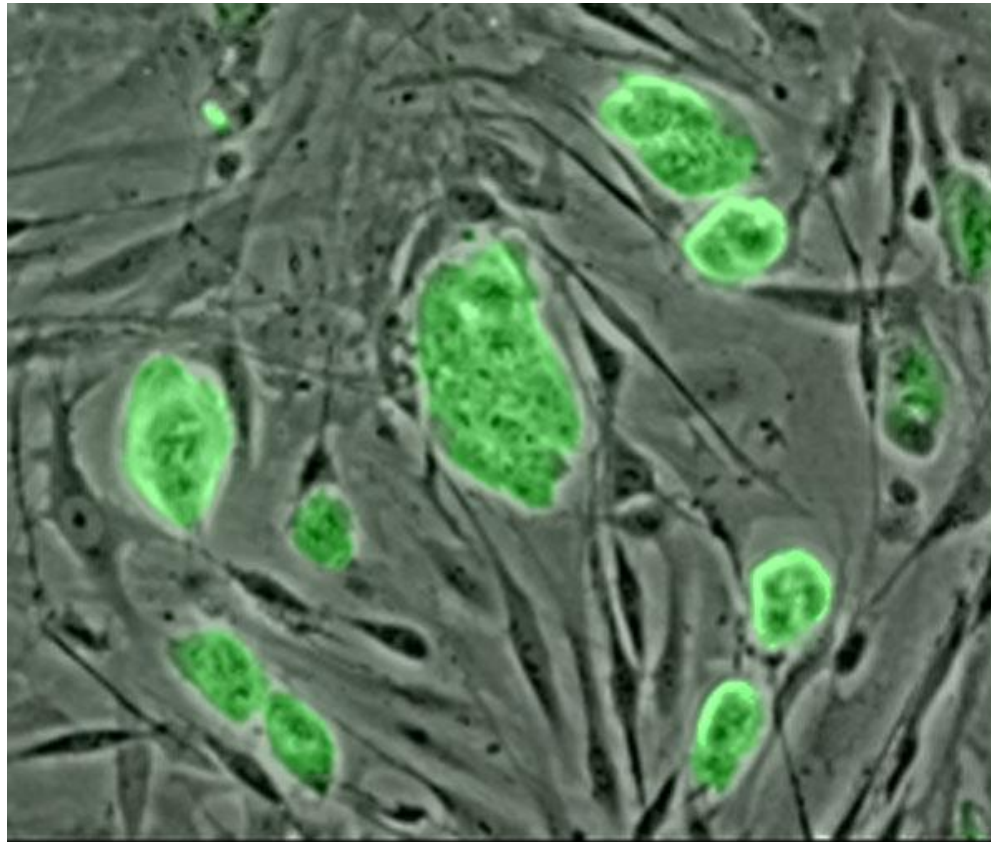
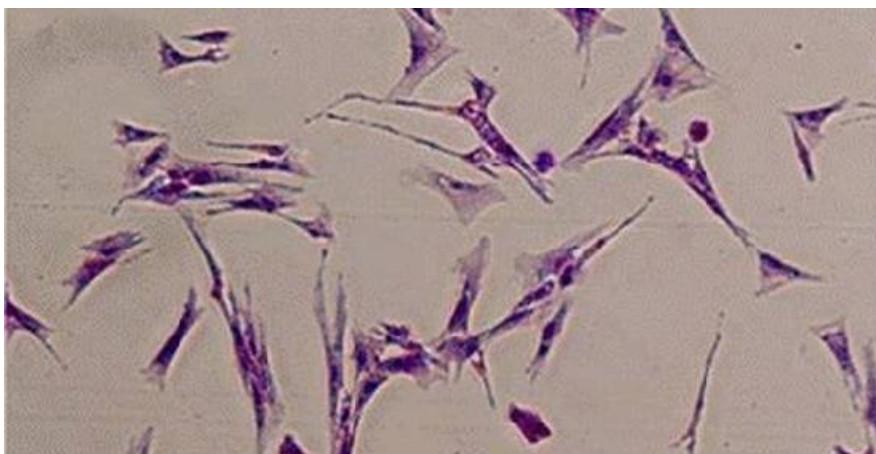


# CELLULE STAMINALI



# CELLULE NON DIFFERENZIATE

Si replicano continuamente non specializzate



# CELLULE

# DIFFERENZIATE

Specializzate a volte non

Si dividono



Le cellule staminali sono delle cellule in grado di differenziarsi in altri tipi di cellule del nostro organismo a seconda delle loro caratteristiche ( ne esistono varie tipologie).

