (Sma), tetraparesi spastica, sclerosi laterale amiotrofica (Sla), il piede diabetico, l'ischemia degli arti inferiori. E patologie oftalmiche: il trattamento dell'ipoplasia del nervo ottico e la retinite pigmentosa. Aggiunge Andrea Mazoneri, della Beike Europe,

sede in Svizzera: «Anche le lesioni traumatiche al nervo ottico sono affrontabili, a patto che il nervo sia ancora collegato all'occhio e al cervello».

La banca di cellule staminali più grande al mondo è a Taizhou, provincia di Jiangsu. È della Shenzhen Beike Biotechnology, fornisce cellule staminali per trattamenti medici ad almeno venti centri ospedalieri. Si è partiti con la banca di staminali da cordone ombelicale, dalla placenta, dalla membrana amniotica, dal midollo osseo. In futuro produrrà anche cellule staminali pluripotenti indotte (Ips), derivate dalla «riprogrammazione» di cellule adulte. Senza toccare gli embrioni. La Repubblica popolare cinese si sente leader e non vuole errori: ha ordinato al manager di applicare gli stessi standard della Aabb, l'American association of Blood banks (Associazione delle banche americane del sangue), per evitare rischi da malattie trasmissibili. Rigidi anche nell'accettare i pazienti, nonostante il business. Selezione severa.

Molti scienziati occidentali sono però scettici: «Le staminali cordonali non sono capaci di generare cellule di altri tessuti in misura significativa. I benefici? Transitori. Probabilmente dovuti a fattori, rilasciati dalle cellule trapiantate, in grado di ridurre l'infiammazione e di aiutare la sopravvivenza delle cellule malate. Che però difficilmente saranno sostituite».

Replicano dalla Beike: «Le cellule staminali comunicano con quelle del paziente mediante segnali chimici, scambiandosi informazioni e istruzioni. E sono proprio questi messaggi a dire alla staminale quando attivarsi e che cosa diventare. Identificare le istruzioni è uno degli obiettivi della ricerca. Solo così si potranno ottenere in vitro tessuti per il trapianto o, addirittura, arrivare a sfruttare queste molecole per stimolare nel paziente la crescita controllata di un organo danneggiato».

A gennaio perfino Nature si è accorta della Beike, analizzando il considerevole numero di pazienti trattati con apparenti buoni risultati. Da cento le richieste al mese, rifiutate nel 60 per cento dei casi. E il costo? Non è alto? Risponde Mazoneri: «In una recente statistica pubblicata da Cittadinanzattiva viene indicato un costo medio per trapianto di cellule staminali di 6.000 euro. E quanto si paga in Germania, con le staminali adulte infuse in ambulatorio senza ricovero. Alla stessa cifra per la Beike c'è circa un mese di degenza in clinica per due persone, la riabilitazione, l'agopuntura, l'assistenza medica, gli esami effettuati, le terapie somministrate e i trapianti di cellule staminali a 10-15 milioni per volta».

E, in alcuni casi, c'è stato anche il rimborso dal sistema sanitario italiano: come cure specialistiche all'estero.

Mario Pappaglio

La superbanca
La Beike biotechnology
ha in Cina la banca
di cellule staminali
più grande del mondo

Lo scetticismo
Secondo molti scienziati
questi trapianti possono
dare un beneficio
scintillante transitorio



L'ospedale di Bangkok. Della Beike è specializzato nella cura dei bambini



Rawan Iordache
Il ragazzo rumeno
tetraplegico che
sembra migliorato
dopo l'iniezione
di cellule del
cordone «cinese»

CELLULE STAMINALI E STEM CELL TOURISM

Forte preoccupazione destano i dati che riportano il fatto che in alcuni paesi (Messico, Russia, India, Cina e Africa) vengono forniti trattamenti "innovativi" a base di cellule staminali NON supportati da alcun tipo di ricerca clinica documentata, esponendo coloro che vi si sottopongono al pericolo di subire gravi danni fisici e di essere sfruttati dal punto di vista economico.

