

EDIZIONE A.S. 2023/24

MAD FOR SCIENCE
l'ottava edizione

FD FONDAZIONE **Diasorin**

madforscience.fondazionediasorin.it

FD FONDAZIONE
Diasorin



Si chiude con l'ottava edizione il triennio dedicato a *Biotechnologie e Salute*

Con l'ottava edizione di Mad for Science, la **Fondazione Diasorin** invita le scuole di tutta Italia a riflettere sull'importante contributo della ricerca scientifico-tecnologica nel campo della salute delle persone e dell'ambiente in cui viviamo. Fulcro del progetto, riconosciuto dal 2021 dal Ministero dell'Istruzione e del Merito come iniziativa di "**valorizzazione delle eccellenze delle Scuole Secondarie di Secondo Grado**", è il laboratorio scolastico, inteso come luogo dove sperimentare in prima persona la scienza ma anche come strumento efficace di orientamento alla scienza. Confermati nell'ottava edizione la partecipazione degli **Istituti Tecnici**, sia statali che paritari, di tutto il territorio nazionale, il **riconoscimento del PCTO** (ex-alternanza scuola lavoro) per tutti gli studenti che superano la prima fase di selezione e il **montepremi finale** di **200.000 euro** per le 8 scuole che arrivano alla fase finale del Concorso.

A close-up, blue-tinted photograph of several microcentrifuge tubes in a rack. The tubes are arranged in a row, and the focus is on the tips of the tubes, which are slightly blurred. The background is a soft, out-of-focus blue.

IL TEMA DELL'OTTAVA EDIZIONE

Il Bando di Concorso Mad for Science si rivolge agli studenti dei **Licei scientifici** e dei **Licei classici** con percorso di potenziamento di **Biologia con curvatura biomedica** e degli **Istituti Tecnici** che diventano protagonisti attivi del cambiamento. La Fondazione Diasorin ha, infatti, raccolto la sfida lanciata dalla comunità scientifica, sempre più orientata verso le **biotecnologie**, per promuovere anche nelle scuole italiane un approccio consapevole verso queste tecnologie innovative, in particolare nel campo della **salute delle persone e dell'ambiente**. Le biotecnologie utilizzano cellule o parti di organismi viventi come batteri, lieviti e muffe, per sviluppare prodotti e processi utili alla salute pubblica, all'ambiente e al benessere dell'uomo.

L'edizione 2023-24 si focalizza sulle **Biotecnologie Rosse, Gialle e Bianche**. Nell'arcobaleno di colori delle biotecnologie, le **Rosse** trovano applicazione nel campo della medicina e della salute: utilizzano le componenti della cellula come fabbrica per la produzione di vaccini, di molecole e di farmaci sempre più efficaci, come nella sintesi di alcune proteine a uso terapeutico (insulina, interferone, fattori di coagulazione), e per ottenere alcune super molecole di grande interesse per l'industria cosmetica e farmaceutica. Le biotecnologie **Gialle** sono legate all'alimentazione e riguardano la qualità e la produzione di alimenti e i processi di trasformazione degli stessi. Queste tecniche si usano, ad esempio, per il controllo della coagulazione della caseina del latte nella preparazione dei formaggi, nella selezione e manipolazione dei lieviti per la produzione di bevande fermentate o nella panificazione con la selezione di lieviti ingegnerizzati per una lievitazione più rapida. Le biotecnologie **Bianche**, anche definite come *the third wave of biotechnology*, sono legate all'industria e utilizzano enzimi per accelerare le reazioni chimiche, aumentare la resa e ridurre l'impatto ambientale: per esempio, con l'utilizzo delle xilanasi si previene la formazione di derivati tossici della lignina nella fabbricazione della carta, con le beta-galattosidasi si rende il latte più digeribile o con la sperimentazione di nuovi carburanti, come il biodiesel ottenuto dalle alghe, un biocarburante in cui sono coinvolti microrganismi geneticamente modificati che catturano grandi quantità di anidride carbonica e producono come unico rifiuto il combustibile.

Nella convinzione che il coinvolgimento attivo delle cittadine e dei cittadini di domani possa portare a una sempre maggiore consapevolezza del ruolo della scienza per garantire la salute delle persone e dell'ambiente, il Bando di Concorso chiede alle scuole l'elaborazione di un repertorio di 5 esperienze didattiche coerenti con il tema delle biotecnologie Rosse, Gialle e Bianche al servizio della salute delle persone e dell'ambiente, esperienze che siano in grado di dimostrare la comprensione e il riconoscimento – da parte del team partecipante – di come queste biotecnologie possano fattivamente essere utilizzate in laboratorio o sul campo per garantire la salute della nostra specie e del Pianeta.



