



Padova, 7 gennaio 2026

FOTOSINTESI CON LA LUCE OLTRE IL VISIBILE? SCOPERTA MICROALGA CHE UTILIZZA FOTONI A BASSA ENERGIA PER CRESCERE

Lo studio *Thylakoids reorganization enables driving photosynthesis under far-red light in the microalga *Nannochloropsis gaditana, pubblicato nella rivista «New Phytologist» e condotto nei laboratori di Fotosintesi e Biotecnologie vegetali del Dipartimento di Biologia dell'Università di Padova dal gruppo di ricerca del Prof. Tomas Morosinotto e della Prof.ssa Nicoletta La Rocca, ha portato alla scoperta di una nuova modalità di utilizzo della luce *far-red* in una microalga, *Nannochloropsis gaditana*, ampiamente diffusa in ambiente oceanico e marino costiero che è risultata capace di crescere e fotosintetizzare anche con la sola luce oltre il visibile a 730 nm con un meccanismo non ancora descritto in letteratura.**

Gli organismi fotosintetici ossigenici, che catturano l'energia luminosa e l'anidride carbonica per produrre molecole organiche e liberare ossigeno, si sono evoluti nel nostro pianeta per sfruttare la luce visibile, la radiazione emessa in dosi maggiori dal nostro Sole.

La luce visibile, che corrisponde ai fotoni delle lunghezze d'onda fra i 400 e i 700 nm, è per questo motivo da sempre definita *Photosynthetic Active Radiation*, (PAR). Fino a pochi anni fa era convinzione consolidata che la luce oltre il visibile non fosse sufficientemente energetica per sostenere da sola la fotosintesi.

Nell'ultimo decennio, tuttavia, questa idea è stata messa in discussione dalla scoperta di alcuni organismi capaci di crescere e fare fotosintesi liberando ossigeno anche quando esposti a radiazione *far-red*, con minore energia, con lunghezze d'onda tra i 700 ai 750 nm.

Questa straordinaria capacità era per il momento stata riscontrata in poche specie di cianobatteri e microalghe, che vivono in ambienti con scarsa disponibilità di luce visibile e con spettri arricchiti proprio nel *far-red*, suggerendo una specializzazione fotosintetica dipendente dall'evoluzione in particolari nicchie ecologiche.

«In questo lavoro abbiamo dimostrato che questa microalga è in grado di usare i fotoni *far-red* a bassa energia senza sintetizzare nuovi pigmenti o componenti proteici specifici come fanno solitamente gli altri organismi – **spiega la dott.ssa Elisabetta Liistro, primo autore dello studio** -. La fotosintesi in questa condizione luminosa è sostenuta da una riorganizzazione dei complessi dove avviene la fotosintesi, e da una modifica delle membrane del cloroplasto che li contengono, a formare grandi strutture aggregate mai descritte in

precedenza. Queste modifiche strutturali alle membrane fotosintetiche hanno un effetto fotonico, che permette l'ottimizzazione della distribuzione della luce e del suo utilizzo».

«La scoperta di questo nuovo tipo di acclimatazione è di estremo interesse in quanto apre alla possibilità che ci sia effettivamente una maggior biodiversità nella capacità degli organismi fotosintetici di adattarsi a condizioni ambientali particolari quali la radiazione far-red, rispetto a quanto la comunità scientifica non abbia ritenuto finora - **afferma Nicoletta La Rocca, coordinatrice della ricerca** -. La ricerca inoltre amplia la conoscenza sugli strumenti a disposizione degli organismi viventi per sfruttare lunghezze d'onda a bassa energia suggerendo che queste ultime forniscano un significativo contributo alla fotosintesi in diversi organismi».