Dal mondo della ricerca si invocano, da una parte regolamentazioni e controlli a livello internazionale per tutelare i pazienti che, ignari e attirati da fallaci speranze, si sottopongono a queste "cure", e, dall'altra, maggiore serietà e rigore nel fornire informazioni da parte dei *media* allo scopo di depotenziare questa perversa operazione economica

Medicina estetica Ora si possono conservare da giovani le cellule generatrici di collagene. E iniettarle a distanza di anni

La tecnica Il centro di raccolta a San Marino. Il chirurgo plastico: «Ma bisogna intervenire prima di superare i trent'anni»

L'antirughe? Cellule congelate e staminali



Si chiama lipofilling ed è la cura che utilizza il grasso del paziente, prelevato, "lavorato" e iniettato. Per labbra come quelle di Angelina Jolie

Perché la pelle invecchia

Il collagene è la proteina principale e più nobile tra quelle responsabili del sostegno e della compostezza della cute

La produzione di collagene è affidata ai fibroblasti che concorrono alla costituzione della rete dermica

La cute è l'organo che manifesta maggiormente i cambiamenti legati al processo dell'invecchiamento e alle condizioni patologiche dell'organismo

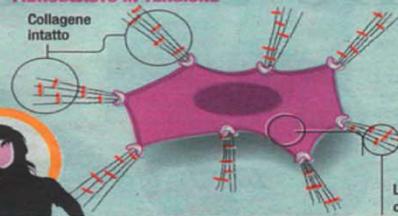
COME SI RINNOVA LA FABBRICA DEL COLLAGENE

Il paziente si sottopone a una biopsia cutanea da cui vengono estratti e crioconservati i fibroblasti per essere poi fatti moltiplicare, in base alle esigenze, anche a distanza di anni. I fibroblasti conservano l'età biologica che avevano al momento del prelievo



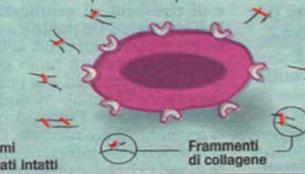
Al momento dello scongelamento, i fibroblasti riprendono la stessa attività cellulare che avevano all'origine, producendo di nuovo collagene

FIBROBLASTO IN TENSIONE



FIBROBLASTO INVECCHIATO

L'invecchiamento comporta una significativa riduzione qualitativa e quantitativa dei fibroblasti



Il «rimodernamento» del collagene fino ad oggi si poteva ottenere con i filler di acido ialuronico sommati all'acido retinico. Per pelli mature come quella di Meryl Streep

Irwin Altus

ROMA — Gli anni passano, ma la giovinezza del viso si può catturare anche da «grandi». Presto sarà possibile riprodurre attraverso l'uso estetico di staminali l'aspetto fresco che avevamo da ragazzini. Nell'attesa, c'è un sistema-ponte, che apre la strada a soluzioni sempre più efficaci. Congelare i fibroblasti, cioè le cellule generatrici di collagene, tessuto connettivo della pelle, quello che in pratica la sostiene. E iniettarli in un secondo momento, a distanza di anni, per eliminare le rughe e riacquistare luce. Come mettere in ghiacciaia la giovinezza.

Prima volta — La tecnica, già in voga negli Stati Uniti, è disponibile per la prima volta in Italia, secondo quanto verrà annunciato a fine settimana al 57 congresso nazionale di chirurgia plastica, ricostruttiva ed estetica. Molto di più di un semplice filler, almeno a giudicare dai risultati della sperimentazione. Oltre che da riempitivo il concentrato di fibroblasti, fungerà da nutrimento. Lo studio clinico e il protocollo scientifico per la conservazione è stato messo a punto da Bioscience Institute di San Marino in collaborazione con qualificati centri di ricerca universitari europei. Esami istologici su pazienti sottoposti a punturine a base di fibroblasti hanno dimostrato il ringiovanimento cutaneo.

Al congresso di Napoli dovrebbero essere definiti i centri autorizzati ad eseguire la tecnica. L'idea è di renderne disponibile uno in ogni Regione.

30 anni — «Per avere effetti migliori il congelamento andrà fatto entro i 30 anni — dice Nicolò Scuderi, direttore della clinica di chirurgia plastica alla Sapienza —. Sia chiaro. Gli al-

tri filler non vanno in soffitta. Questa è un'alternativa molto più naturale. Si inietta nel viso una sostanza che ci appartiene, bene accolta dal sistema immunitario, quindi estranea a effetti collaterali, reazioni sgradevoli. E di lunga durata. Sarà anche un trattamento complementare del lifting. La pelle oltre ad essere tirata sarà sostenuta da cellule giovanili». Controindicazioni? Per ora il costo, molto superiore alle cure tradizionali. Per il congelamento circa 1.000 euro, per il prelievo altrettanti. Ma sono cifre indicative.