TAPPE SALIENTI

- **Lancio del progetto**
7 giugno 2023
- **Candidatura con scheda di progetto**
entro il 29 novembre 2023
- **Prima fase: selezione dei 50 finalisti**
entro il 20 dicembre 2023
- **Consegna dei progetti completi**
entro il 20 marzo 2024
- **Seconda fase: selezione degli 8 finalisti**
entro l'8 maggio 2024
- **Mad For Science Challenge**
23 maggio 2024



I PREMI

1° Premio

La scuola 1° classificata alla Mad for Science Challenge 2024 si aggiudica un premio dal valore di **50.000 euro** per **l'implementazione del biolaboratorio** didattico già esistente e di **5.000 euro l'anno** per i 5 anni successivi (per un totale di 25.000 euro nell'arco del quinquennio) per **la fornitura dei relativi materiali di consumo** necessari alle nuove esperienze didattiche proposte.

2° Premio

La scuola 2° classificata alla Mad for Science Challenge 2024 si aggiudica un premio di **30.000 euro** per **l'implementazione del biolaboratorio** didattico già esistente e di **3.000 euro l'anno** per i 5 anni successivi (per un totale di 15.000 euro nell'arco del quinquennio) per **la fornitura dei relativi materiali di consumo** necessari alle nuove esperienze didattiche proposte.



I PREMI

3° Premio

La scuola 3° classificata alla Mad for Science Challenge 2024 si aggiudica un premio di **20.000 euro** per l'**implementazione del biolaboratorio** didattico già esistente e di **2.000 euro l'anno** per i 5 anni successivi (per un totale di 10.000 euro nell'arco del quinquennio) per la **fornitura dei relativi materiali di consumo** necessari alle nuove esperienze didattiche proposte.

Premio Finalisti

Non solo, gli Istituti scolastici che risulteranno essere tra gli 8 partecipanti alla finale, ma che non saranno risultati vincitori del 1°, 2° o 3° premio sopra descritti, riceveranno ciascuno un **Premio Finalisti** di un importo pari a **10.000 euro** per l'**acquisto di piccola strumentazione e materiale vario da laboratorio**. Un'ulteriore testimonianza dell'impegno concreto della Fondazione Diasorin nella promozione della didattica laboratoriale della scienza.

Tutti i premi sono da intendersi IVA inclusa.



APPROFONDIMENTO
TEMI LEGATI ALL'EDIZIONE



BIOTECNOLOGIE ROSSE

Rosso è il colore delle biotecnologie che ruotano intorno alla salute dell'uomo e degli animali, un settore in continua evoluzione. Dal brevetto del primo farmaco biotecnologico nel 1982, l'insulina ricombinante, l'evoluzione scientifica in campo medico è stata inarrestabile, offrendo di anno in anno risposte innovative a problemi sanitari importanti. In circa 40 anni le applicazioni biotech in medicina sono passate dalla "semplice" replicazione di meccanismi cellulari naturali per la produzione di proteine terapeutiche o principi attivi, all'ingegnerizzazione di tessuti, all'editing genomico per la correzione di errori nel DNA, alla messa a punto di metodi diagnostici che sfruttano l'intelligenza artificiale. Tecnologie sempre più sofisticate e complesse, dunque, che si intrecciano con altre scienze come l'informatica, la bioingegneria, l'agronomia e consentono applicazioni terapeutiche in molti ambiti medici. La base delle biotecnologie rosse poggia sulle conoscenze sempre più raffinate delle molecole della vita: il DNA, l'RNA, i loro meccanismi di interazione e di sintesi delle proteine, oltre al mondo di virus e batteri. Questi ultimi, infatti, sono spesso usati come modelli di studio, come biofabbriche o come vettori di porzioni di acidi nucleici che si vuole inserire in cellule bersaglio da curare. A fianco di cellule animali, batteriche e fungine, le moderne biotecnologie vedono anche l'utilizzo di cellule vegetali. In particolare, un ruolo sempre crescente nell'ambito delle biotecnologie per la salute è rappresentato dal *Plant Molecular Farming* o PMF, un processo che utilizza i vegetali come bioreattori per produrre molecole complesse di origine umana come ormoni, enzimi e vaccini. Si tratta di un approccio biotecnologico più economico e rapido rispetto a quello tradizionale, che richiede materie prime poco costose e consente di operare in condizioni non sterili e con un rischio minimo per la salute umana.

Dai vegetali, attraverso lieviti, batteri e animali, il mondo delle biotecnologie rosse sta sperimentando ambiti di ricerca e produzione diversificati per affrontare le sfide sempre nuove che la medicina ci pone e garantire la salute a tutti gli abitanti del pianeta.





