

3.Luglio

## Una mappa 2D della ricerca nel campo della scienza della vita

*Una buona carta geografica vale più di un lungo discorso.*

Il numero di pubblicazioni in biomedicina e scienze della vita è cresciuto rapidamente negli ultimi decenni, con oltre **1,5 milioni di articoli pubblicati ogni anno**. Ciò rende difficile tenere traccia dei nuovi lavori scientifici e avere una panoramica dell'evoluzione del settore nel suo complesso.

***E' possibile identificare in maniera rapida veloce i documenti fraudolenti?***

***O scoprire quali tipi di studi hanno maggiori probabilità di essere pubblicati da autrici donne?***

Provare a definire le tendenze nella produzione scientifica nella palude di milioni di documenti che sta aumentando di dimensioni al ritmo inesorabile di pubblicazioni cartacee/elettroniche di circa un report ogni minuto

Ora c'è questa possibilità, grazie alla "messianica" intelligenza artificiale (AI) grazie ad nuovo atlante pubblicamente disponibile di documenti biomedici, riportato sul server di pre stampa bioRxiv,

### The landscape of biomedical research

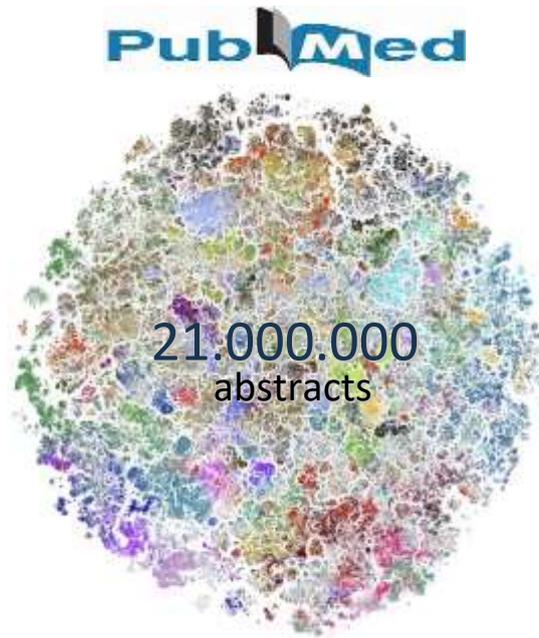
dal team di **Dmitry Kobak**, *data scientist dell'Università di Tubinga*



che ha mappato le relazioni tra quasi **21milioni** di articoli estratti da pubmed fornendo una "vista a volo d'uccello" della letteratura. **SciTech Strategies**, una società di consulenza di ricerca



ritiene che questo atlante "fornisce un quadro convincente dell'intera struttura della biomedicina e se tenuto aggiornato, potrebbe aiutare i ricercatori a identificare modelli e tendenze altrimenti difficili da tracciare per gli esseri umani.



Per realizzare questo Atlante innovativo sono stati analizzati gli abstracts di **21 milioni di articoli** in inglese dal database PubMed. Per incorporare gli abstract in 2D, è stato utilizzato un modello di linguaggio **PubMedBERT** , combinato con *t*-SNE su misura per gestire campioni delle nostre dimensioni.



