

**Zeitschrift:** Bollettino della Società ticinese di scienze naturali  
**Herausgeber:** Società ticinese di scienze naturali  
**Band:** 111 (2023)  
  
**Rubrik:** Scienza e gioventù : concorso nazionale 2022. I lavori di ricerca presentati dai finalisti provenienti dalla Svizzera italiana

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 31.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Scienza e gioventù Concorso nazionale 2022

## I lavori di ricerca presentati dai finalisti provenienti dalla Svizzera italiana

La lunga attesa di poter tornare a svolgere in presenza la finale del Concorso nazionale di Scienza e gioventù, relegato online dalla pandemia di Covid-19 per due anni consecutivi, ha trovato compimento nel fine settimana da giovedì 21 a sabato 23 aprile 2022. La 56. edizione del Concorso per giovani ricercatrici e ricercatori provenienti da tutta la Svizzera, dopo esattamente 10 anni dall'ultima occasione è tornata a celebrare il suo atto conclusivo a sud delle Alpi, ospite del campus USI/SUPSI di Lugano.

I 117 finalisti provenienti da 17 cantoni hanno anche quest'anno saputo suscitare l'approvazione della giuria e l'ammirazione del numeroso pubblico di compagni, insegnanti, famigliari e di interessati all'innovazione e all'originalità nei diversi ambiti del sapere. Ognuno di loro, individualmente o in gruppo, si è dedicato con impegno e dedizione per almeno un anno alla realizzazione e al perfezionamento di un progetto di ricerca in uno dei sette ambiti disciplinari previsti dal Concorso di Scienza e gioventù: Biologia e Ambiente, Chimica, Biochimica e Medicina, Creatività, Architettura e Arti, Storia, Geografia, Economia e Società, Letteratura, Filosofia e Lingue, Matematica e Informatica, Fisica e Tecnica.

Superate le selezioni regionali del mese di gennaio, è iniziato il percorso di preparazione al confronto a livello nazionale: affiancati da un'esperta o da un esperto designati da Scienza e gioventù nel ruolo di coach, si è trattato di cercare di soddisfarne al meglio le richieste di miglioramento per staccare l'ambito biglietto per la finale di Lugano.

Sabato 23 aprile 2022, dopo due giorni di presentazioni e colloqui, ma anche di incontri, nuove amicizie e momenti ricreativi, durante la cerimonia di premiazione è stato reso pubblico il verdetto della giuria delle esperte e degli esperti: dei 106 progetti finalisti, 33 hanno ottenuto la menzione eccellente, 61 molto buono e 23 buono con i relativi premi in denaro. Ai più meritevoli, la commissione del Concorso ha inoltre attribuito 34 premi speciali, che nel corso dell'anno permettono alle vincitrici e ai vincitori di rappresentare la Svizzera a concorsi ed esposizioni internazionali o di vivere entusiasmanti ed arricchenti esperienze presso istituzioni di ricerca in Svizzera o all'estero.



I giovani provenienti dalla Svizzera italiana, sette maturandi dei licei di Bellinzona, Lugano 1, Lugano 2 e della Scuola Cantonale Grigione di Coira, con sei lavori che spaziano dalla simulazione al computer della struttura tridimensionale della proteina MAS1 alle relazioni tra acustica ed estetica nelle moderne sale da concerto, hanno colto un palmares di tutto rispetto: una volta la menzione buono, quattro molto buono e due volte la menzione eccellente, insieme a ben sei premi speciali.

Nell'ambito della collaborazione tra la STSN e Scienza e gioventù, in questo Bollettino presentiamo i riassunti di tre lavori dedicati a tematiche dell'ambito delle scienze naturali: quelli di Martino Camponovo e Ramon Fitze, di Aki Giulia Bücher e di Nathan Oberti. Non ci è purtroppo possibile pubblicare il riassunto del lavoro di Jocelyne Savi perchè non ci è pervenuto per tempo.