Concentrato — La procedura è semplice. Il medico in ambulatorio effettua il prelievo di una minuscola porzione di cute, tre millimetri quadrati e lo invia a San Marino. Il campione viene ricavato da dietro l'orecchio, zona che mantiene un buono stato più a lungo perché al riparo dai raggi solari. I fibroblasti vengono

Le iniezioni di speranza

di GIUSEPPE REMUZZI

Iniezioni di speranza, titolava il Washington post 20 giorni fa. Era per un bambino di 3 anni con danni al cervello curato con le staminali alle Bahamas: 25 mila dollari e nessun miglioramento. Le staminali sono cellule che non hanno ancora deciso cosa fare da grandi, ci si aspetta moltissimo da loro: che sappiano riparare organi, curare il diabete e il

Parkinson, ricostruire un seno e aiutarci a invecchiare bene, magari senza rughe. Ma per ora servono più ricerca e studi sugli animali. Dobbiamo capire come questa cellule si integrano con quelle vicine ed evitare che crescano in modo disordinato. Potremo guarire gravi malattie oggi incurabili. Scienziati e industria non devono cedere alle ragioni della fretta.

estratti e coltivati, in modo da ottenerne un'alta concentrazione. Più bassa è l'età della persona cui appartengono, più velocemente si moltiplicano perché col tempo queste cellule si addormentano, perdono vivacità. Ecco perché compaiono le rughe.

Il nuovo prodotto viene inviato al chirurgo quando la paziente ha bisogno di punture. Un super concentrato di fibroblasti, di collagene iniettato in superficie sul viso in modo che possa espandersi al di sotto dell'epidermide, lo strato superficiale della pelle.

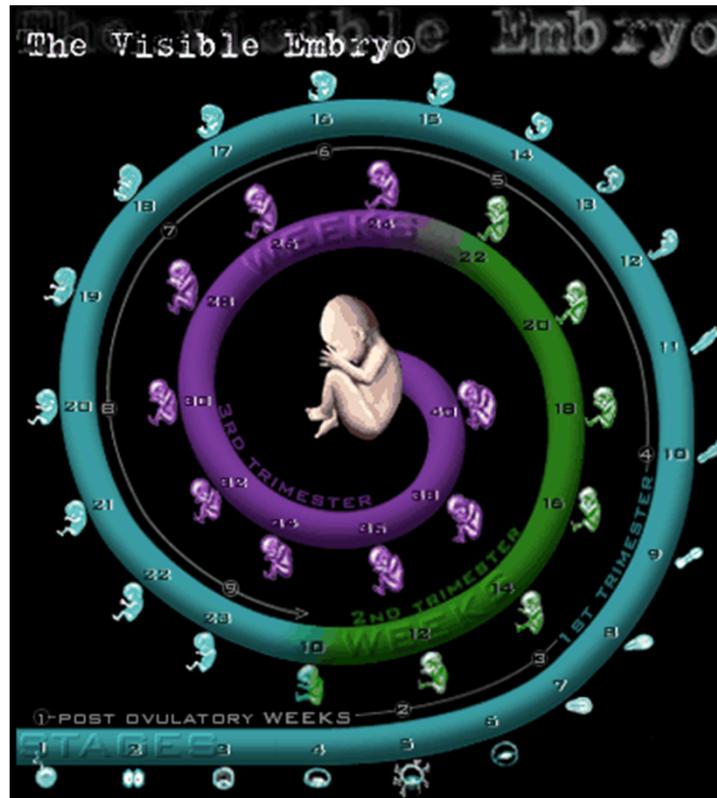
Staminali — C'è grande fermento nel mondo dell'estetica per lo sviluppo di nuove tecniche basate sull'impiego di cellule staminali. Il punto è stato fatto ieri a Ginevra, palazzo dell'Onu, alla conferenza internazionale sulla medicina rigenerativa. «Ricercatori di Singapore hanno trovato il modo di ringiovanire il volto iniettando piastrine frazionata, cioè cellule del sangue e cellule adipose», elenca alcune delle novità Maurizio Valeriani, primario di chirurgia plastica e ricostruttiva al San Filippo Neri di Roma.