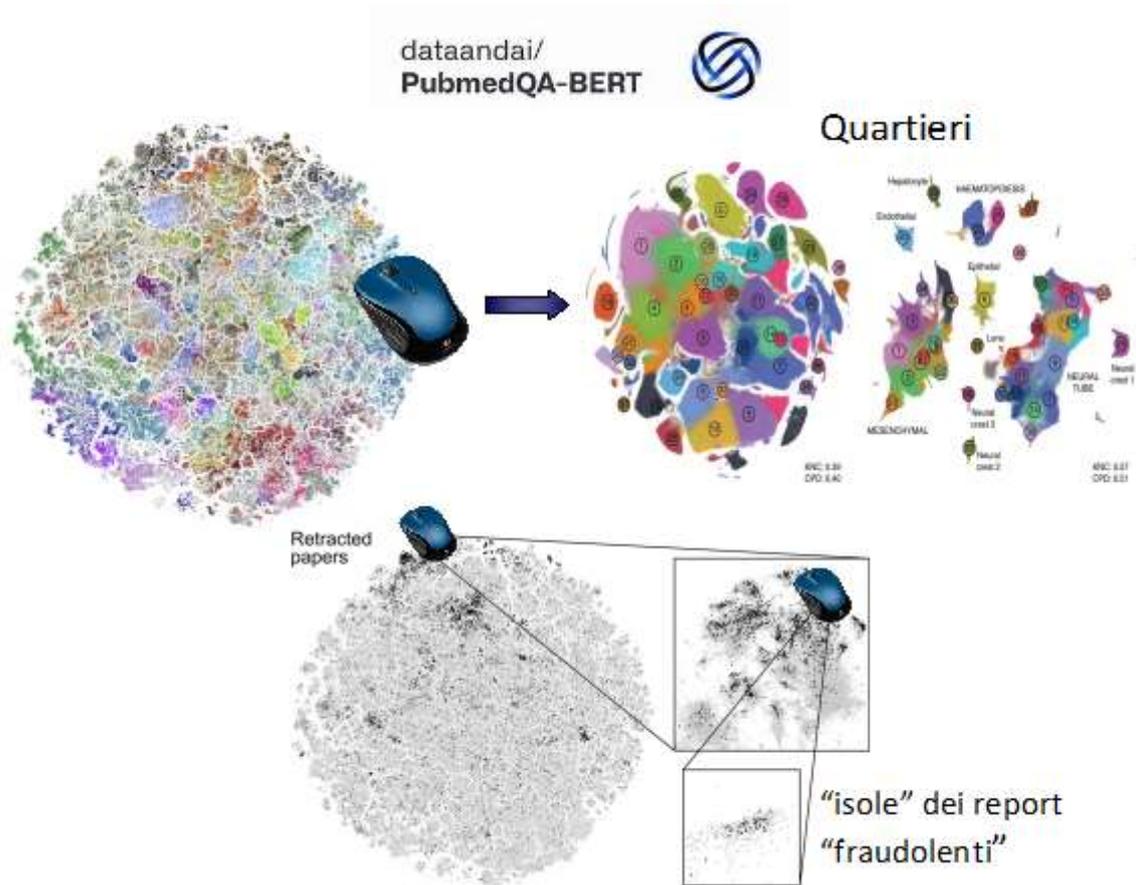
E' stato così possibile studiare, ad esempio, in maniera dettagliata l'emergere della letteratura sul Covid-19, l'evoluzione della disciplina delle neuroscienze, l'assorbimento dell'apprendimento automatico, la distribuzione dello squilibrio di genere nella paternità accademica e la distribuzione di *articoli di cartiera* ritirati.

I precedenti strumenti per visualizzare la letteratura biomedica tendevano a mappare le pubblicazioni in base alle citazioni che condividono. Oppure hanno raggruppato articoli che contengono termini scientifici simili. Questi strumenti sono utili per studiare le tendenze in aree ristrette di ricerca o per trovare articoli correlati in letteratura.

Il modello ha cercato **termini scientifici** all'interno di ogni abstract e ne ha interpretato il significato in base al testo circostante. (Ad esempio, PubMedBERT dedurrà se la parola "replica" si riferisce al DNA copiato o a un esperimento ripetuto.) Sulla base di questa analisi, ha raggruppato pubblicazioni simili nei cosiddetti "**quartieri**".

Tracciando queste informazioni, il team ha così creato un *atlante 2D* navigabile attraverso i

21 milioni di abstracts. Questi sono sparsi in tutta la mappa circolare, con documenti dello stesso campo che tendono a raggrupparsi in grandi fasci codificati a colori (*che ricordano colonie di batteri in una capsula di Petri*), ingrandendo i vari settori si entra in quartieri più piccoli di documenti correlati su argomenti più ristretti.



Con l'aiuto di alcuni strumenti extra, i ricercatori hanno quindi utilizzato l'atlante per esplorare visivamente le tendenze generali in tutta la letteratura.