Le cellule staminali contenute nel nostro organismo non sono molte e risiedono solamente in certe aree del nostro corpo:

nel cervello

nel midollo osseo,

nello strato di pelle più profondo il derma

nei i vasi sanguigni

nella polpa dentaria.

Gli altri tipi di cellule staminali in grado di differenziarsi in molti più

tipi di cellule sono prelevabili da altre fonti come il [cordone ombelicale](#) di un bambino appena nato o il [liquido amniotico](#) e quelle embrionali



- Per poter essere definita come staminale una cellula deve soddisfare due proprietà: l'autorinnovamento e la potenza.

- **L'autorinnovamento**

capacità di tali cellule di replicarsi illimitatamente mantenendosi indifferenziate.

- **La potenza**

capacità di dare origine a una o più linee o tipi cellulari tramite il differenziamento.

All'interno di questo concetto potrebbe essere anche compreso quello di transdifferenziamento, cioè la capacità di una cellula staminale in fase di differenziamento di cambiare la propria linea cellulare modificando il suo programma di sviluppo.

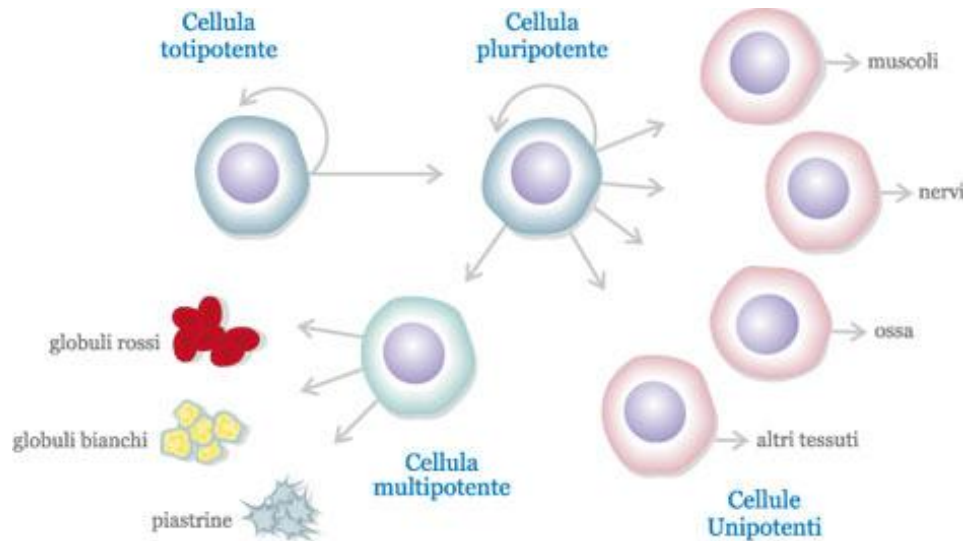
# CLASSIFICAZIONE CELLULE

1. Le cellule staminali possono essere classificate in **base alla loro potenza**, cioè la potenzialità di differenziarsi nei vari tipi o linee cellulari.

## Totipotenza

La totipotenza è la capacità di dividersi e produrre tutte le cellule differenziate in un organismo, sono le spore (nei funghi) e gli zigoti.