Sicurezza — Tanti nuovi trucchi per ingabbiare la bellezza. I filler tradizionali sono in continua evoluzione. Uno dei più utilizzati è l'acido ialuronico. Punturine senza dolore visto che il prodotto contiene un anestetico, penetra sotto le rughe in modo molto più naturale rispetto agli anni d'esordio nel mercato dell'antiaging e promette una durata non inferiore a un anno. Tiene banco, come sempre, l'intramontabile botulino, fenomeno commerciale del nuovo millennio. Volto, collo, seno, glutei. Conquista sempre nuove zone di applicazione.

Margherita De Bac

PER ESPLORARE NUOVI MERCATI DOTATEVI DI UNA GUIDA ESPERTA. CERTIFICATE SUI MERCATI EMERGENTI.

Quando la vita umana diventa moralmente e giuridicamente importante?



Lo statuto dell'embrione umano

Il **dibattito** sull'embrione è stato radicalmente trasformato dall'avvento della **fecondazione in vitro** (Edwards e Steptoe 1978) che, portando **l'embrione fuori dal corpo materno**, ha determinato una vera e propria **rivoluzione** sia sul piano **scientifico**, che su quello **simbolico**.

La nascita di Louise Brown ha fatto sentire infatti in modo sempre più impellente il bisogno di **ri-definire** il legame che unisce l'embrione all'essere umano.

Quali sono **i limiti** del nostro potere, quali i nostri **doveri** verso gli embrioni umani, quali atteggiamenti **morali** e **pratici** dobbiamo assumere nei loro confronti?

La veloce diffusione della FIV a livello planetario ha condotto gli Stati a regolamentare per legge questa pratica, a legiferare cioè sull'embrione, riconoscendogli, così, dei **diritti**.

Ma, dato che il riconoscimento di uno **statuto morale** deve precedere e **guidare il diritto**, ecco che una definizione dello statuto dell'embrione umano è dunque diventata assolutamente imprescindibile.

La posizione del MAGISTERO della Chiesa Cattolica

ISTRUZIONE" DIGNITAS PERSONAE. SU ALCUNE QUESTIONI DI BIOETICA"

A cura della Congregazione per la Dottrina della Fede,
12 dicembre 2008

- "Il frutto della generazione umana dal primo momento della sua esistenza, e cioè **a partire dal costituirsi dello zigote**, esige il rispetto incondizionato che è moralmente dovuto all'essere umano nella sua totalità corporale e spirituale.
- **Nell'uomo, creato ad immagine di Dio, si riflette, in ogni fase della sua esistenza, il volto del suo Figlio Unigenito"...**

ITALIA Legge 40/04

art. 13 TUTELA DELL'EMBRIONE

- E' vietata qualsiasi sperimentazione su ciascun embrione umano (1)
- La ricerca clinica e sperimentale su ciascun embrione umano è consentita a condizione che si perseguano finalità esclusivamente diagnostiche e terapeutiche ad essa collegate volte alla tutela della salute e allo sviluppo dell'embrione stesso, e qualora non siano disponibili metodologie alternative (2)
- Sono comunque vietati: la produzione di embrioni umani a fini di ricerca o sperimentazione; interventi di clonazione mediante trasferimento di nucleo o di scissione precoce dell'embrione o di ectogenesi sia a fini procreativi sia di ricerca (3)

Scienza e morale. Per Monsignor Sgreccia sperimentazione inaccettabile: «Moralmente è un delitto»

Staminali: no del Vaticano

Santa Sede contro gli Usa per i test sull'uomo con cellule embrionali

Eliana Di Caro

La risposta del Vaticano non si è fatta attendere. Dopo che dagli Stati Uniti è giunta la notizia della sperimentazione sull'uomo di cellule staminali embrionali, cioè ricavate da embrioni umani - sarà la prima volta nella storia - il presidente emerito della Pontificia Accademia per la Vita monsignor Elio Sgreccia ha rilasciato un'intervista a Radio Vaticana, criticando duramente l'iniziativa.

La tecnica cui ricorreranno in California, ha detto, «riceve un giudizio completamente negativo non solo della morale cattolica ma di chiunque rispetti l'individuo umano, la persona

PROVE CLINICHE

La californiana Geron avvierà il trattamento su pazienti con gravi lesioni al midollo spinale: lo scopo è verificare la sicurezza prima dell'efficacia

umana». Un giudizio inappellabile considerando che gli embrioni «vengono sacrificati per ricavare queste cellule staminali». Dal punto di vista dei risultati, prosegue Sgreccia, si è rilevato più volte che non vengono conseguiti gli obiettivi «attesi perché le cellule staminali degli embrioni hanno una totipotenzialità, quindi sono inclinate a riprodurre un soggetto, un individuo, non altre cellule. In ogni caso, anche qualora per assurdo ci fosse un esito positivo, moralmente rimane delitto».