In un'analisi, hanno utilizzato un algoritmo per prevedere il genere dei nomi degli autori. In tutta la letteratura biomedica esaminata, hanno rilevato che il **42,4%** dei primi autori, ma solo il **29,1%** degli ultimi autori erano donne, in linea con altri lavori che hanno rilevato che meno donne sono promosse a ruoli di supervisione nella scienza.

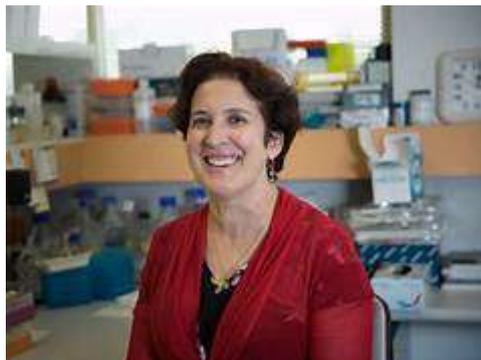
Ma questo divario di genere variava considerevolmente nelle diverse aree dell'atlante: nel campo dell'assistenza sanitaria, ad esempio, il team ha trovato un fascio di articoli sulla chirurgia scritti in gran parte da autori maschi, mentre un altro fascio sulla cura del paziente era dominato da donne autori. Ciò suggerisce che l'atlante potrebbe aiutare a individuare specifiche aree di ricerca in cui le donne nella scienza sono maggiormente sottorappresentate.

L'atlante può anche essere utile per concentrarsi su studi fraudolenti. In un'altra analisi, il team di Kobak ha evidenziato quasi **12.000 articoli** che erano stati contrassegnati come ritirati nel database PubMed.

Questi fogli erano disseminati in tutto l'atlante, ma molti di essi erano raggruppati in fitte "isole". Una di queste isole conteneva più documenti ritirati, tutti incentrati sulle funzioni antitumorali dei *microRNA* poco studiati, un argomento popolare di articoli fraudolenti prodotti dalle cartiere che sfornano letteratura scientifica contraffatta

Kobak sostiene che ispezionare attentamente queste regioni potrebbe aiutare a identificare altri documenti sospetti. In effetti, quando i ricercatori hanno esaminato 25 degli altri documenti non ritirati che facevano parte di quest'isola, hanno trovato segni rivelatori che potrebbero essere stati prodotti anche da cartiere: ad esempio, i titoli di molti di questi documenti seguivano esattamente lo stesso modello e tutti tranne uno contenevano autori affiliati agli ospedali cinesi, che sono noti obiettivi delle cartiere.

Queste aree dell'atlante potrebbero meritare un ulteriore esame, concorda la ricercatrice sull'integrità della pubblicazione **Jennifer Byrne presso l'Università di Sydney**.



La professoressa Byrne è stata nominata nella rivista internazionale Nature's Top 10 Academics of 2017 per il suo lavoro nell'identificare documenti di ricerca che potrebbero fuorviare i ricercatori che lavorano sui trattamenti contro il cancro.

*Ma, avverte, "Gruppi di documenti simili avrebbero bisogno di ulteriori controlli per evitare di contrassegnare erroneamente documenti autentici".*

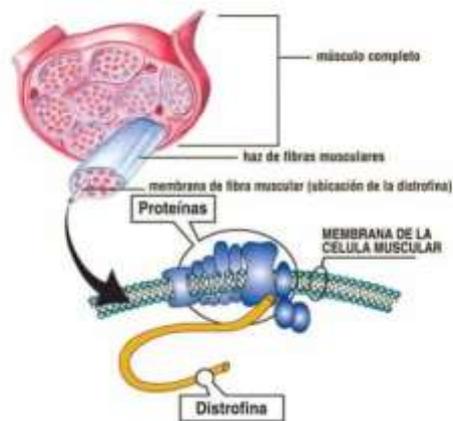
Finora, l'atlante copre solo la letteratura biomedica fino al 2021 più un numero molto limitato di articoli dal 2022. Per stare al passo con le tendenze attuali, Kobak e il suo team hanno in programma di aggiornare lo strumento con articoli degli ultimi 2 anni e sperano di creare visualizzazioni simili anche di altri database di letteratura.