Augurandovi un'appassionante lettura, vi segnaliamo la possibilità di scoprire tutti i progetti ammessi alla finale del 56. Concorso nazionale sul sito [www.sjf.ch](http://www.sjf.ch).

*Mariasole Agazzi e Ferdinando Lehmann*  
Responsabili di Scienza e gioventù  
per la Svizzera italiana

## Link

Scienza e gioventù  
<https://sjf.ch/it>

Tutti i lavori finalisti del Concorso nazionale 2022 (pagina trilingue)  
<https://sjf.ch/arbeiten-nationaler-wettbewerb-2022>

I video di presentazione dei progetti finalisti 2022  
[https://www.youtube.com/playlist?list=PLqkLSIpuSs8HeqGJNM0QRRCoqWWR8J-\\_C](https://www.youtube.com/playlist?list=PLqkLSIpuSs8HeqGJNM0QRRCoqWWR8J-_C)

Echi dal Concorso nazionale 2022 sul sito di TICINOSCIENZA  
[www.ticinoscienza.ch/it/news.php?la-ricerca-una-passione-una-gara-ma-soprattutto-un-occasione-per-stare-insieme](http://www.ticinoscienza.ch/it/news.php?la-ricerca-una-passione-una-gara-ma-soprattutto-un-occasione-per-stare-insieme)

## Biologia, ambiente

*Aki Giulia Bücher (SCGC)*

**Uova di salmone svizzero:  
da sottoprodotto a prodotto culinario  
ricco in acidi grassi insaturi**

Menzione: eccellente

Premi speciali: European Union Contest for Young Scientists (EUCYS) e ETH Student Project House

## Chimica/Biochimica/Medicina

*Nathan Oberti (LiBe)*

**Caratterizzazione della Struttura 3D di MAS1**

Menzione: eccellente

Premio speciale: Regeneron International Science and Engineering Fair (ISEF)

*Martino Camponovo e Ramon Fitze (LiLu2)*

**Dalla Spirulina all'energia elettrica**

Menzione: molto buono

Premio speciale: SimplyScience

*Jocelyne Savi (LiLu1)*

**Le equazioni differenziali nei nastri della vita.**

**Un nastro tra la matematica e la medicina**

Menzione: buono

## Fisica/Tecnica

*Daniel Barta (LiLu2)*

**Planetary flyby, dal movimento di un pendolo  
alle missioni interstellari**

Menzione: molto buono

Premio speciale: European Space Camp (ESC)

## Creatività/Architettura/Arti

*Martino Valsangiacomo (2002)*

**Acustica e Architettura:  
le moderne sale da concerto**

Menzione: molto buono

Premio speciale: Lucerne Festival



# Uova di salmone svizzero: da sottoprodotto a prodotto culinario ricco in acidi grassi insaturi

**Riassunto:** Le uova di salmone sono ricche di acidi grassi polinsaturi (PUFA) come l'acido alfa-linolenico (ALA), l'acido eicosapentaenoico (EPA) e l'acido docosaesaenoico (DHA), che sono essenziali per la salute umana. Tuttavia, negli allevamenti a scopo alimentare, le uova sono spesso considerate prodotto di scarto. Questo lavoro consiste nella creazione di un prodotto alimentare, utilizzando le uova di salmone quale ricca fonte di PUFA. Durante il processo di produzione è stata posta particolare attenzione alla prevenzione dell'ossidazione degli acidi grassi che provoca la formazione di sapori sgradevoli. I dati ottenuti dalle analisi nutrizionali hanno dimostrato che il prodotto finale presenta un elevato contenuto di acidi grassi e di altri valori nutrizionali, come proteine e micronutrienti, e che l'ambiente di conservazione migliore per prevenire l'ossidazione degli acidi grassi è quello secco. Questo lavoro ha dimostrato che un sottoprodotto alimentare può essere riutilizzato e può contribuire a una dieta nutrizionale completa.