Stampa l'articolo | Chiudi

Staminali: no del Vaticano

Eliana Di Caro

- 1° agosto 2010 La tecnica cui ricorreranno in California, ha detto, «riceve un giudizio completamente negativo non solo della morale cattolica ma di chiunque rispetti l'individuo umano, la persona umana». Un giudizio inappellabile considerando che gli embrioni «vengono sacrificati per ricavare queste cellule staminali». Dal punto di vista dei risultati, prosegue **Sgreccia**, si è rilevato più volte che **non vengono conseguiti gli obiettivi** «attesi perché le cellule staminali degli embrioni hanno una totipotenzialità, quindi sono **inclinate a riprodurre un soggetto, un individuo, non altre cellule**. In ogni caso, anche qualora per assurdo ci fosse un esito positivo, moralmente rimane delitto». ...

UNA POSIZIONE PROTESTANTE SULLO STATUTO DELL'EMBRIONE

“Dal punto di vista teologico, l'idea della **dignità** e del **valore della vita umana** si fonda sulla convinzione che l'uomo sia stato creato **a immagine e somiglianza di Dio**.

É bene tuttavia evitare qualsiasi sostanzializzazione dell'*imago Dei* identificandola con un dato oggettivo o, peggio ancora biologico: **l'immagine divina**, piuttosto, è il **termine di una relazione** che l'uomo è chiamato incessabilmente ad attuare e si realizzerà pienamente soltanto in un futuro di cui non disponiamo.

L'essere fatti a immagine e somiglianza di Dio non poggia primariamente su dati empirici e sensibili (avere un corpo), ma trova espressione essenziale nella **nostra libertà**, nella **nostra responsabilità** e nella **nostra capacità di creare e trasmettere cultura**.(...))»

Dal documento

“Cellule staminali. Aspetti scientifici e questioni etiche” della Commissione Bioetica della Tavola Valdese, 2009

"Cellule staminali. Aspetti scientifici e questioni etiche"

della Commissione Bioetica della Tavola Valdese, 2009

Non crediamo che la blastocisti rientri nella definizione kantiana per cui non possa essere ridotta a semplice mezzo e **"non pensiamo di poter accordare a un insieme di cellule"** (sia pure contenenti geni individuali umani), quel **rispetto assoluto dell'umanità della nostra persona** di cui parla Kant.

Per questo motivo, siamo **favorevoli alla possibilità che la ricerca si avvalga di embrioni "sovranumerari"**, altrimenti destinati alla distruzione.

Allo stato attuale delle conoscenze scientifiche, riteniamo inoltre che sia doveroso **non vietare** in maniera pregiudiziale vie di ricerca potenzialmente fruttuose e che sia dunque necessario mantenere aperta la ricerca sulle cellule staminali **embrionali accanto** a quella sulle cellule staminali **adulte**. Guardiamo **con favore**, pur con la prudenza che è d'obbligo in ogni impresa umana, a nuove tecniche scientifiche, come **la clonazione terapeutica**, che auspichiamo possano, in un futuro più o meno lontano, alleviare la sofferenza di un gran numero di malati".

La posizione dell'ebraismo

- A Jewish Response to the Vatican's New Bioethical Guidelines
Ari Z. Zivotofsky, Alan Jotkowitz, *The American Journal of Bioethics*, 91(11): 26-30, 2009
- Both systems ascribe a spiritual nature to the human being but also recognize value in his physical aspect and support this claim by citing Genesis 1:26, that man was created in the "image of God". Whereas **Christianity applies a literal meaning to the verse, Judaism attaches a metaphorical interpretation to the verse**, inferring, for example, that man, like God, has free will ... **Judaism ... gives the zygote very little legal status** and even the more developed fetus is not yet considered fully human.
- Even the most stringent Jewish authorities raise the possibility that **abortion may be allowed before the 40-day mark** because before that time the fetus is considered **"mere fluid"**.