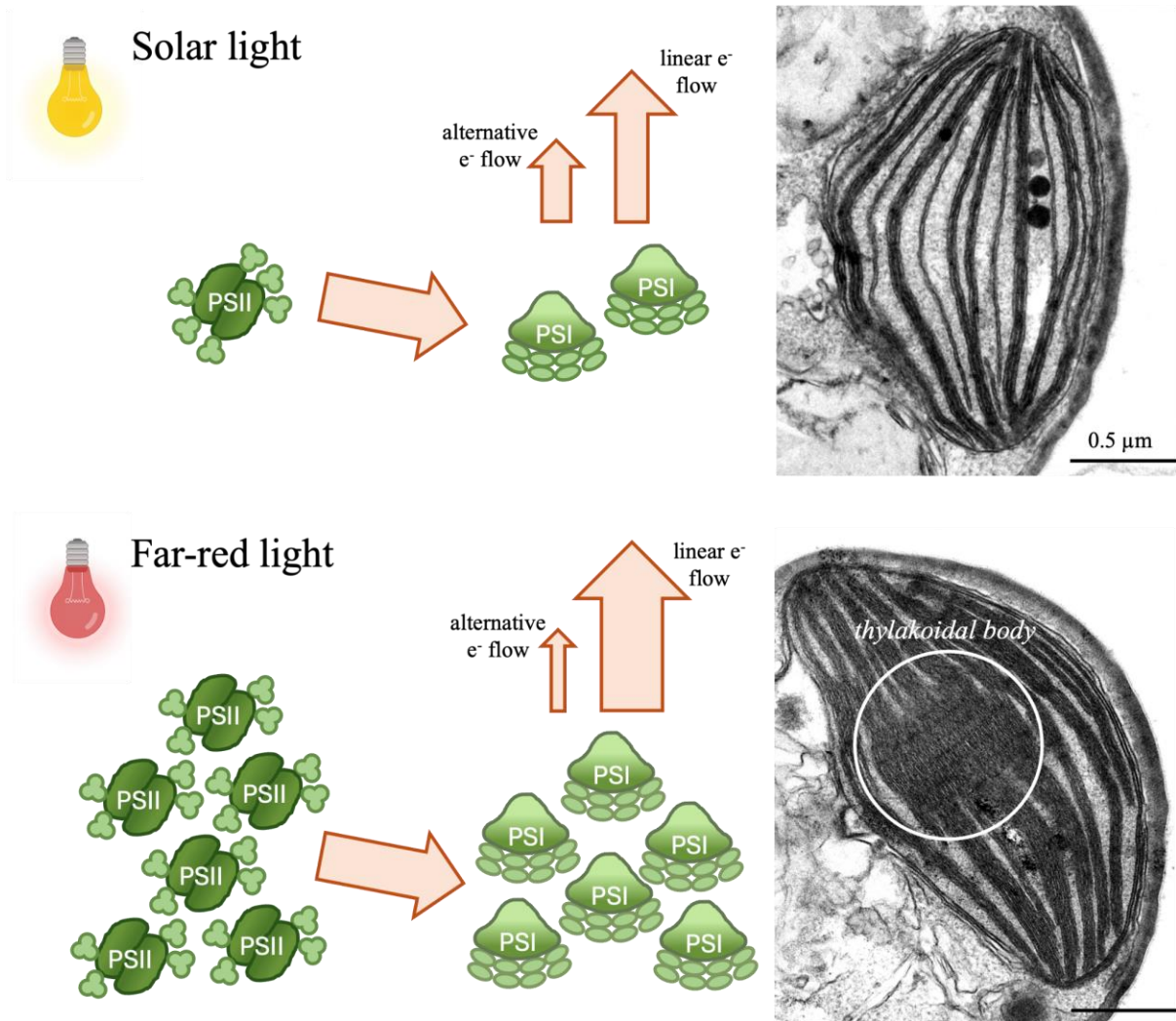
La microalga *Nannochloropsis gaditana* è inoltre di alto interesse biotecnologico per la produzione di biocarburanti, acidi grassi ed omega 3.

«In un'ottica applicativa, comprendere a fondo la possibilità che anche dei fotoni a bassa energia possano sostenere la fotosintesi ossigenica è fondamentale per modellare accuratamente il ciclo del carbonio e prevedere le rese delle colture - **commenta il Prof. Tomas Morosinotto** -, con un impatto critico nella produttività di coltivazione di microalghe e cianobatteri in fotobioreattori, dove gli organismi fotosintetici spesso sperimentano condizioni di auto-ombreggiamento e quindi di scarsità di luce visibile.»

Lo studio è stato svolto nell'ambito dei progetti dello Spoke 3 UNIPD, finanziati dal PNRR nel contesto del National Biodiversity Future Center (NBFC)».

Link all'articolo:

<https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nph.70786>



Rappresentazione schematica delle modifiche che interessano le cellule dopo l'acclimatazione alla luce far-red: si ha un aumento dei fotosistemi (indicati come PSII e PSI) e un forte cambiamento nelle membrane dei cloroplasti, che formano grandi strutture aggregate. Questa immagine è stata pubblicata come abstract grafico nel preprint del lavoro (<https://doi.org/10.1101/2025.07.17.665317>)



Tomas Morosinotto



Nicoletta La Rocca



Elisabetta Liistro