BIOTECNOLOGIE GIALLE

L'alimentazione ha un ruolo fondamentale nelle nostre vite. Abbiamo ormai fatto nostro il motto "siamo ciò che mangiamo", tanto che è sempre più diffusa la consapevolezza che una dieta variata ed equilibrata, oltre a un corretto stile di vita, sono le basi per il benessere psico-fisico dell'essere umano. La nutraceutica – neologismo nato dall'unione di *nutrizione* e *farmaceutica* – si rivolge ormai a un vasto pubblico: alimentarsi in maniera equilibrata, leggere le etichette, evitare cibi poco salutari, assumere quotidianamente il fabbisogno di determinati microelementi è una abitudine che sta diventando via via più diffusa. Le biotecnologie offrono un contributo significativo in questo campo, sia a livello di preparazione di integratori e *superfood*, che di miglioramento, conservazione e controllo della qualità degli alimenti. Molti cibi utili per l'organismo, anche di uso quotidiano, derivano infatti da processi biotecnologici di varia natura. Vi sono processi tradizionali di fermentazione utilizzati per conservare il cibo – cereali, olive, verdure – e altri finalizzati alla produzione di nuovi alimenti - vino, birra, latticini fermentati, pane. A fianco di questi si sono sviluppati processi moderni, orientati al miglioramento di qualità e quantità degli ingredienti funzionali contenuti, alla produzione di cibi a elevato valore aggiunto o di integratori. Pensiamo solo allo sviluppo di probiotici e postbiotici, che rappresentano dunque l'ultimo traguardo dell'approccio alimentare funzionale nel campo del microbioma e microbiota intestinale. In questo panorama la ricerca va di pari passo con il controllo di qualità degli alimenti, della loro tracciabilità e sicurezza. I potenziali rischi legati al consumo di insetti sono legati all'uso di pesticidi, metalli pesanti, allergeni, tossine (micotossine e tossine batteriche). Le biotecnologie possono essere di grande aiuto anche in questo ambito per identificare la presenza di allergeni in prodotti ricavati dagli insetti. Grazie a una combinazione di alcune metodologie di analisi genetica (*DNA barcoding* e *DNA metabarcoding*) durante lo studio è stato possibile identificare con certezza non solo la specie d'insetto dichiarata in etichetta, certificandone la qualità, ma anche tutte le specie vegetali contenute all'interno di alcuni prodotti lavorati (farine, biscotti, cibi per animali, etc.) rintracciando anche alcune specie allergeniche, aumentando così la sicurezza del prodotto.

La ricerca nel settore delle biotecnologie gialle è dunque in costante evoluzione, allo scopo di garantire a tutti gli abitanti della Terra una alimentazione più adeguata sia in termini di quantità che di qualità dei cibi per tutelare il benessere e la salute.