EMBRIONE E ISLAM

“Nell’Islam la ricerca sulle cellule staminali, resa possibile dall’intervento nei **primi stadi di vita**, è considerato un **atto di fede** nella volontà ultima di Dio, in quanto colui che da vita, fintantoché tale intervento sia fatto con lo scopo di **migliorare la vita umana**”

“Nel mondo islamico c'è un consenso per un uso responsabile degli embrioni ai fini della ricerca”

EMBRIONE

- ❑ Nell'Islam l'utilizzo degli embrioni per scopi terapeutici o di ricerca è accettabile se avviene prima del momento in cui l'embrione è “animato”.
- ❑ Secondo la tradizione islamica – nel Corano e nella legge (Shari'a) – il viaggio dell'embrione verso la personificazione è un processo di sviluppo, e l'anima si innesta dopo tre periodi di 40 giorni, cioè dopo 120 giorni o alla fine del primo trimestre.
- ❑ I giuristi musulmani distinguono fra persona biologica e morale, assegnando quest'ultima a uno stadio successivo, almeno dopo il primo trimestre di gravidanza; nei primi stadi, quando si colloca nell'utero e inizia il suo viaggio verso la personificazione, la shari'a non riconosce all'embrione statuto di persona . (*National Bioethics Advisory Committee statunitense (NBAC), Abdulaziz Schedina*)
- ❑ Il feto senza anima appare, quindi, giuridicamente meno tutelato rispetto a quello animato. Ciò consente di affermare che la distruzione di un embrione entro questo periodo di 120 giorni non è infanticidio.
- ❑ Nell'Islam è quindi permesso avvalersi di embrioni soprannumerari altrimenti destinati alla distruzione per migliorare le condizioni di salute umana, ma
- ❑ nega, tuttavia, la possibilità di creare ad hoc embrioni da usare per la ricerca.

STAMINALI

- ❑ La ricerca sulle cellule staminali è doverosa ed addirittura obbligatoria, al fine di acquisire nuove conoscenze utili a salvare vite umane per cui studi sono in corso in Iran, Egitto, Singapore, Turchia ed anche Arabia Saudita per un uso responsabile degli embrioni. (*Scialoja*)

UNA VISIONE "LAICA" DELL'EMBRIONE

LO STATUTO DELL'EMBRIONE E LA SUA PROTEZIONE GIURIDICA NEL REGNO UNITO

UK - SC research: Medical Progress with Responsibility

The principles underpinning the use of embryos in research
Rapporto Donaldson, 2000

- The embryo of the human species has a special status but not the same status as a living child or adult
- The human embryo is entitled to a measure of respect beyond that accorded to an embryo of other species
- Such respect is not absolute and may be weighed against the benefits arising from proposed research
- The embryo of the human species should be afforded some protection in law

De-differenziazione di cellule somatiche: **Le cellule iPS**

Induction of Pluripotent Stem Cells from Mouse Embryonic and Adult Fibroblast Cultures by Defined Factors

Kazutoshi Takahashi¹ and Shinya Yamanaka^{1,2,*}

¹Department of Stem Cell Biology, Institute for Frontier Medical Sciences, Kyoto University, Kyoto

²CREST, Japan Science and Technology Agency, Kawaguchi 332-0012, Japan

*Contact: yamanaka@frontier.kyoto-u.ac.jp

DOI 10.1016/j.cell.2006.07.024

SUMMARY

Differentiated cells can be reprogrammed to an embryonic-like state by transfer of nuclear contents into oocytes or by fusion with embryonic stem (ES) cells. Little is known about factors that induce this reprogramming. Here, we demonstrate induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic or adult fibroblasts by introducing four factors, Oct3/4, Sox2, c-Myc, and Klf4, under ES cell culture conditions. Unexpectedly, Nanog was dispensable. These cells, which we designated iPS (induced pluripotent stem) cells, exhibit the morphology and growth properties of ES cells and express ES cell marker genes. Subcutaneous transplantation of iPS cells into nude mice resulted in tumors containing a variety of tissues from all three germ layers. Following injection into blastocysts, iPS cells contributed to mouse embryonic development. These data demonstrate that pluripotent stem cells can be directly generated from fibroblast cultures by the addition of only a few defined factors.

L' INTRECCIO TRA NUOVE TECNOLOGIE RIPRODUTTIVE E LA RICERCA SULLE CELLULE STAMINALI: LA MEDICINA RIGENERATIVA

La clonazione di Dolly suggerì l'ipotesi che fosse possibile utilizzare la clonazione in campo umano per ottenere embrioni da usare come fonti di cellule per **rigenerare** i tessuti danneggiati di individui malati.

