

# Processi biofisici di invecchiamento delle proteine del cristallino

**Valeria Militello**, Professoressa Ordinario di Fisica Applicata, Dipartimento di Fisica e Chimica Emilio Segrè dell'Università di Palermo

## Abstract

Con l'avanzare dell'età o a causa di vari fattori genetici e ambientali, la nostra capacità visiva può deteriorarsi, portando a difficoltà e disabilità significative (Flaxman et al. 2017). Uno dei disturbi visivi più comuni è la cataratta, una condizione caratterizzata dall'opacizzazione del cristallino, che compromette la visione e può condurre anche alla cecità (Lam et al. 2015). La trasparenza e la capacità di messa a fuoco del cristallino sono mantenute da specifiche proteine note come Cristalline (Andley 2007). Queste proteine sono fondamentali per le proprietà ottiche e refrattive del cristallino. In condizioni normali, le Cristalline si distribuiscono uniformemente all'interno del cristallino, garantendone la trasparenza e una corretta funzionalità. Tuttavia, col progredire degli anni o se esposti a fattori ambientali, queste proteine possono subire processi biofisici che conducono all'aggregazione sovra-molecolare (Moreau e King 2012). Durante questo processo, le Cristalline transitano da uno stato solubile verso strutture proteiche dense, contribuendo all'opacizzazione del cristallino, una caratteristica chiave della formazione della cataratta. Sebbene gli aggregati proteici siano ben documentati in diverse malattie neurodegenerative (Hartl 2024), il loro ruolo nell'insorgenza della cataratta rimane relativamente inesplorato. Attraverso l'utilizzo di tecniche biofisiche avanzate, come la spettroscopia a fluorescenza, la spettroscopia UV-VIS e infrarossa (FTIR), il Dynamic Light Scattering (DLS), abbiamo avviato uno studio di ricerca per chiarire le condizioni e le interazioni molecolari che innescano il processo di aggregazione delle Cristalline (e proteine modello analoghe), sia in vitro che ex vivo. I risultati ottenuti potrebbero offrire indicazioni cruciali sulla formazione della cataratta e potenzialmente portare a strategie terapeutiche innovative e allo sviluppo di materiali biocompatibili che mimano le specifiche caratteristiche del cristallino.

## Bibliografia

Andley UP (2007) Crystallins in the eye: Function and pathology. *Prog Retin Eye Res* 26:78–98

Flaxman SR, Bourne RRA, Resnikoff S, et al (2017) Global causes of blindness and distance vision impairment 1990–2020: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health* 5:e1221–e1234. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(17\)30393-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(17)30393-5)

Hartl FU (2024) Protein Misfolding Diseases. <https://doi.org/10.1146/annurev-biochem>

Lam D, Rao SK, Ratra V, et al (2015) Cataract. *Nat Rev Dis Primers* 1:. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.14>

Moreau KL, King JA (2012) Protein misfolding and aggregation in cataract disease and prospects for prevention. *Trends Mol Med* 18:273–282

Wang B, Zhang L, Dai T, et al Liquid-liquid phase separation in human health and diseases. <https://doi.org/10.1038/s41392-021-00678-1>