Gruppo disciplinare  
Biologia/Ambiente  
**Aki Giulia Bücher**  
2003 | Lostalio, GR

Scuola cantonale grigione,  
Coira  
Docente: Stefano Peduzzi

## Introduzione

Il salmone dell'Atlantico è noto per essere un pesce ricco di acidi grassi polinsaturi omega-3. Alcuni studi hanno dimostrato che i PUFA omega-3, come EPA e DHA, sono importanti per la salute umana e per lo sviluppo cognitivo. Le uova, la testa, la pelle e gli organi del salmone sono ricchi di queste sostanze essenziali, ma di solito non vengono consumati come alimento. Questa ricerca scientifica mira a riconoscere i valori degli acidi grassi essenziali e altri valori nutrizionali, come proteine e minerali, nelle uova di salmone e ad utilizzarli per la preparazione di un prodotto culinario fonte di PUFA.

## Metodologia

Le uova di salmone fornite dalla Swiss Alpine Fish sono state marinate per ridurre il gusto e l'odore tipici delle uova crude. Sono stati aggiunti ingredienti come carote e rosmarino per il loro aroma e le loro proprietà antiossidanti. Per produrre i crackers di uova di salmone, gli ingredienti sono stati mescolati, modellati ed essiccati in forno a temperature inferiori a 50°C per evitare l'ossidazione degli acidi grassi. Le analisi hanno misurato il contenuto di acqua, proteine, acidi grassi, minerali, carboidrati e fibre sia nelle uova, sia nei crackers. Per un periodo di due mesi è stato condotto un test di durata di conservazione del prodotto culinario sotto varie condizioni, seguito da test sensoriali.

## Risultati

I risultati delle analisi hanno mostrato un elevato contenuto di acidi grassi, soprattutto polinsaturi, e di altri

nutrienti come carboidrati, proteine, minerali e micronutrienti nel prodotto culinario. Durante il processo di essiccazione, si è verificata un'ossidazione di 0,68 g su 1,95 g di DHA e di 0,05 g su 0,6 g di EPA. Il metodo di conservazione migliore si è rivelato quello in ambiente secco con umidità del 30-40% e temperatura di 21-24°C in un contenitore chiuso o in un sacchetto sottovuoto.

## Discussione

Nel prodotto culinario era presente un'elevata quantità di carboidrati, compresa la fibra. Ciò è dovuto all'uso di altri ingredienti come la farina e le carote. Si è verificata una parziale ossidazione dei lipidi: il DHA si è ossidato per 0,68 g su 1,95 g e l'EPA per 0,05 g su 0,6 g. Il DHA si è ossidato più dell'EPA probabilmente a causa della struttura chimica degli acidi grassi omega-3 che li rende chimicamente instabili, con conseguente estrema vulnerabilità al calore anche a temperature molto basse. Tuttavia, alla temperatura scelta (50°C) il rischio di crescita microbica non è scongiurato. Inoltre, in queste condizioni, i crackers sono solo essiccati e non cotti (nessuna gelatinizzazione dell'amido), quindi la digeribilità è probabilmente piuttosto limitata. Questi problemi possono essere superati utilizzando altri metodi, come una temperatura più elevata del forno. La conservazione è migliore in un ambiente asciutto, in un contenitore o in un sacchetto sottovuoto che riducono il contatto con l'umidità e l'ossigeno in modo da prolungarne la durata.

## Conclusione

È stato dimostrato che un sottoprodotto come le uova di salmone può essere riutilizzato per realizzare un prodotto alimentare nutriente, gradito a tutte le fasce d'età. La cottura a temperature più elevate, per esempio a 200°C per 10 minuti, è una delle scelte migliori per elaborare il prodotto. Inoltre, attraverso un test sensoriale, risulta che la conservazione è migliore e ha una durata maggiore, mantenendo il prodotto in un contenitore o in un sacchetto sottovuoto con un'umidità del 30-40% ad una temperatura tra 21 e 24°C.