Questa tecnica (detta clonazione terapeutica), **mai sperimentata sull'uomo**, ha aperto la strada alla produzione **di molti tipi di cellule differenziate suscettibili di applicazione clinica**

Nasce la **MEDICINA RIGENERATIVA**, nuova specializzazione medica (sviluppatasi a partire dalla medicina procreativa) è oggetto di importanti investimenti economici e di risorse umane

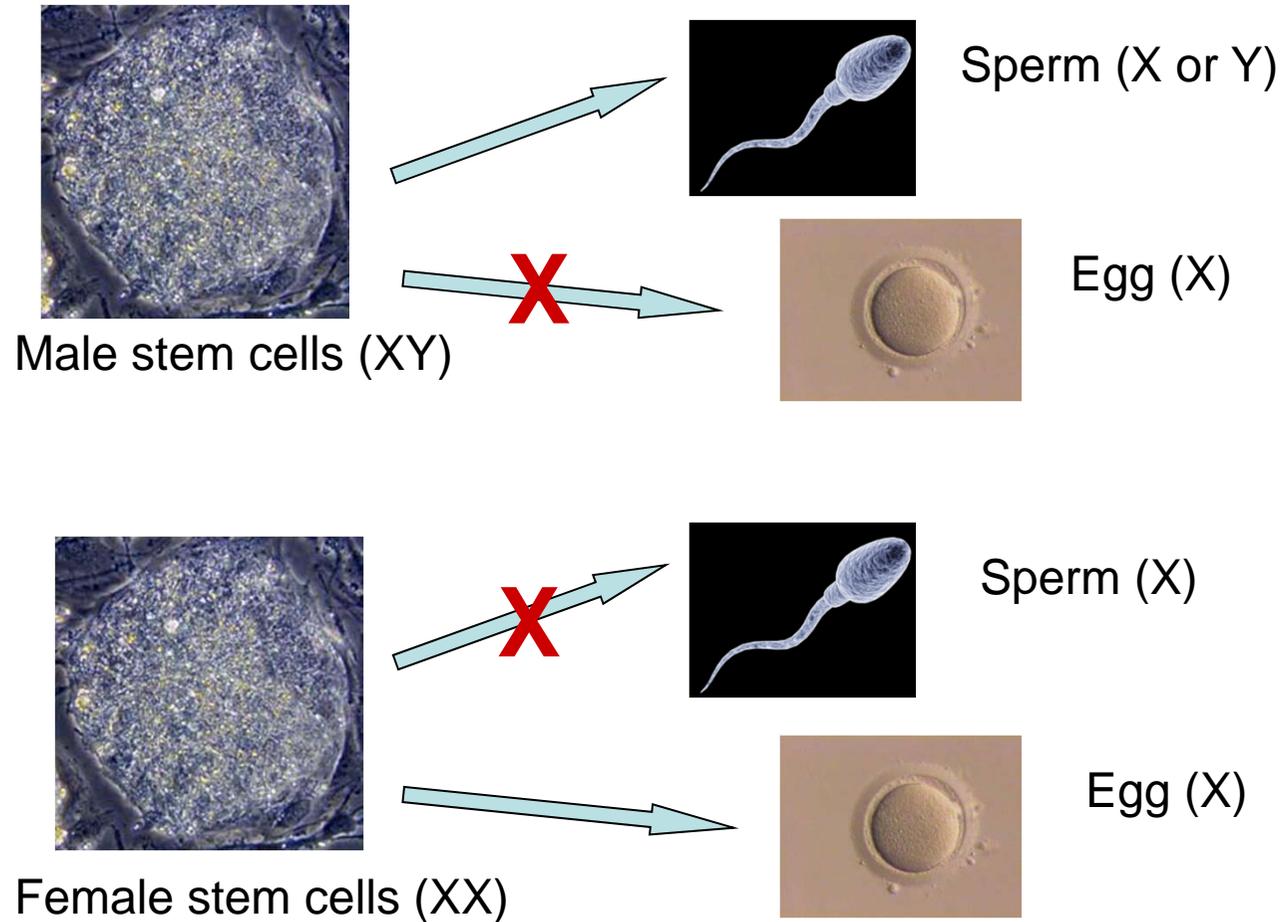
NUMEROSE SONO LE QUESTIONI ETICHE CHE ALIMENTANO IL
DIBATTITO SULLA NATURA DEI CONFINI PROPOSTI DALLA
NUOVA MEDICINA

Quale sarà in futuro la valenza simbolica e quali potranno essere le ricadute sociali dell'intreccio tra *generazione e rigenerazione*?