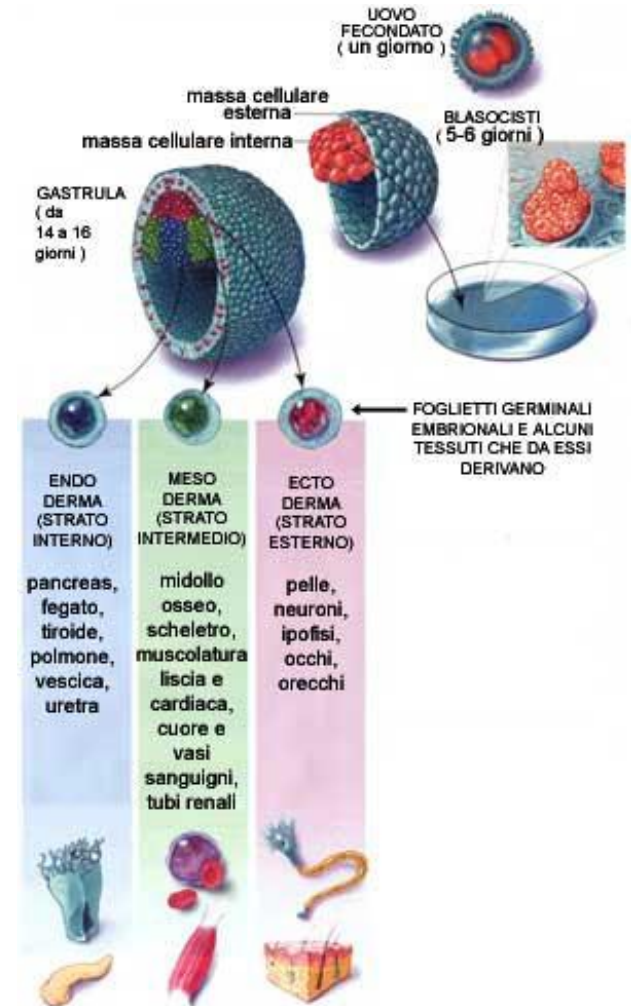
In alcuni organismi, le cellule già differenziate possono ritrovare la totipotenza per esempio nelle coltivazioni in vitro di tessuti vegetali, mentre nei mammiferi è conosciuta una singola cellula totipotente, denominata **zigote**



# Pluripotenza

La pluripotenza è la capacità di dividersi e di differenziarsi in uno qualsiasi dei tre strati germinali: **endoderma** (rivestimento interno dello stomaco, del tratto gastrointestinale, i polmoni), **mesoderma** (muscoli, ossa, sangue, urogenitale), o **ectoderma** (tessuti epidermici e del sistema nervoso)

Tali cellule non possono per tanto dare origine ad un organismo adulto, perché non hanno il potenziale per contribuire ai tessuti extraembrionali, per esempio nel caso dei mammiferi placentati non possono dare origine alla **placenta** (tessuto extraembrionale).



## **Multipotenza**

Le cellule progenitrici o multipotenti hanno il potenziale di differenziarsi in un numero limitato di tipi cellulari. Un esempio di una cellula staminale multipotente è una cellula **ematopoietica** (una cellula staminale del sangue) la quale può svilupparsi in diversi tipi di cellule del sangue, ma non può svilupparsi in altre cellule

## **Oligopotenza**

Le cellule definite oligopotenti hanno la capacità di differenziarsi solo in alcuni tipi di cellule.