# Caratterizzazione della Struttura 3D di MAS1

**Riassunto:** L'iperinfiammazione è la fase clinica più grave della malattia Covid-19. Questa è caratterizzata da un'elevata pressione sanguigna nei polmoni, che facilita la formazione di microtrombi e aumenta la probabilità di infarto. Numerosi studi hanno rivelato come l'infezione causata dal coronavirus SARS-CoV-2 possa squilibrare il sistema renina-angiotensina. In particolare, il legame del virus con l'enzima Angiotensin Converting Enzyme 2 (ACE2) diminuisce la produzione di Angiotensina1-7 (Ang1-7), la quale non può più attivare il recettore MAS1 e quindi stabilizzare la pressione arteriosa polmonare. Questa ricerca mira a costruire, mediante modellizzazione per omologia, la struttura terziaria del recettore MAS1 per consentire l'identificazione di possibili farmaci in grado di riattivare questo G-Protein Copulated Receptor (GPCR). L'identificazione di un farmaco fornirebbe infatti al paziente un nuovo strumento per combattere la malattia e quindi aumentare le possibilità di guarigione. Inoltre, renderebbe disponibili dati utili a contrastare altre patologie cardiovascolari.



Chimica/Biochimica/  
Medicina  
**Nathan Oberti**  
2003 | Sant'Antonino, TI

Liceo cantonale  
di Bellinzona  
Docente: Davide Speziga

## Argomento

I casi clinici di ipertensione polmonare che si sviluppano nei pazienti affetti da Covid-19 sono in genere trattati con farmaci sistemici ad ampio spettro o, negli scenari più gravi, con terapie palliative. Pertanto, è di grande importanza sviluppare trattamenti che raggiungano direttamente l'origine del problema, in quanto garantiscono minori effetti collaterali e forse la completa risoluzione della via metabolica disturbata. Questa ricerca si propone di caratterizzare, mediante modellizzazione per omologia, la struttura terziaria del recettore MAS1 per consentire l'identificazione di possibili farmaci in grado di legare questo GPCR. Alcuni studi hanno dimostrato che, per trattare le conseguenze dell'infezione da SARS-Cov-2, sarebbe possibile somministrare direttamente Ang1-7 per la sua nota proprietà vasodilatatrice. Di conseguenza, lo sviluppo di candidati farmaci MAS1-agonisti che mimano l'attività di Ang1-7 rappresenta una valida strategia di progettazione farmacologica. Tuttavia, la mancanza della struttura tridimensionale di MAS1 ostacola un approccio razionale alla progettazione di farmaci basati sulla struttura.

## Metodologia

Nel presente lavoro, la struttura terziaria di MAS1 è stata costruita utilizzando diversi software che hanno permesso di caratterizzare, analizzare, modificare e applicare tutte le azioni necessarie per ottenere la struttura finale del recettore (cioè, ricerca di omologhi, allineamento di sequenze, costruzione di proteine, minimizzazione dello stato energetico, etc.). Attraverso tutti questi passaggi si è potuto ottenere il file PDB (Protein Data Bank) della struttura tridimensionale di MAS1, che è stato in seguito sottoposto a calcoli di dinamica molecolare. Sono state effettuate diverse simulazioni di dinamica molecolare su MAS1 per valutare

la sua stabilità energetica e strutturale in un modello di membrana che imita l'ambiente cellulare fisiologico.