Come considerare il prodotto del trasferimento nucleare,
"Un embrione? Un'estensione del corpo del paziente? Altro?"

Come valutare la medicina rigenerativa in relazione al tema della *finitezza della vita umana*?

In vitro derived gametes



Nel 2004 tre gruppi di ricerca statunitensi hanno annunciato di aver ottenuto, a partire da cellule staminali embrionali di topo, cellule simili ai gameti che sembrano possederne le caratteristiche fondamentali.

Giovedì, 29 Ottobre 2009: [Accadde Oggi](#) La Repubblica

Medicina

Lotta all'infertilità Da staminali a gameti

Un gruppo di ricercatori dello Stanford University Medical Center è riuscito a trasformare cellule staminali umane in cellule germinali

Trasformare cellule staminali umane in cellule germinali: è quanto è riuscito a un gruppo di ricercatori dello Stanford University Medical Center che, come illustrano in un articolo pubblicato online sul sito di "Nature", a partire da cellule staminali immature sono stati in grado di ottenere precursori di ovociti e spermatozoi.

LE APPLICAZIONI 1

Le applicazioni di questa scoperta sarebbero in un primo tempo di tipo sperimentale, ma si può ipotizzare che, in tempi successivi, gameti di questo genere potrebbero essere impiegati per permettere a individui infertili di procreare. **La tecnica utilizzata sarebbe quella del trasferimento nucleare a partire dal nucleo di una cellula somatica dell'individuo infertile per ottenere cellule staminali da far differenziare in gameti** che sarebbero sottoposti, insieme a quelli del partner fertile della coppia, a fecondazione in vitro.

LE APPLICAZIONI 2

Oltre a **costituire una fonte alternativa di ovociti** per la clonazione terapeutica, questo procedimento presenta due vantaggi: da una parte si distingue dalla clonazione riproduttiva (attualmente al bando in tutte le nazioni del mondo) perché la progenie ottenuta nel modo sopra descritto riceverebbe, come nella riproduzione naturale, il **contributo genetico di entrambi i genitori**, dall'altra rende possibile per le coppie in cui uno dei partner è sterile di **evitare il ricorso a un/a estraneo/a**, donatore/trice di gameti. Dal punto di vista etico e legale esso potrebbe dunque essere considerato come uno strumento terapeutico per il trattamento dell'infertilità.

**Grazie a questo nuovo procedimento,
la sequenza *generazione/rigenerazione* sopra
menzionata si allunga, la traiettoria rigenerativa
torna ad essere generativa
e **il cerchio si chiude.****

The object to be known - the human genome - will be known in such a way that it can be changed. This dimension is thoroughly modern; one could even say that it instantiates the definition of modern rationality. Representing and intervening, knowledge and power, understanding and reform, are built in, from the start, as simultaneous goals and means'

Paul Rabinow, *Essays on the Anthropology of Reason*, 1996

Da P. Lauritzen, “*Stem cells, biotechnology and human rights. Implications for a Posthuman future*”, *Hastings Center Report* 35, 2,2005

(...) Se ci si sofferma sulle implicazioni relative all'utilizzo delle **cellule staminali adulte**, sostiene Paul Lauritzen, sorgono numerose questioni di grande momento come, fra le altre, quella del **rapporto con la corporeità** umana e con il suo significato, quella del **superamento dei confini di specie**, quella delle **trasformazioni radicali dei tratti fondativi della vita umana**, tutte questioni che hanno a che fare con il nostro modo di concepire il mondo naturale.

Lauritzen si domanda se queste questioni non finiranno per rappresentare un **pericolo per i diritti umani** e afferma che «nel momento in cui le terapie utilizzano le cellule staminali arrivassero a erodere il senso di comune appartenenza alla specie umana e iniziassero a **instaurare una nuova gerarchia sociale**, esse correrebbero il **rischio di soffocare la compassione**, “sentimento di solidarietà che si prova nei confronti delle persone che soffrono *solo* nella misura in cui esse condividono le nostre stesse vulnerabilità”, e far crescere l'intolleranza. Dobbiamo riflettere attentamente sulle implicazioni sociali di una situazione in cui solo alcuni avranno accesso a tali tecnologie» (Marta Nussbaum, *Compassion and terror, Daedalus, 2003*)