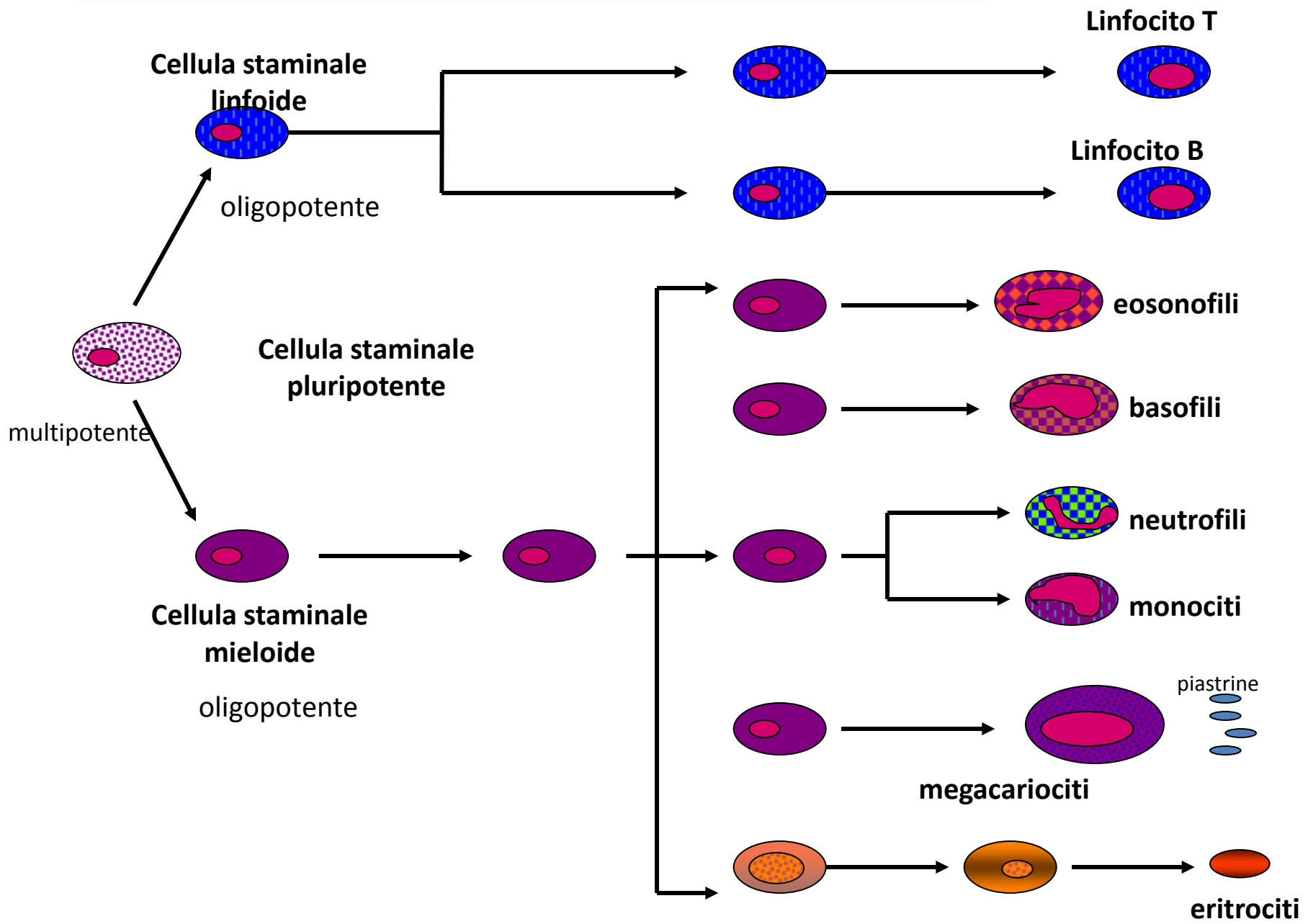
Quali ad esempio di dare origine alla linea linfoide o mieloide .

Altri esempi di cellule progenitrici oligopotenti sono le cellule staminali vascolari che hanno la capacità di diventare o cellule muscolari lisce oppure endoteliali.

## **Unipotenza**

Le cellule definite unipotenti o precursori non sono cellule staminali, perché anche se hanno autorinnovamento si differenziano in un singolo tipo di cellula. Ad esempio gli epatociti, e le cellule dello strato germinativo dell'epidermide.

# ATTIVITA' DELLA CELLULA STAMINALE EMOPOIETICA





## 2. Classificazione in base all'origine

**Le cellule staminali embrionali (ES)** sono cellule pluripotenti ricavate dalla massa cellulare interna della blastocisti.

### VANTAGGI

capacità di differenziarsi in tutti i tipi di cellule poichè sono in grado di moltiplicarsi moltissime volte.