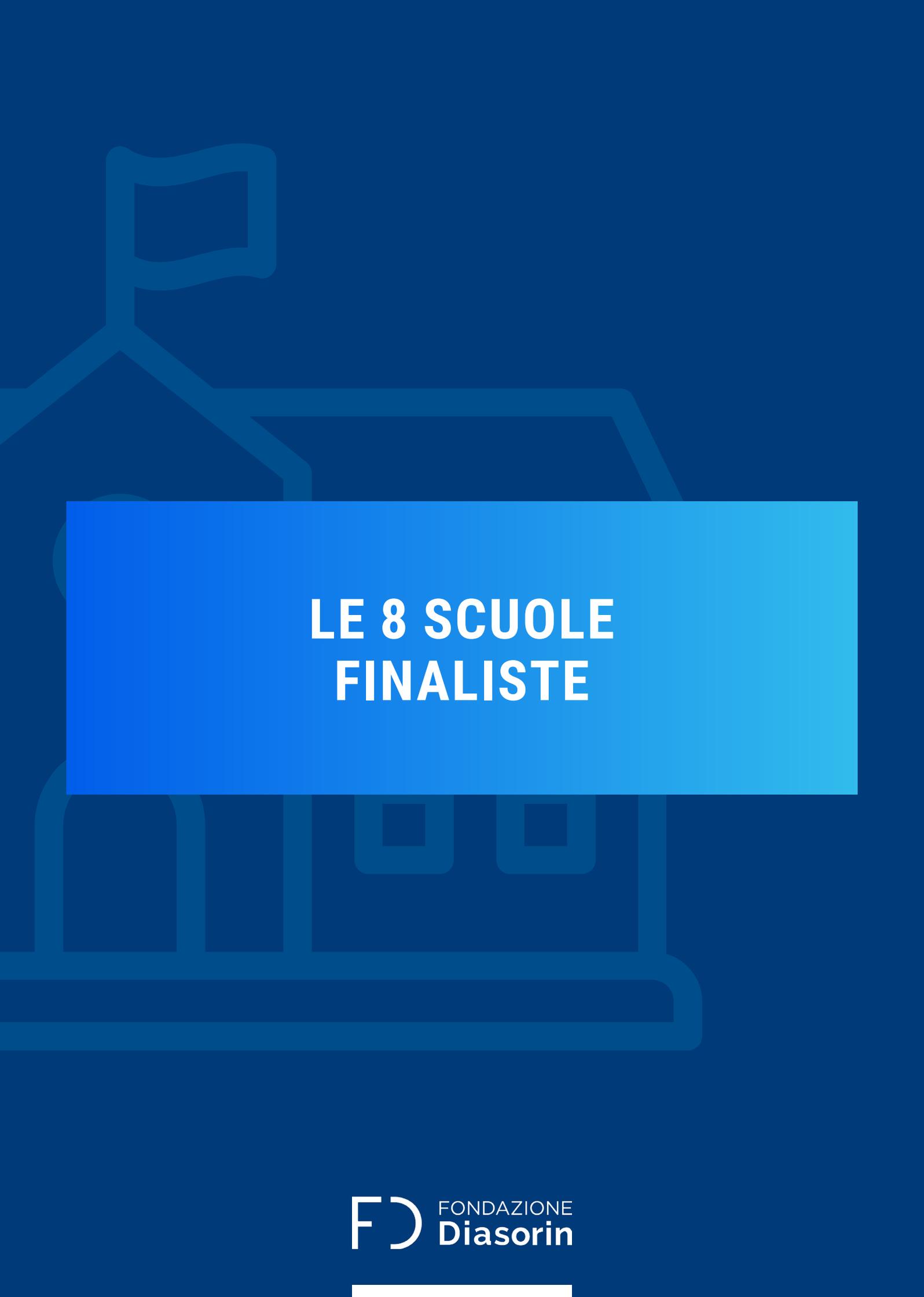


BIOTECNOLOGIE BIANCHE

L'arcobaleno che definisce i vari ambiti di applicazione delle biotecnologie ha dei confini molto sfumati: le biotecnologie Bianche sono, infatti, strettamente intrecciate a quelle per il risanamento ambientale di alcuni siti industriali e a quelle alimentari Gialle, per esempio con l'impiego di enzimi per la produzione di alcuni alimenti o per rendere il prodotto finale più appetibile al consumatore.

Quello delle biotecnologie ambientali è il segmento delle biotecnologie focalizzato sulla salvaguardia e la tutela dell'ambiente e della biodiversità. Esse partono da un fondamento tecnologico comune: spesso si basano su materie prime di scarto o che possano sfruttare la CO₂ in atmosfera o sullo sviluppo di cellule capaci di degradare sostanze inquinanti, come la plastica e la gomma. Esse impongono una forte spinta alla creazione di nuovi processi innovativi e più sostenibili, accelerando il passaggio dall'economia lineare a quella circolare e permettendo ai rifiuti di rientrare in circolo per dare vita a nuovi materiali e a prodotti ecosostenibili. Le cellule diventano piccole ed efficienti fabbriche che vengono "guidate" a compiere le reazioni desiderate, ne è esempio la fermentazione. La fermentazione permette di far avvenire più reazioni sequenziali in un unico ambiente (la cellula) all'interno di un contenitore, il bioreattore, uno strumento che garantisce la stabilità di molti parametri grazie a una serie di sensori che permettono di visionare l'evoluzione della brodocoltura nel tempo, di definire un valore fisso (o un valore soglia) per ogni parametro, intervenendo quando necessario nel correggere per esempio il pH interno o aggiungendo un anti-schiuma che elimina le bolle che si formano a causa dell'agitazione. Il processo di fermentazione può essere applicato anche alla produzione di bioetanolo a partire dal mais e dalla canna da zucchero (bioetanolo di prima generazione) o da fonti non alimentari (bioetanolo di seconda generazione), come la cellulosa. Altri esempi di biotecnologie Bianche riguardano l'impiego di enzimi come catalasi, laccasi e perossidasi, che permettono l'eliminazione dell'acqua ossigenata e il trattamento dei coloranti nelle fasi di candeggio e tintura. Nel settore conciario, invece, lipasi e proteasi facilitano passaggi di produzione del cuoio e delle pelli come la macerazione e lo sgrassamento. In maniera simile altri enzimi sono stati introdotti nel settore cartario nelle fasi di sbiancamento e disinchiostramento. Le biotecnologie Bianche, definite anche come *"the third wave of biotechnology"* in quanto il loro sviluppo è più recente e segue quelle delle biotech Rosse legate alla salute e quelle delle biotecnologie Verdi legate al mondo agricolo, si profilano come tecnologie rivoluzionarie, che andranno a modificare l'intera industria manifatturiera sia nell'ambito della chimica, attraverso la sintesi di biomolecole e biomateriali, sia nella produzione di energia con lo sviluppo di bioprocessi basati su biomasse rinnovabili, come alternativa al petrolio, in risposta alle attuali emergenze ambientali e climatiche.





