

## Galassie senza materia oscura

Galassie nane prive di materia oscura e osservate di recente rappresentano un enigma cosmico

### Storia della scienza

Le note del giovane Galileo scoperte sull'*Almagesto*

### Matematica

Tutto è connesso: nascita ed evoluzione delle reti

### Neurotecnologie

Rischi e opportunità delle interfacce mente-macchina

## Cellule per rigenerare il midollo spinale

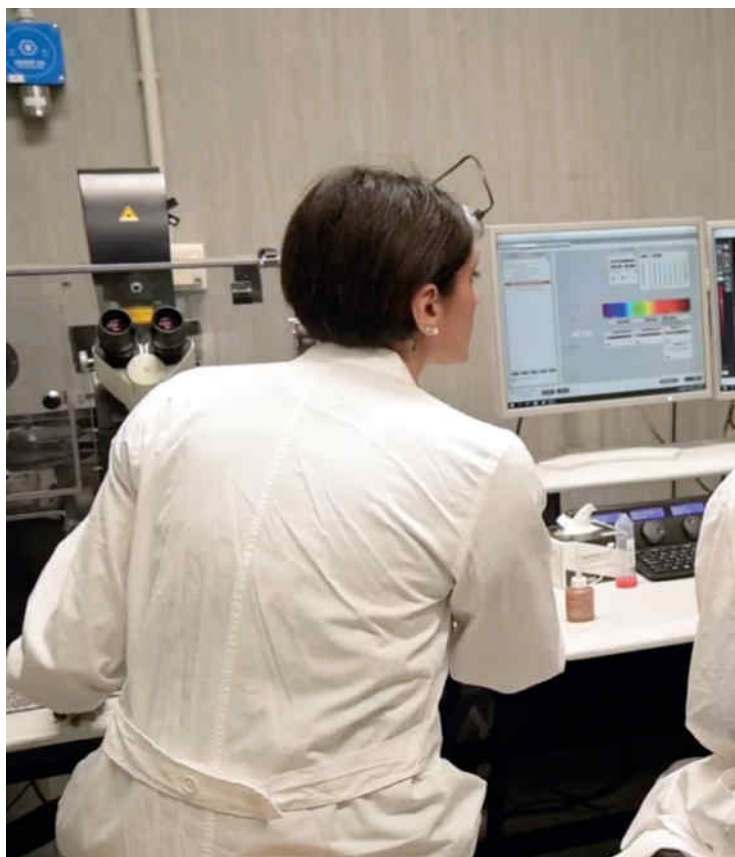
**L**a luce che vince sulle tenebre, il nuovo giorno che nasce dalla notte. Nella mitologia greca è quello che rappresenta Hemera. Lo spirito della divinità è oggi preso a ispirazione da una *start-up* nata a Verona nel 2021 che vuole offrire nuova luce e speranza a pazienti che oggi non ne hanno, le persone che a seguito di un trauma hanno riportato una lesione del midollo spinale. «Per oltre dieci anni ho studiato la rigenerazione del sistema nervoso e fra le varie ipotesi che ho analizzato c'era anche quella di usare dei macrofagi. Si tratta di cellule conosciute per il loro ruolo nel favorire la crescita dei tumori, e pensavo potessero essere rieducate così da promuovere la rigenerazione del midollo», spiega Iliaria Decimo, professoressa associata di farmacologia all'Università di Verona. Un esperimento che si è rivelato un successo, aprendo la strada alla nascita di un'azienda.

«Ho parlato dei risultati ottenuti con colleghi e amici e ho capito che questa conoscenza non poteva essere condivisa solo tra scienziati, ma doveva essere convogliata verso lo sviluppo di un prodotto capace di raggiungere il letto del paziente», dice la ricercatrice, che oggi è direttrice ricerca e sviluppo e co-fondatrice di Hemera. Inizia da qui il percorso che ha permesso di sviluppare una tecnologia proprietaria e un'azienda che ha già concluso un round pre-seed sostenuto da *business angel*, *family office* e piccole holding raccogliendo oltre tre milioni di euro.