### PROBLEMI

Per utilizzarle bisogna distruggere un embrione di poche settimane

La distruzione di questo embrione

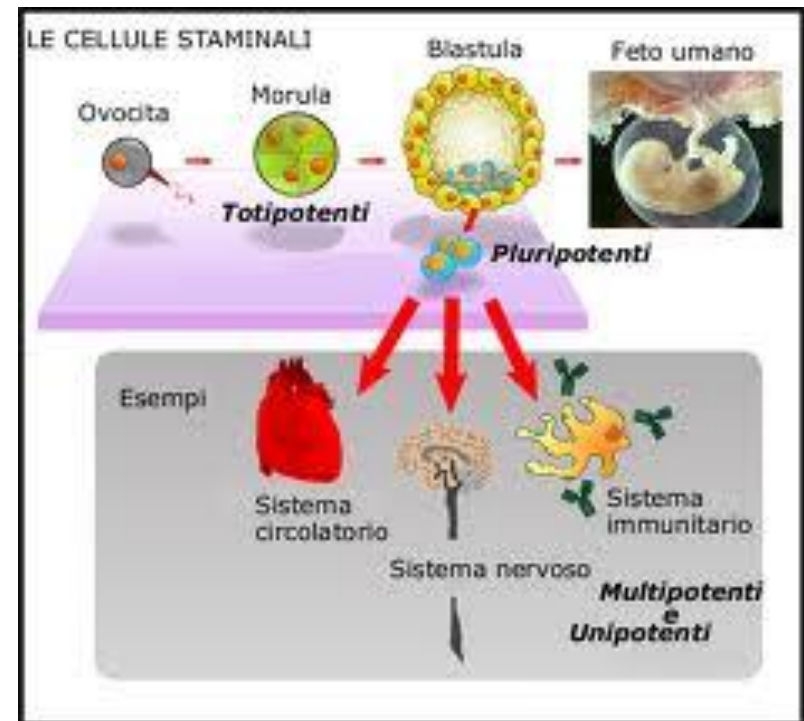
ha provocato un dibattito etico

perchè distruggere questa

blastocisti significherebbe per

delle persone l'uccisione di un

possibile essere umano.



# PROVENIENZA DEGLI EMBRIONI



In tutta l'Unione Europea ci sono, attualmente, almeno 100.000 embrioni "di riserva"  
Conservati in specifici congelatori sono:

1. embrioni creati durante la fase di routine delle cure contro la sterilità (**FIVET**).

Gli ovuli fecondati vengono reimpiantati nella madre mentre i rimanenti vengono congelati nell'eventualità in cui il primo tentativo di fecondazione non andasse a buon fine.

2. embrioni creati unicamente a fini di ricerca o cura senza alcuna intenzione di impiantarli in una donna.



### 3. embrioni ottenuti con la tecnica della **clonazione**.

Questa tecnica consiste nella creazione di un embrione umano contenente la composizione genetica completa di una persona in vita.

Se fosse trapiantato nell'utero di una donna, l'embrione potrebbe tecnicamente trasformarsi in un clone (cioè una copia geneticamente uguale) di quella persona.

Se fosse utilizzato per compiere ricerche, l'embrione fornirebbe cellule staminali per la cura di alcune malattie.

In qualsiasi caso, esistono già milioni di spermatozoi e migliaia di ovuli non fecondati congelati in cliniche di fertilità di tutta Europa. Se quegli spermatozoi fossero utilizzati per fecondare i suddetti ovuli, sarebbe disponibile un numero di embrioni ancora maggiore per ottenere cellule staminali e poter quindi curare alcune malattie.

# **Cellule staminali amniotiche**

provengono dal liquido amniotico e possono essere ottenute tramite amniocentesi. Simili alle cellule staminali embrionali, ma non hanno le controindicazioni di tipo etico legate alla distruzione dell'embrione.