LE 8 SCUOLE FINALISTE



SCUOLA 1

Nome scuola: Liceo Scientifico ad opzione scienze applicate Galilei - Vetrone - Benevento

Composizione team:

Docente: Maria Concetta Nicoletti

Studenti: Alessandro Battiloro, Concetta De Cicco, Francesco Formichella,
Luigi Iorizzo, Niccolò Del Sorbo

Classi: 4^a Liceo Scientifico con opzione Scienze Applicate, 3^a Liceo Scientifico
ad indirizzo informatico

Titolo progetto: **MELO ANNURCA 2.0**

Abstract: La “Melannurca campana” IGP è una delle varietà italiane di melo più apprezzate, per le sue qualità nutrizionali, l'alto contenuto in vitamine, minerali e componenti fenoliche. Essa regola le funzioni intestinali e diuretiche e dimezza l'ossidazione delle cellule epiteliali gastriche. Non solo, il frutto e gli scarti sono prodotti di alto valore in campo nutraceutico e cosmetico. Questa tipologia di melo è tuttavia soggetta a infezione da fungo *Venturia inaequalis* che causa una malattia nota come ticchiolatura. La malattia si manifesta sul frutto con piccole macchie cuoiose tondeggianti rialzate e sulle foglie con la produzione di un intonaco olivastro lungo le nervature. Combattere la malattia significa incrementare la resa di un prodotto dalle alte qualità nutrizionali. Ma come ottenere una varietà di Melo Annurca resistente alle infezioni fungine senza uso di pesticidi chimici? L'obiettivo del progetto è di utilizzare le biotecnologie per salvaguardare un prodotto alimentare autoctono di grande valore, focalizzandosi su una tecnica di manipolazione genetica, la Cisgenesi, che prevede il trasferimento di porzioni di DNA tra due piante appartenenti alla stessa specie e che, per questo motivo, non è considerata rischiosa per l'ambiente e la salute. Il progetto prevede di inserire nel DNA di una pianta di Melo Annurca il gene della resistenza Vf, contenuto naturalmente nella specie *Malus floribunda* (Melo Giapponese da fiore), al fine di ottenere una pianta geneticamente migliorata, il Melo Annurca 2.0 resistente alla ticchiolatura. Il progetto prevede il coinvolgimento del Dipartimento di Scienze e Tecnologie dell'Università degli Studi del Sannio, e del Centro Regionale Information Communication Technology (CeRICT).



SCUOLA 2

Nome scuola: Liceo Scientifico Braucci – Caivano (NA)

Composizione team:

Docente: Giovanna Cennamo

Studenti: Romano Marianna, Pezzella Marianna, Falco Manuela,
Romano Tommaso, Petrellese Alessandra

Classi: 5^a D Liceo Scientifico

Titolo progetto: PHB PRODUCTION FROM OPTIMIZED MEDIA USING LOW-COST
AGRICULTURAL WASTE AND ANALYSIS OF BIOPOLYMER'S DEGRADATION POTENTIAL

Abstract: I poliidrossialcanoati (PHA), biopolimeri sintetizzati da molti batteri attraverso fermentazione microbica in particolari condizioni nutrizionali, sono composti interessanti poiché biocompatibili, non tossici e con proprietà termoplastiche. Tra essi, il poli-3-idrossibutirrato (PHB) è il più ampiamente studiato. La sintesi di questi biopolimeri presenta ancora delle limitazioni di utilizzo, soprattutto per l'elevato costo di produzione. La ricerca nell'ambito delle biotecnologie bianche si focalizza su strategie di produzione alternative, sostenibili ed economiche, sulla selezione di ceppi batterici iperproduttori, sull'utilizzo di fonti di carbonio derivanti da scarti, sulla scelta di opportuni solventi per l'estrazione del biopolimero e sull'analisi della biodegradabilità in svariate condizioni ambientali. Il progetto ha l'obiettivo di ottimizzare la produzione di PHB da parte del microrganismo *Ralstonia eutropha* e di valutarne la biodegradabilità in diverse condizioni ambientali. La produzione di PHB è influenzata dalla fonte di azoto, di carbonio e dal pH, pertanto, saranno allestite colture del microrganismo utilizzando diverse fonti di questi due elementi e diversi valori di pH. Saranno testati anche substrati provenienti da materiali di scarto, derivanti da attività agro-alimentari, previo pretrattamento enzimatico per renderli accessibili ed adatti alla crescita microbica e all'accumulo del PHB. Il biopolimero verrà estratto con un solvente green e verranno calcolate le rese di produzione nelle diverse condizioni sperimentali. La biodegradabilità del PHB verrà, infine, studiata con test in acqua e suolo, siti vulnerabili allo smaltimento dei rifiuti. Il progetto vede la collaborazione del Dipartimento di Scienze Chimiche dell'Università Federico II di Napoli.