## Risultati

Nelle simulazioni, si è studiata la dinamica del recettore e ulteriormente raffinato il modello, raggiungendo così una struttura stabile. Nello stato ottenuto, il sito attivo era occluso dalla formazione di un ponte salino tra GLU167 dell'elica 4 e ARG245 dell'elica 6. Pertanto, si è ulteriormente perfezionato il modello eseguendo una simulazione MD guidata, la quale ha simulato il legame di Ang1-7 a MAS1, portando alla formazione del complesso attivo Ang1-7/MAS1. La simulazione, della durata di circa 200ns, è stata effettuata applicando una forza decrescente tra la PRO7 dell'Ang1-7 e il gruppo guanidinico dell'ARG245. Il risultato ha permesso di analizzare la modalità di legame del complesso ligando/proteina e, parallelamente, di plasmare MAS1 attorno al peptide. Per verificare la stabilità della struttura si è condotta un'analisi dell'RMSD degli atomi di carbonio-alfa di Ang1-7 e MAS1, ottenendo un valore stabile di circa 2,3 Angstrom.

## Discussione

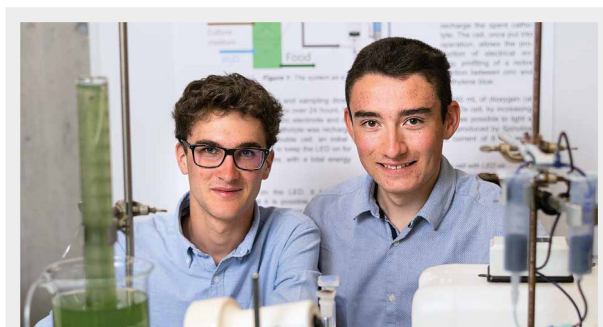
Sono presenti alcune dinamiche molecolari che non sono state analizzate completamente per mancanza di tempo; infatti, il tempo è stato il principale fattore limitante. In particolare, il ruolo del ponte salino intraproteico tra GLU167 e ARG245 nel processo di legame con Ang1-7 non è ancora chiaro. Inoltre, non è chiaro il ruolo del triptofano presente nel loop extracellulare 3 (ECL3) durante il legame dell'Ang1-7; tuttavia, ho ipotizzato che abbia la funzione di dirigere il peptide durante il suo ingresso nel recettore.

## Conclusioni

In conclusione, il prototipo del complesso formato dal peptide Ang1-7 e dal GPCR MAS1 rappresenta il primo importante passo verso la caratterizzazione della modalità di legame tra queste due molecole. La struttura del complesso ottenuta costituisce un valido punto di partenza per uno studio più approfondito, volto a comprendere i cambiamenti conformazionali funzionali del recettore durante il processo di legame con Ang1-7. Considerando il valore dell'RMSD e il fenomeno di riformazione spontanea a seguito di una perturbazione esterna (osservato più volte), si può affermare che la struttura ha dimostrato un notevole grado di stabilità.

# Dalla Spirulina all'energia elettrica

**Riassunto:** Il nostro lavoro consiste nella costruzione di un sistema che integri una cella RedOx e una coltura di cianobatteri commestibili, in modo che il diossigeno rilasciato durante la loro crescita possa essere utilizzato per produrre energia elettrica. I cianobatteri utilizzati appartengono al genere *Spirulina* e presentano eccellenti valori nutrizionali. Durante il processo fotosintetico, essi prelevano CO<sub>2</sub> dall'atmosfera terrestre e rilasciano diossigeno. Il diossigeno prodotto viene poi utilizzato per rigenerare il catolita di una cella RedOx a flusso ibrida che utilizza zinco e blu di metilene, materiali poco tossici.



Gruppo disciplinare Chimica/Biochimica/Medicina  
**Martino Camponovo, 2003 | Ponte Capriasca, TI**  
**Ramon Fitze, 2003 | Vezia, TI**

Liceo cantonale di Lugano 2  
 Docente: Paolo Lubini

## Argomento

Per fare fronte al cambiamento climatico l'umanità dovrà compiere importanti adattamenti al proprio stile di vita. Il nostro lavoro si è concentrato su due aspetti distinti, ma che abbiamo voluto unire: l'alimentazione sostenibile e l'energia rinnovabile. In tal senso la coltivazione di cianobatteri fotosintetici commestibili è combinata con la raccolta del diossigeno da essi prodotto, che viene poi convertito in energia elettrica nella cella. Inizialmente ci siamo concentrati sulla parte teorica, analizzando aspetti inerenti alla coltivazione della *Spirulina* e alla costruzione di celle RedOx a flusso ibride. Questo "proof of concept" è stato poi tradotto in realtà, con la costruzione del sistema completo.