E' prevista l'applicazione sull'uomo : nelle malattie della retina, diabete, alle malattie neurodegenerative, alla chirurgia ricostruttiva, alle malattie rare, mentre sono utilizzate, per adesso solo nella cura del feto quando è affetto da anomalie

Inoltre è stato dimostrato che le cellule staminali amniotiche possono addirittura ridiventare cellule staminali embrionali, con tutte le caratteristiche biologiche delle staminali embrionali ma senza i problemi etici e di stabilità genomica delle embrionali stesse.

# **Cellule staminali ottenute da sangue del cordone ombelicale**

Il sangue residuo della placenta e del cordone ombelicale costituisce una fonte di cellule staminali emopoietiche adulte.

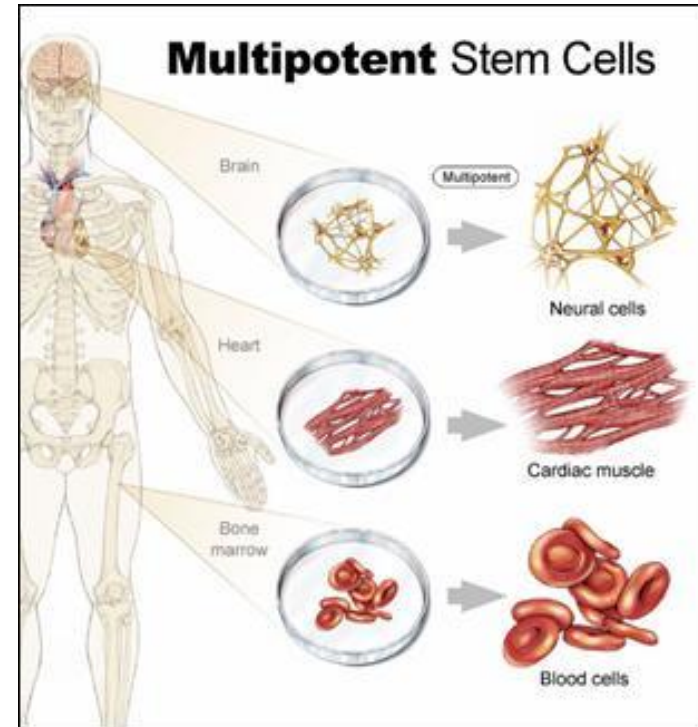
Dal 1988 queste cellule staminali da cordone ombelicale sono impiegate per curare il morbo di Gunther, la sindrome di Hurler, la leucemia linfocitica acuta e molte altre patologie che interessano in particolare i bambini. Il sangue è raccolto dal cordone ombelicale sia in caso di parto spontaneo che di taglio cesareo

# Le cellule staminali adulte

sono cellule non specializzate che si riproducono giornalmente per fornire alcune specifiche cellule.

Le staminali adulte nello **stroma del midollo osseo e del tessuto adiposo** possono trasformarsi in cellule epatiche, neurali, muscolari, renali e follicolari

Le cellule staminali adulte mantengono gradi di versatilità limitati, la differenziazione di un tipo di cellula staminale in un altro è stata definita *transdifferenziazione*.



- **Cellule staminali pluripotenti indotte (iPS)]**

Kazutoshi Takahashi e Shinya Yamanaka hanno operato nel topo, la riprogrammazione di cellule differenziate in cellule pluripotenti tramite induzione.

Pluripotenzialità dipende dall'espressione di almeno quattro geni (Oct 3/4, c-Myc, Sox-2 e Klf4)