SCUOLA 3

Nome scuola: Liceo Scientifico ad opzione scienze applicate Newton - Chivasso (TO)

Composizione team:

Docente: Sara Gnavi

Studenti: Sabrina Margiotta, Luca Biazzi, Giulia Nicole Grieco, Greta Danieli, Alterio Cristian

Classi: 3^a G e 3^a I Liceo Scientifico con opzione Scienze Applicate

Titolo progetto: **STUDIO DELL'EFFETTO DI PROBIOTICI DI ULTIMA GENERAZIONE (VLS#3) SU CEPPI DI LATTOBACILLI COLTIVATI IN UN AMBIENTE 3D FLUIDODINAMICO**

Abstract: L'idea del progetto è nata dal desiderio degli alunni di approfondire, con un approccio laboratoriale, la tematica dell'antibiotico resistenza afferente all'ambito delle biotecnologie rosse, e che pone implicazioni crescenti per la salute umana. L'obiettivo del progetto è capire se i probiotici di ultima generazione siano in grado di ridurre gli effetti indesiderati degli antibiotici e il fenomeno dell'antibiotico resistenza. Il progetto prevede la produzione di un idrogel che mima in 3D il muco intestinale e la coltivazione, al suo interno, dei lattobacilli (*L. rhamnosus*). Nella seconda condizione di coltura verrà effettuato il trattamento con antibiotici ad ampio spettro. Nella terza condizione, oltre all'antibiotico, verrà aggiunto un probiotico di ultima generazione (VSL#3). Il muco delle tre colture verrà solubilizzato e si procederà con la coltivazione dei batteri su piastre agar e con la conta delle unità formanti colonie (UFC). I tre terreni di coltura saranno poi analizzati allo spettrofotometro e verrà ricercata la presenza di acido lattico, indice di vitalità dei batteri. Il quinto esperimento verrà ripetuto utilizzando un bioreattore commerciale che mima l'ambiente dinamico della mucosa intestinale per riprodurre ciò che accade nell'organismo. La messa a punto di biomateriali per simulare l'ambiente 3D della mucosa intestinale e l'uso di bioreattori fluidodinamici annoverano il progetto nell'ambito delle biotecnologie rosse. Il progetto prevede la collaborazione con il Dipartimento di Biotecnologie molecolari e Scienze per la Salute dell'Università di Torino, che supporterà la scuola con incontri a distanza e in presenza presso il liceo, nella realizzazione dei 5 esperimenti e nell'interpretazione dei risultati.



SCUOLA 4

Nome scuola: Liceo Scientifico Leonardo da Vinci – Maglie (LE)

Composizione team:

Docente: Arianna Gennari

Studenti: Gaetani Beatrice, Fasiello Francesco, De Benedetto Federico, Fersini Miriam, Maggiulli Antonio Francesco

Classi: 4^a H, 5^a H Liceo Scientifico con opzione Scienze Applicate

Titolo progetto: **PROACTIVE S-HEALING: COLLA CHIRURGICA MULTICOMPONENTE PER LA PROTEZIONE ATTIVA DELLE FERITE**

Abstract: Il progetto si svolge nell'ambito delle biotecnologie rosse, che si occupano dello sviluppo di tecniche e prodotti basati su entità biologiche o parti di esse nel campo della salute. Esso si focalizza sul tema delle infezioni correlate ai batteri resistenti agli antibiotici, per la sua rilevanza dal punto di vista medico e socioeconomico. L'OMS ha, infatti, sottolineato l'importanza della prevenzione e del controllo delle infezioni, nonché l'ottimizzazione dell'uso di antimicrobici sia nel campo della salute umana che animale. Il 75% delle infezioni provocate da batteri resistenti agli antibiotici sono contratte in ambiente ospedaliero, dove sono molto comuni le infezioni cutanee del sito chirurgico. L'obiettivo del progetto consiste nella produzione di un prototipo di colla chirurgica a base di gel di fibrina implementato con l'aggiunta di probiotici, noti per favorire la guarigione dei tessuti cutanei e prevenire la proliferazione di patogeni esterni. Il prototipo finale può essere definito a tutti gli effetti un prodotto biotecnologico, ovvero sviluppato sfruttando entità biologiche (i.e. i probiotici) e sistemi biologici (i.e. la formazione di gel di fibrina). In particolare, saranno presi in esame la caratterizzazione chimico-fisica dei precursori dei gel, lo studio della cinetica di gelazione, l'utilizzo di specie batteriche opportunamente isolate e incapsulate nella fibrina. Verrà monitorata l'attività metabolica dei probiotici e, infine, i ceppi selezionati saranno utilizzati per la produzione di un prototipo del quale verrà testata anche l'attività antimicrobica. Al progetto collaborano anche i ricercatori del gruppo di Polimeri e Biomateriali dell'Istituto Italiano di Tecnologia e il gruppo di Microbiologia Generale dell'Università del Salento.