## Metodologia

Per prima cosa si è proceduto alla realizzazione di una coltura di *Spirulina*: è stato preparato un medium di coltura adatto, che, insieme al monitoraggio di alcuni parametri (quali densità ottica, illuminazione, pH), ha permesso di ottenere una coltura stabile e prospera. Si è poi proceduto a studiare un metodo efficace per la raccolta del diossigeno prodotto dai cianobatteri. Contemporaneamente a ciò è stata sviluppata una cella RedOx a flusso ibrida, partendo dalla ricerca dei materiali adatti alla costruzione. Sono stati svolti numerosi esperimenti per ottimizzare la reazione di ossidoriduzione del catolita della cella (la soluzione di blu di metilene che ne permette il funzionamento), in particolare in relazione al pH. Attraverso l'utilizzo di sonde PASCO sono state condotte misurazioni precise di tensione e corrente erogate durante il funzionamento

della cella. Si è proceduto infine alla costruzione di due celle poste in serie con le quali, utilizzando il catolita ricaricato con il diossigeno proveniente dalla coltura di *Spirulina*, è stato acceso un LED.

## Risultati

È stato inizialmente sviluppato un metodo che permettesse di raccogliere e prelevare il diossigeno prodotto: è stato possibile raccogliere circa 160 mL di diossigeno (all'80%) a STP sull'arco di 24 ore, da 2 L di coltura. Per quel che riguarda la cella RedOx, attraverso esperimenti mirati sul pH del catolita è stato possibile raggiungere valori di corrente e tensione più alti. Inoltre, aumentando la superficie dell'elettrodo di zinco e collegando due celle in serie, è stato possibile accendere un LED da 320 Ohm. 120 mL di catolita sono stati ricaricati con 300 mL del diossigeno raccolto dalla *Spirulina* e sono stati posti in circolo nella doppia cella: è stata misurata una tensione iniziale di 1916 mV e una corrente di 6 mA: ciò ha permesso di mantenere acceso il LED per 3 ore e 40 minuti, con un'energia totale erogata di 31,7 J.

## Discussione

Attraverso l'accensione del LED è stato dimostrato che è possibile ricaricare, tramite il diossigeno rilasciato naturalmente da una coltura di cianobatteri commestibili, il catolita di una cella RedOx a flusso ibrida. Gli esperimenti compiuti sia sulla coltura che sulla cella hanno permesso di ottimizzare le condizioni di produzione di diossigeno e di funzionamento della cella. Per quel che riguarda la cella RedOx questo lavoro di ottimizzazione può essere ulteriormente sviluppato per condurre ad un funzionamento ancora più efficiente. L'unione delle due celle ha evidenziato come sia possibile aumentare l'energia erogata semplicemente aumentando il volume del catolita utilizzato, ripartito su più celle.

## Conclusioni

La *Spirulina* è un'alga molto facile da coltivare, produce molta biomassa in un lasso di tempo relativamente ristretto e le sue ottime qualità nutrizionali la rendono un cibo molto interessante. Per quel che riguarda la cella bisogna sottolineare la possibilità di immagazzinare in maniera semplice ed efficace il catolita una volta che esso è stato ricaricato. Ciò permetterebbe di sviluppare ulteriormente l'utilizzo di più celle per la produzione di più energia elettrica. Inoltre, un sistema automatizzato di trasporto del diossigeno dalla coltura alla cella permetterebbe di produrre un flusso costante di corrente elettrica.