## Approvata la terapia della distrofia muscolare

La Food and Drug Administration degli Stati Uniti ha approvato la prima terapia genica per la distrofia muscolare di Duchenne (DMD), una malattia genetica che paralizza i ragazzi e di solito provoca la morte entro i 30 anni. Il trattamento di [Sarepta Therapeutics](#)



introduce una versione breve del gene per la **distrofina**, una proteina muscolare cruciale, che è mutata nei pazienti con DMD.



Un'unica infusione endovenosa di un virus trasporta il gene funzionante della “microdistrofina” nelle cellule muscolari dei pazienti. L'approvazione del 22 giugno è solo per i ragazzi dai 4 ai 5 anni, un gruppo che sembrava probabile beneficiare del farmaco in base ai livelli elevati della proteina microdistrofina in uno studio clinico



L'approvazione potrebbe essere revocata se uno studio in corso non mostra un miglioramento della funzione muscolare. **Una singola infusione costerà 3,2 milioni di dollari, afferma Sarepta.**

In una riunione del comitato consultivo della FDA statunitense del 2016, Jen McNary e suo figlio, Austin Leclaire (a sinistra), hanno parlato a sostegno di un precedente trattamento sperimentale della distrofia muscolare sviluppato da Sarepta Therapeutics.

## Il sonno del polpo è sorprendentemente simile a quello umano e contiene uno stadio simile alla Veglia

*Come gli esseri umani, i polpi passano da due fasi del sonno: una fase tranquilla e una fase attiva che ricorda il sonno REM nei mammiferi. Ma questo potrebbe significare che i polpi sognano?*



Quando i polpi dormono, i loro tranquilli periodi di sonno sono punteggiati da brevi scoppi di frenetica attività. Le loro braccia e gli occhi si contraggono, il loro ritmo respiratorio accelera e la loro pelle lampeggia di colori vivaci.

Ora, i ricercatori **dell'Okinawa Institute of Science and Technology (OIST)**, in collaborazione con l'Università di Washington, hanno esaminato da vicino l'attività cerebrale e il pattern della pelle nei polpi ( *Octopus laqueus* ) durante questo periodo di sonno attivo e hanno scoperto che assomigliano molto attività neurale e comportamento del pattern cutaneo osservati da svegli. L'attività simile al risveglio si verifica anche durante il sonno REM (Rapid Eye Movement) nei mammiferi, la fase in cui si verificano la maggior parte dei sogni.

Lo studio, pubblicato il *28 giugno su Nature* , evidenzia le notevoli somiglianze tra il comportamento del sonno dei polpi e quello umano e fornisce affascinanti spunti sull'origine e la funzione del sonno.

*"Tutti gli animali sembrano mostrare una qualche forma di sonno, anche animali semplici come meduse e moscerini della frutta. Ma per molto tempo, solo i vertebrati erano noti per passare da due diverse fasi del sonno"*, ha affermato l'autore senior, il professor **Sam Reiter**, che guida l' Unità di neuroetologia computazionale dell'OIST.

Queste nuove rivelazioni su come dormono i polpi sono arrivate attraverso una visita all'OIST del [Dr. Leenoy Meshulam](#), un fisico statistico dell'Università di Washington, che ha trascorso tre mesi come ospite del programma di visite di scienze teoriche dell'OIST.

*"Il fatto che il sonno a due stadi si sia evoluto in modo indipendente in creature lontanamente imparentate, come i polpi, che hanno strutture cerebrali grandi ma completamente diverse dai vertebrati, suggerisce che possedere uno stadio attivo, simile alla veglia, può essere una caratteristica generale della cognizione complessa".* disse il dottor Meshulam.