### Su sei fronti in simultanea

Il cuore della proposta di Hemera è la tecnologia proprietaria denominata REMaST®, acronimo di Regenerative Educated Macrophages Self Transplantation. «A differenza degli approcci tradizionali basati su un singolo meccanismo d'azione, questo protocollo utilizza i macrofagi rigenerativi come un vero e proprio bioreattore vivente, capace di agire simultaneamente su sei diversi fronti patologici. La complessità delle lesioni del midollo spinale richiede infatti una risposta multifattoriale: la tecnologia REMaST interviene ricostruendo gli assoni e le connessioni nervose, rigenerando il tessuto danneggiato, ripristinando la vascolarizzazione per contrastare l'ipossia, sopprimendo lo stato infiammatorio nocivo e, infine, agendo sulla barriera fisica della cicatrice fibrotica», sottolinea Decimo.

La cicatrice fibrotica è una struttura di proteine extracellulari estremamente compatta che impedisce fisicamente la ricrescita delle fibre nervose. Le cellule REMaST sono in grado di frammentare questa massa in cicatrici più piccole e distanziate, creando canali di passaggio che facilitano la migrazione dei vasi sanguigni



e la ricrescita degli assoni in un ambiente più ossigenato. In questo modo vengono superati i limiti delle terapie basate su cellule staminali che agiscono su un singolo fattore, e si cerca di ristrutturare l'intero microambiente tissutale.

L'impiego clinico della tecnologia REMaST® segue un protocollo autologo, cioè usando con cellule del paziente stesso, che garantisce la massima sicurezza e compatibilità immunologica. Il processo inizia con una leucaferesi, una procedura di prelievo dal sangue dei globuli bianchi, da cui vengono isolati i monociti. Questi precursori vengono poi differenziati in macrofagi rigenerativi presso laboratori certificati. La terapia – quando sarà dimostrata la sua sicurezza ed efficacia negli esseri umani – prevederà quattro iniezioni subdurali vicino alla lesione, effettuate tramite cate-

**I macrofagi di Hemera**, per svolgere la loro azione rigenerativa, sono trattati in vitro perché esprimano le loro capacità riparative anche nell'ambiente sfavorevole alla rigenerazione nervosa che si instaura quando il midollo spinale è danneggiato.

LA SCHEDA - HEMERA

**Azienda fondata nel 2021**

**Persone di riferimento:** Ilaria Decimo (direttrice R&S), Cristiana Vignoli (amministratrice delegata)

**Sito:** www.hemerapharma.com **Mail:** info@hemerapharma.com

**Numero di brevetti:** -

**Dipendenti-collaboratori:** 7



tere a distanza di una settimana l'una dall'altra, da somministrare in una finestra temporale critica che va dalle sei alle otto settimane successive all'incidente. Questo tempismo è fondamentale per intervenire nelle fasi acute e sub-acute della lesione, quando il potenziale di risposta del tessuto è ancora plastico.

«La natura fresca del prodotto cellulare impone sfide logistiche di estrema precisione. Le cellule devono essere iniettate entro un massimo di due o tre ore dalla loro produzione, rendendo necessaria una stretta vicinanza geografica tra il centro clinico e la *cell factory* certificata GMP (*Good Manufacturing Practices*). In quest'ottica, abbiamo già stretto accordi strategici con una struttura di Monza», spiega Cristiana Vignoli, amministratrice delegata di Hemera. In parallelo l'azienda sta sviluppando protocolli

di congelamento per consentire una futura distribuzione su larga scala. Dal punto di vista economico, Hemera ha già superato la fase embrionale raccogliendo oltre tre milioni di euro, che hanno permesso di completare la fase preclinica, avviare uno studio osservazionale in centri d'eccellenza come l'Ospedale Niguarda a Milano e il Papa Giovanni XXIII a Bergamo, e blindare la proprietà intellettuale. «La sfida che ci aspetta è ora un round di finanziamento da dieci milioni di euro, un passaggio critico per avviare la fase I della sperimentazione clinica su un gruppo di sei-nove pazienti», aggiunge Vignoli.

Le potenzialità della tecnologia non si esauriscono nella cura delle lesioni midollari acute. I meccanismi di riparazione vascolare, riduzione della fibrosi e controllo dell'infiammazione sono universali e aprono la strada a impieghi in altri ambiti come ictus, traumi cranici e lesioni croniche del sistema nervoso. Ci sono inoltre prospettive di espansione verso patologie extra-neurali caratterizzate da processi degenerativi simili, come la fibrosi cardiaca. D'altronde *remast* in inglese indica l'atto di installare nuovamente, riparare o sostituire l'albero maestro di un'imbarcazione a vela, un'operazione indispensabile perché si possa riprendere la navigazione. Hemera, quindi, incarna il senso profondo della medicina rigenerativa: ricostruire per poter tornare a funzionare. In altre parole, riportare la luce là dove è calato il buio.