SCUOLA 5

Nome scuola: Liceo Scientifico ad opzione scienze applicate Majorana-Corner – Mirano (VE)

Composizione team:

Docente: Alessandra Scarpa

Studenti: Pellizzon Leonardo, Prior Arianna, Nica Rianna Ioana, Baruzzo Andrea, Obaid Antonio

Classi: 4B, 4D, 4F Liceo Scientifico con opzione Scienze Applicate

Titolo progetto: **GREEN REVOLUTION 2.0: COLTIVARE IL FUTURO**

Abstract: Il focus del progetto riguarda la produzione di cibo che rappresenta una delle maggiori sfide del prossimo futuro a causa dell'incremento della popolazione mondiale, della limitata disponibilità di terreno coltivabile, di acqua e dei crescenti cambiamenti climatici. Il progetto prevede la realizzazione di un prototipo di sistema di coltura idroponica NFT per la coltivazione di ortaggi (finocchio-insalata) per:

- monitorarne la crescita tramite analisi di alcuni parametri ambientali grazie alla realizzazione di una centralina, stampata in 3D, e allo sviluppo di un software su scheda Arduino per il controllo dei sensori e l'acquisizione dei dati;
- esaminare, attraverso tecniche spettrofotometriche, la possibilità di ridurre la concentrazione nutritiva al fine di contenere sia i rischi di accumulo di nitrati liberi nelle parti eduli sia l'impatto ambientale legato ai reflui nutritivi;
- identificare le varietà che meglio si adattano alla coltura idroponica tramite marcatori molecolari ISSR utilizzando metodiche di biologia molecolare;
- produrre una bioplastica con gli scarti delle coltivazioni, in particolare del finocchio, da impiegare per il packaging, riducendo gli sprechi alimentari e contribuendo a un minor impatto ambientale.

Le cinque esperienze sperimentali, correlate alle biotecnologie gialle e bianche, hanno l'obiettivo di ottimizzare la produttività, di migliorare la qualità degli alimenti e di ridurre l'impatto ambientale. Diversi sono gli Enti che collaborano alla realizzazione del progetto: il Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali e Ambiente dell'Università di Padova; il laboratorio di Genomica Vegetale del DAFNAE e la Confederazione Italiana Agricoltori di Mirano, che fornirà gli scarti alimentari.



SCUOLA 6

Nome scuola: Liceo Scientifico ad opzione scienze applicate Varchi – Montevarchi (AR)

Composizione team:

Docente: Mirella Sorbello

Studenti: Nadia Mokrynska, Francesco Betti, Maxim Schiopu, Cosimo Pascarella, Davide Dobos

Classi: 4^AB Liceo Scientifico con opzione Scienze Applicate,
4^A A Liceo Scientifico nuovo ordinamento

Titolo progetto: **BIOVALORIZZAZIONE DELLE ACQUE REFLUE DI FRANTOIO
CON PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE**

Abstract: Il progetto si inserisce nell'ambito delle biotecnologie bianche e si concentra sulla valorizzazione degli scarti della lavorazione delle olive, un prodotto che in Toscana rappresenta un patrimonio fortemente legato alla cultura e al paesaggio. Il progetto ha come scopo finale quello di ottenere bioidrogeno e prodotti ad alto valore aggiunto partendo dalle acque di vegetazione dei frantoi e utilizzando processi biotecnologici. Queste acque, spesso indicate con l'acronimo "AdV", possiedono un significativo potere inquinante dovuto ad una elevata carica organica e fenolica, richiedono alti costi di smaltimento ma allo stesso tempo possono essere considerate una risorsa di composti ad alto valore aggiunto. Le fasi iniziali del progetto prevedono di detossificare le AdV dai contaminanti mediante la *mycoremediation*, operata con un fungo lignicolo edule (*Pleurotus ostreatus*). Questa fase comporterà l'abbattimento della componente fenolica e del colore del materiale di scarto, ma anche la produzione di biomassa fungina che potrà essere filtrata, recuperata e riutilizzata per trattare un nuovo campione di acque di vegetazione. Successivamente il refluo di queste acque, reso meno tossico ma allo stesso tempo ancora ricco di sostanze nutritive, sarà terreno di crescita di microorganismi quali la microalga *Chlorella vulgaris* e il batterio rosso *Rhodospseudomonas palustris*. Questi microorganismi saranno cresciuti e nutriti per ricavare idrogeno verde dalle AdV. Non solo, il progetto prevede anche la possibilità di isolare altri prodotti di interesse biotecnologico che i trattamenti di bioremediation riescono a generare. Il progetto si avvale della collaborazione dell'ENEA Trisaia di Rotondella (MT) e del CNR di Sesto fiorentino (FI).