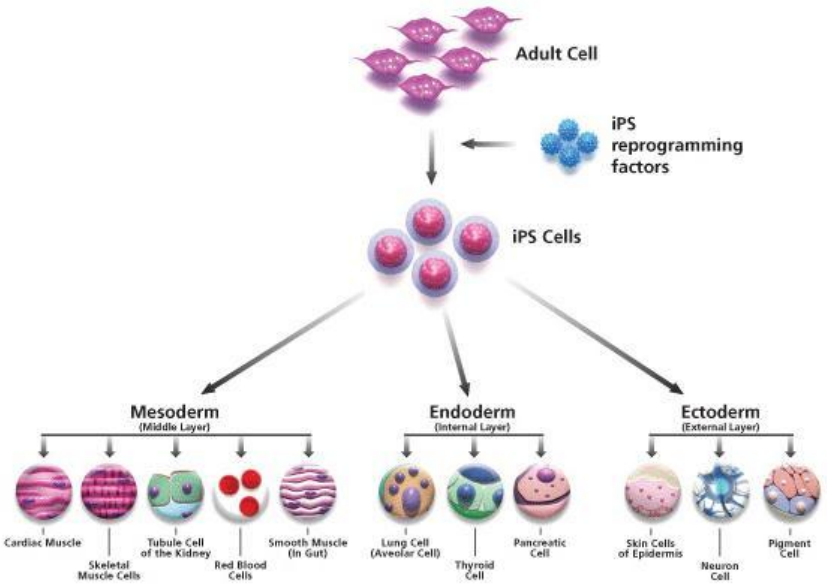
Fibroblasti umani che sono stati riprogrammati mediante trasfezione dei quattro geni sopra riportati, facendoli diventare cellule staminali pluripotenti (iPS).

**VANTAGGI:**

dato che sono generate a partire da cellule somatiche adulte non presenterebbero i problemi etici delle cellule staminali embrionali

**PROBLEMA**

uno dei quattro geni, c-Myc e Klf4 è un oncogeno.



Zigote

Blastocisti

Embrione 6 settimane

Feto

Bambino/Adulto



↓  
Staminali  
embrionali

↓  
Staminali  
embrionali

↓  
Staminali fetali,  
cordonali, placentari

↓  
Staminali  
adulte

↓  
Totipotenti

↓  
Pluripotenti

↓  
Pluri/Multipotenti

↓  
Pluri/Multipotenti

## TRAPIANTO DI CELLULE STAMINALI

Oggi, è possibile guarire da molte malattie e traumi attraverso il trapianto di cellule staminali.

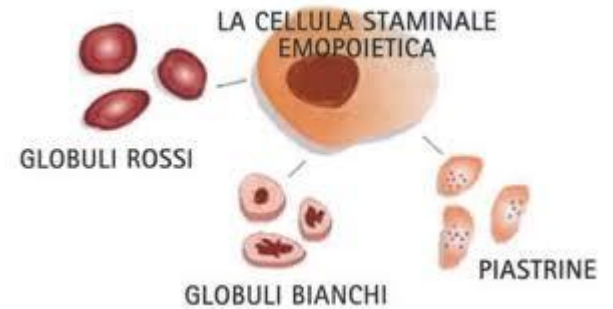
Il trapianto più conosciuto tutt'oggi è sicuramente praticato in tutto il mondo da decenni. In questo tipo di trapianto avviene il trasferimento delle cellule staminali ematopoietiche nel paziente ricevente. Queste nuove cellule staminali, differenziandosi, saranno in grado di rigenerare le cellule staminali del sangue del paziente malato.

Esistono due tipi di trapianti del midollo osseo: il trapianto autologo e il trapianto allogenico.

**Il trapianto autologo** prevede il prelievo di midollo osseo dal paziente stesso dopo aver utilizzato farmaci chemioterapici.

**Il trapianto allogenico** avviene con cellule staminali allogeniche cioè di un'altra persona, che può essere un familiare o un non consanguineo.

Per poter donare il proprio sangue devono essere rispettate alcune regole: il paziente non deve avere malattie (come AIDS) e deve essere in età compresa tra i 18 e i 35 anni





# CONSERVAZIONE DELLE CELLULE STAMINALI

La conservazione delle cellule staminali embrionali avviene a temperature molto basse, intorno ai  $-200^{\circ}\text{C}$ , in appositi **laboratori o banche**.

Solitamente quelle conservate nei laboratori si utilizzano per gli esperimenti, invece quelle conservate nelle banche possono essere utilizzate o per uso privato o come donazione.

In Italia le banche sono solo pubbliche.

