

# AgriLab



## BIOINGEGNERIA PER L'ECONOMIA CIRCOLARE

Bioprocessi per il settore agrifood



*Il quaderno di studio è stato elaborato nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), grazie ad un progetto finanziato dall'Unione Europea – Next Generation EU.*

*Si ringrazia il Ministero della Cultura per il contributo concesso alla realizzazione della presente pubblicazione, nell'ambito della misura Transizione Ecologica Organismi culturali e creativi (TOCC Green).*

## Sommario

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PREMESSA.....                                                                                                                 | 4  |
| 1. BIOTECH .....                                                                                                              | 4  |
| 1.1 FERMENTAZIONE DI PRECISIONE .....                                                                                         | 5  |
| 1.1.1 Introduzione alla fermentazione di precisione .....                                                                     | 5  |
| 1.1.2 Fermentazione di precisione:Innovazione e Sostenibilità tra Processi Solidi e Sommersi .....                            | 7  |
| 1.1.3 Fermentazione omolattica ed eterolattica: processi e applicazioni .....                                                 | 9  |
| 1.1.4 Fermentazione e Salute: Il Ruolo Chiave dei Prodotti Fermentati in Functional Foods, Integratori .                      | 11 |
| 1.1.5 La Papaya Fermentata .....                                                                                              | 14 |
| 1.2 ALGHE E FOTOBIOREATTORI .....                                                                                             | 17 |
| 1.2.1 Microalghe: produzione, processi e reattori .....                                                                       | 17 |
| 1.2.2 Spirulina: Il Superfood del Futuro tra Nutrizione, Integratori e Functional Foods .....                                 | 20 |
| 1.2.3 Dimensionamento di un Fotobioreattore Tubolare per la Produzione di Spirulina.....                                      | 23 |
| 1.2.4 Esercizio: Dimensionamento di un Fotobioreattore per la Produzione di Spirulina.....                                    | 25 |
| 1.3 DISTILLAZIONE .....                                                                                                       | 27 |
| 1.3.1 Introduzione alla Distillazione: Storia, Evoluzione e Applicazioni nel Settore Alimentare .....                         | 27 |
| 1.3.2 Metodi di dimensionamento dei distillatori.....                                                                         | 29 |
| 1.3.3 Esercizio: Dimensionamento di una Distillazione Frazionata per produzione di Cognac .....                               | 31 |
| 1.3.4 Esercizio: Dimensionamento di una distillazione in corrente di vapore per estrazione di olii essenziali da agrumi ..... | 37 |
| 2. APPLICAZIONI.....                                                                                                          | 42 |
| 2.1.1 Oli essenziali di Agrumi e Recupero degli Scarti.....                                                                   | 42 |
| 2.1.2 Esercizio: dimensionamento impianto per estrazione oli essenziali di agrumi .....                                       | 44 |
| 2.1.3 Fico d'India: Un Superfood Naturale con Eccezionali Benefici per la Salute.....                                         | 48 |
| 2.1.4 Il Nopal come Risorsa per la Rigenerazione del Carbonio nel Suolo e l'Economia Circolare .....                          | 51 |
| 2.1.5 Produzione Idroponica e Integrazione con l'Acquaponica.....                                                             | 52 |
| 2.1.6 Acquacoltura Multi-Trofica Integrata (IMTA): Un Modello Sostenibile per la Produzione Acquatica                         | 55 |
| 2.1.7 Progettazione di Impianti Acquaponici con Geomembrane: Soluzioni Tecniche ed Efficienza Operativa .....                 | 58 |
| 2.1.8 Produzione di Bioplastiche da Sostanze Organiche: Processi, Reazioni e Applicazioni Industriali ....                    | 60 |