Per cominciare, gli scienziati hanno verificato se i polpi fossero veramente addormentati durante questo periodo attivo. Hanno testato come i polpi hanno risposto a uno stimolo fisico e hanno scoperto che sia nella fase tranquilla che in quella attiva del sonno, i polpi richiedevano una stimolazione più forte prima di reagire, rispetto a quando erano svegli. Il team ha anche scoperto che se impedivano ai polpi di dormire o li interrompevano durante la fase attiva del sonno, i polpi *successivamente entravano nel sonno attivo prima e più frequentemente.*

*"Questo comportamento compensatorio definisce la fase attiva come una fase essenziale del sonno necessaria per il corretto funzionamento dei polpi"*, ha affermato [Aditi Pophale](#), co-primo autore dello studio e studente di dottorato presso l'OIST.

I ricercatori hanno anche approfondito l'attività cerebrale dei polpi quando sono svegli e addormentati. Durante il sonno tranquillo, gli scienziati hanno visto caratteristiche onde cerebrali che assomigliano molto a certe forme d'onda viste durante il sonno non REM nel cervello dei mammiferi chiamate fusi del sonno. Sebbene l'esatta funzione di queste forme d'onda non sia chiara nemmeno all'interno degli esseri umani, gli scienziati ritengono che aiutino a consolidare i ricordi. Utilizzando un microscopio all'avanguardia costruito dal co-primo autore [Dr. Tomoyuki Mano](#), i ricercatori hanno determinato che queste onde simili a fusi del sonno si verificano nelle regioni del cervello dei polpi associate all'apprendimento e alla memoria, suggerendo che queste onde potenzialmente svolgono una funzione simile. agli umani.

Circa una volta all'ora, i polpi sono entrati in una fase di sonno attivo per circa un minuto. Durante questa fase, l'attività cerebrale dei polpi somigliava molto da vicino alla loro attività cerebrale durante la veglia, proprio come il sonno REM negli esseri umani.

Il gruppo di ricerca ha anche catturato e analizzato i modelli mutevoli della pelle dei polpi quando sono svegli e addormentati con una risoluzione ultra-elevata di 8K.

*"Filmando a una risoluzione così elevata, possiamo vedere come si comporta ogni singola cellula pigmentata per creare un modello generale della pelle"*, ha affermato il dott. [Meshulam](#). *"Questo potrebbe aiutarci a creare semplici modelli di modelli di pelle per comprendere i principi generali del comportamento di veglia e sonno"*.

Quando sono svegli, i polpi controllano migliaia di minuscole cellule pigmentate nella loro pelle, creando una vasta gamma di diversi modelli di pelle. Usano questi schemi per mimetizzarsi in ambienti diversi e in manifestazioni sociali o di minaccia, come mettere in guardia i predatori e comunicare tra loro. Durante il sonno attivo, gli scienziati hanno riferito che i polpi attraversavano questi stessi modelli di pelle.

Le somiglianze tra il sonno attivo e gli stati di veglia potrebbero essere spiegate da una serie di ragioni, hanno affermato gli scienziati. Una teoria è che i polpi potrebbero praticare i loro modelli di pelle

Le somiglianze tra il sonno attivo e gli stati di veglia potrebbero essere spiegate da una serie di ragioni, hanno affermato gli scienziati. Una teoria è che i polpi potrebbero praticare i loro modelli di pelle per migliorare il loro comportamento mimetico da svegli o semplicemente mantenere le cellule del pigmento.

Un'altra idea intrigante è che i polpi potrebbero rivivere e imparare dalle loro esperienze di veglia, come cacciare o nascondersi da un predatore, e riattivare il modello della pelle associato a ciascuna esperienza. In altre parole, potrebbero fare qualcosa di simile a sognare.

"In questo senso, mentre gli esseri umani possono riferire verbalmente che tipo di sogni hanno avuto solo una volta che si sono svegliati, il modello della pelle dei polpi funge da lettura visiva della loro attività cerebrale durante il sonno", ha affermato il prof. Reiter.

Ha aggiunto: *"Al momento non sappiamo quale di queste spiegazioni, se ce ne sono, potrebbe essere corretta. Siamo molto interessati a indagare ulteriormente"*.