SCUOLA 7

Nome scuola: Liceo Scientifico Terragni – Olgiate Comasco (CO)

Composizione team:

Docente: Silvia Boi

Studenti: Speranza Avino, Noemi Caputo, Marco Bonardi, Beatrice Mauri, Gaion Giovanni

Classi: 2A, 4A e 4B Liceo Scientifico con opzione Scienze Applicate, 3A e 5A Liceo Scientifico

Titolo progetto: **PLA: UN FUTURO SOSTENIBILE?**

Abstract: L'acido polilattico o PLA è il materiale che viene comunemente utilizzato per la stampa 3D, sempre più diffusa ai nostri giorni. Questo materiale è quindi destinato ad essere sempre più presente fra i nostri rifiuti. Da questa riflessione siamo partiti per capire come sia possibile valutare la sostenibilità ambientale dell'acido polilattico a lungo termine. Il progetto prende in esame, infatti, come valutare la sostenibilità dei rifiuti di PLA, analizzando tre suoi possibili destini: la dispersione nel terreno, il conferimento in un impianto di compostaggio oppure il riciclo. Il progetto prevede cinque esperienze sperimentali, dettagliate come segue:

- l'analisi fisica del suolo campionato in quattro ambienti significativi del territorio;
- la valutazione del tempo di biodegradazione del PLA in ciascuno dei campioni di suolo;
- la ricerca di organismi particolarmente attivi nella degradazione del PLA in questi campioni per valutare se la loro presenza sia associata ad una più rapida degradazione;
- la misurazione della velocità di degradazione tramite compostaggio con e senza lombrico rosso;
- la misurazione dell'efficacia di alcuni enzimi nel depolimerizzare il PLA per studiarne le possibilità di riciclo.

Al progetto hanno collaborato diversi Enti di ricerca come l'Università dell'Insubria, per la progettazione delle prime quattro esperienze, e l'Università di Padova per l'ultima esperienza. Il progetto rientra nell'ambito delle biotecnologie bianche per la salvaguardia della salute di persone e ambiente e permette agli studenti di sperimentare attivamente alcune delle tecniche alla base di ogni tipo di ricerca in ambito biotecnologico, come l'estrazione di DNA, la PCR, l'elettroforesi su gel di agarosio e l'utilizzo di enzimi per svolgere reazioni di interesse industriale.



SCUOLA 8

Nome scuola: Liceo Scientifico Farnese – Vetralla (VT)

Composizione team:

Docente: Giorgia Basile

Studenti: David Uscoiu, Eleonora Luzi, Serena Vittori, Peace Berlen, Mihai Turcu

Classi: 5^AN Liceo Scientifico tradizionale, 4^AH Liceo scientifico sportivo

Titolo progetto: HAZELNUT 4R

Abstract: Le diete occidentali spesso mancano di sostanze bioattive benefiche per la salute umana e del microbiota intestinale: fibre e polifenoli. In letteratura scientifica è noto che il perisperma di nocciola ne è ricco, oltre a contenere grassi polinsaturi e sostanze antiossidanti. Tuttavia, nonostante tali proprietà, questa sottile pellicola è scartata dall'industria alimentare a seguito della fase di tostatura e classificata come rifiuto speciale non pericoloso. Il suo smaltimento rappresenta un problema economico ed ambientale. Il progetto, ispirandosi alle quattro R dell'economia circolare, si propone di riusare lo scarto, facilmente reperibile nei noccioletti della Toscana, come ingrediente per il miglioramento nutrizionale di biscotti al burro. La misura delle capacità antiossidanti e del contenuto di polifenoli, del contenuto di fibra grezza e della capacità prebiotica saranno metro per valutare l'effettiva possibilità di produrre un "alimento funzionale" con influenza positiva su funzioni fisiologiche. Le attività sperimentali svolte a scuola si integrano nelle unità di apprendimento di Scienze Naturali e ne permettono l'inserimento in un contesto di senso altamente motivante, in quanto gli allievi potranno toccare con mano l'importanza della ricerca, oltre che sviluppare un senso critico nelle loro scelte alimentari, con ricadute dirette sugli atteggiamenti nel contesto quotidiano. Il progetto si avvale della collaborazione del Laboratorio di Nutrizione Cellulare e Molecolare dell'Università degli Studi della Toscana. Con Mad for Science, le biotecnologie gialle entrano nella scuola, stimolano l'interesse e l'autoimprenditorialità nel campo delle Scienze della Vita.



I VINCITORI

PRIMO PREMIO

Liceo Scientifico Terragni
Olgiate Comasco (CO)

SECONDO PREMIO

Liceo Scientifico Da Vinci
Maglie (LE)

TERZO PREMIO

Liceo Scientifico ad opzione scienze applicate Newton
Chivasso (TO)

PREMIO FINALISTI

Liceo Scientifico ad opzione scienze applicate Galilei-Vetrone
Benevento

Liceo Scientifico Braucci
Caivano (NA)

Liceo Scientifico ad opzione scienze applicate Majorana-Corner
Mirano (VE)

Liceo Scientifico ad opzione scienze applicate Varchi
Montevarchi (AR)

Liceo Scientifico Farnese
Vetralla (VT)

