

IL POLO DELLE MICROALGHE

Microalghe, per il trattamento e la valorizzazione di reflui e sottoprodotti agro- zootecnici e caseari

Venerdì, 16 aprile 2021

Bioeconomy dialogues, Rivolta d'Adda (CR)

Katia Parati
Istituto Spallanzani

Fondazione
CARIPLO 

 **Regione
Lombardia**

Parternariato

Istituto Sperimentale Italiano “Lazzaro Spallanzani” (IS)	(Capofila)
Politecnico di Milano (POLIMI), Polo Territoriale di Cremona	(Partner)
Università degli Studi di Milano Bicocca – DISAT (UNIMIB)	(Partner)
Centro di Ricerca per le Produz. Foraggere e Lattiero Casearie (CREA-ZA)	(Partner)
Provincia di Cremona (PROV-CR)	(Partner)
Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste (ERSAF)	(Partner)
Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Cremona (CCIAA)	Cofinanziatore

Collaborazioni:



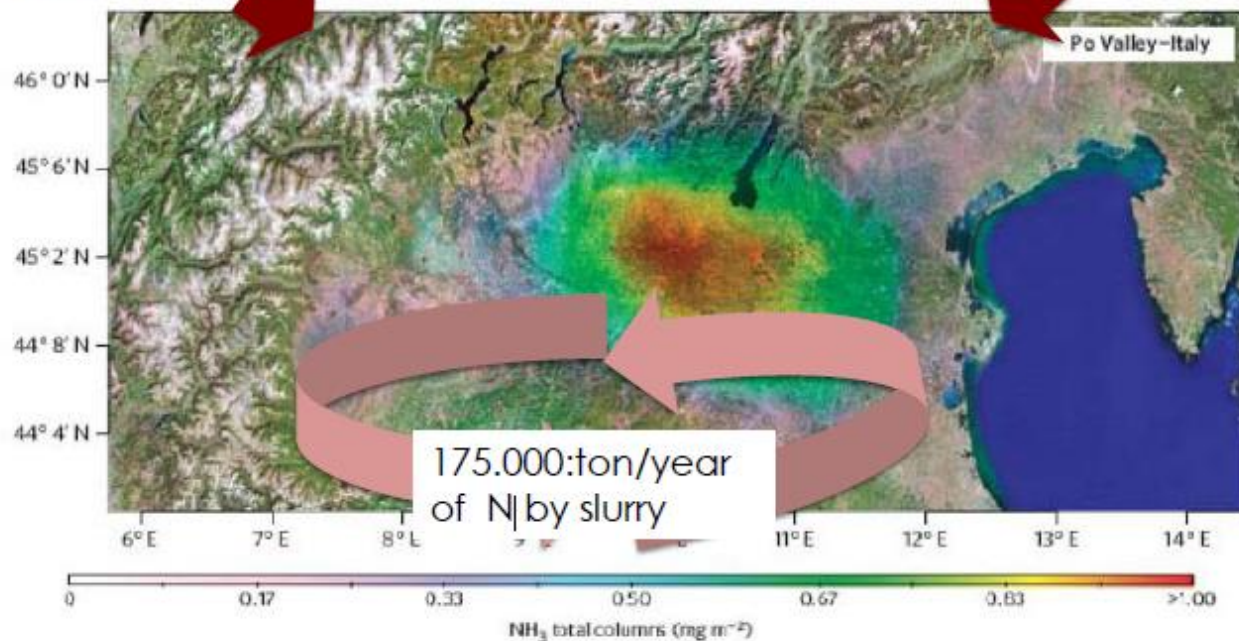
Partner:

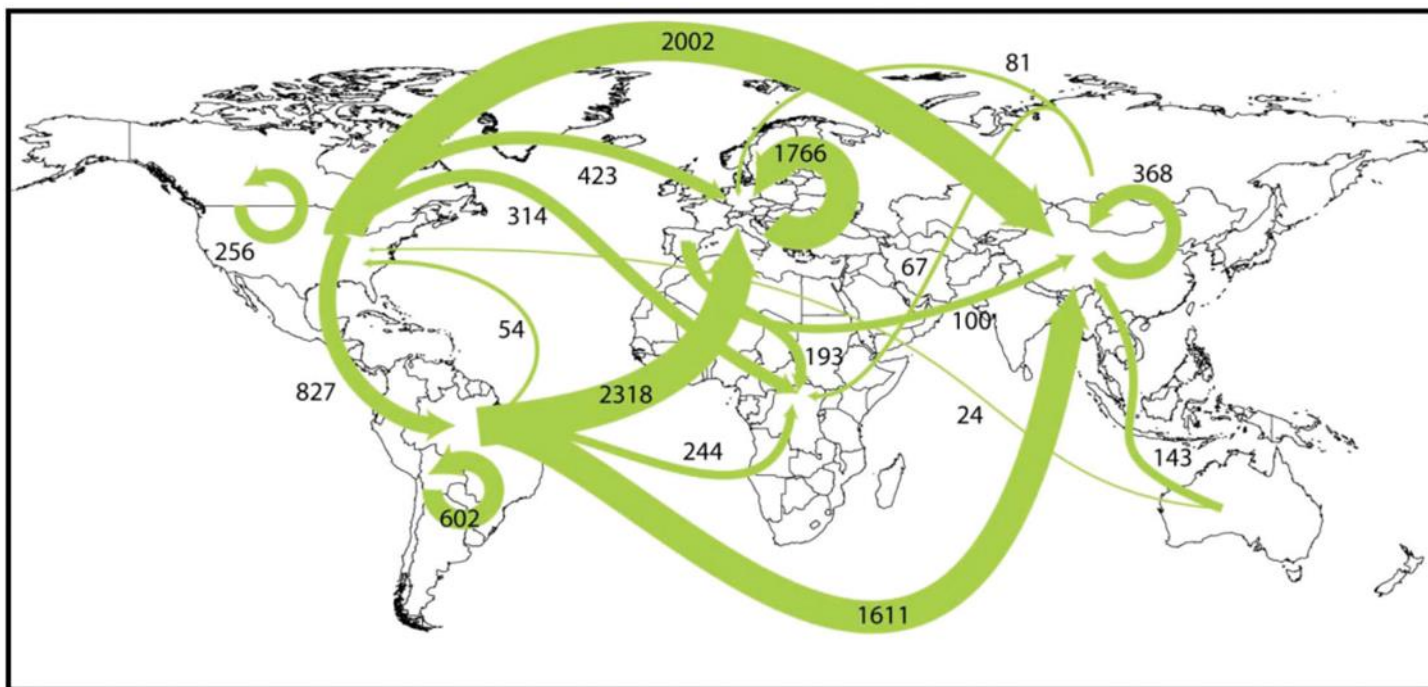


60.000 ton/year: import of N by feed import



100.000 ton/year:
N by sintetic fertilizer

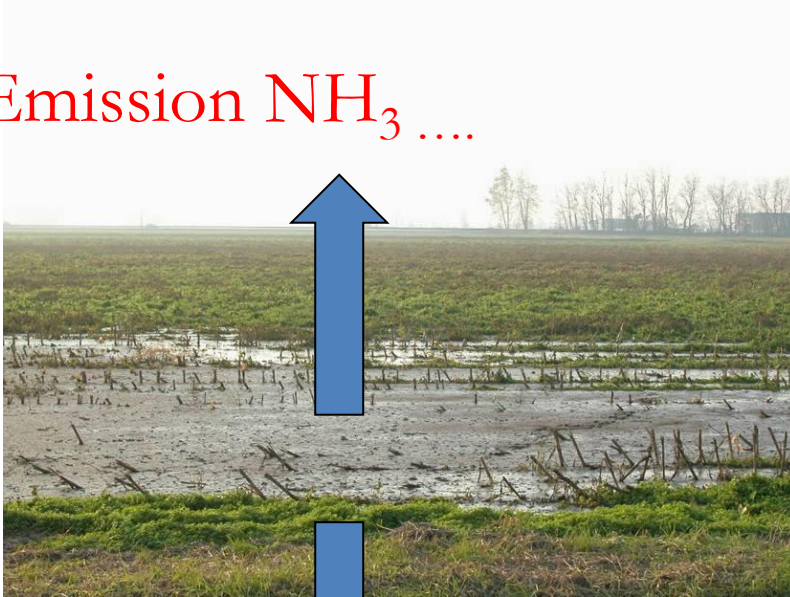




Flussi globali di azoto in mangimi e granaglie



Emission NH_3



NH_4^+ , NO_3^- , P, K, ecc.

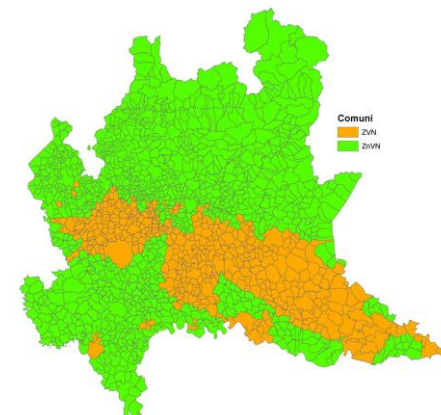
ORIGINE DELL'IDEA PROGETTUALE

- “European Nitrated Directives” (91/676/CEE)
- «Environmental Regulations» (DL 152/2006 e 205/2010).

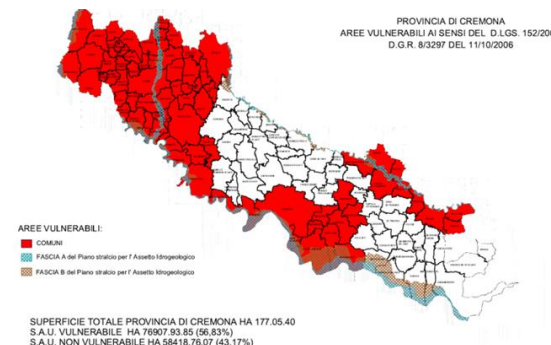
classificazione del 60% del territorio lombardo come “zona vulnerabile”

classificazione del 56% del territorio provinciale come “zona vulnerabile”

Regione Lombardia



Provincia di Cremona



Provincia di Cremona

-15,5% delle aziende iscritte ad ATECO (contro il 6% della media Regione Lombardia) e 1.613 aziende che allevano 967.000 capi suini, 278.000 bovini

-La digestione anaerobica ha trovato sul territorio ampissima diffusione grazie al programma di incentivazione dell'energia da biogas con la **presenza di più di 150 impianti a biogas** (più di un terzo di quelli Lombardia)

- Il lattiero-caseario della provincia è uno dei settori industriali più rilevanti (**10% dell'intera produzione nazionale**), leader regionale nell'export di prodotti lattiero-caseari





REFLUI (Es. Liquame, digestato, acque di lavaggio caseifici...)



SCARTI CASEARI (Es. scotta, latticello, latte di filatura...)

Tecniche di rimozione dell'N

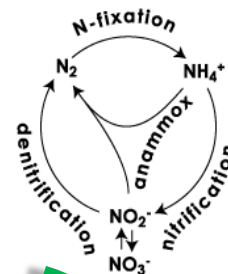
Processi chimico/fisici

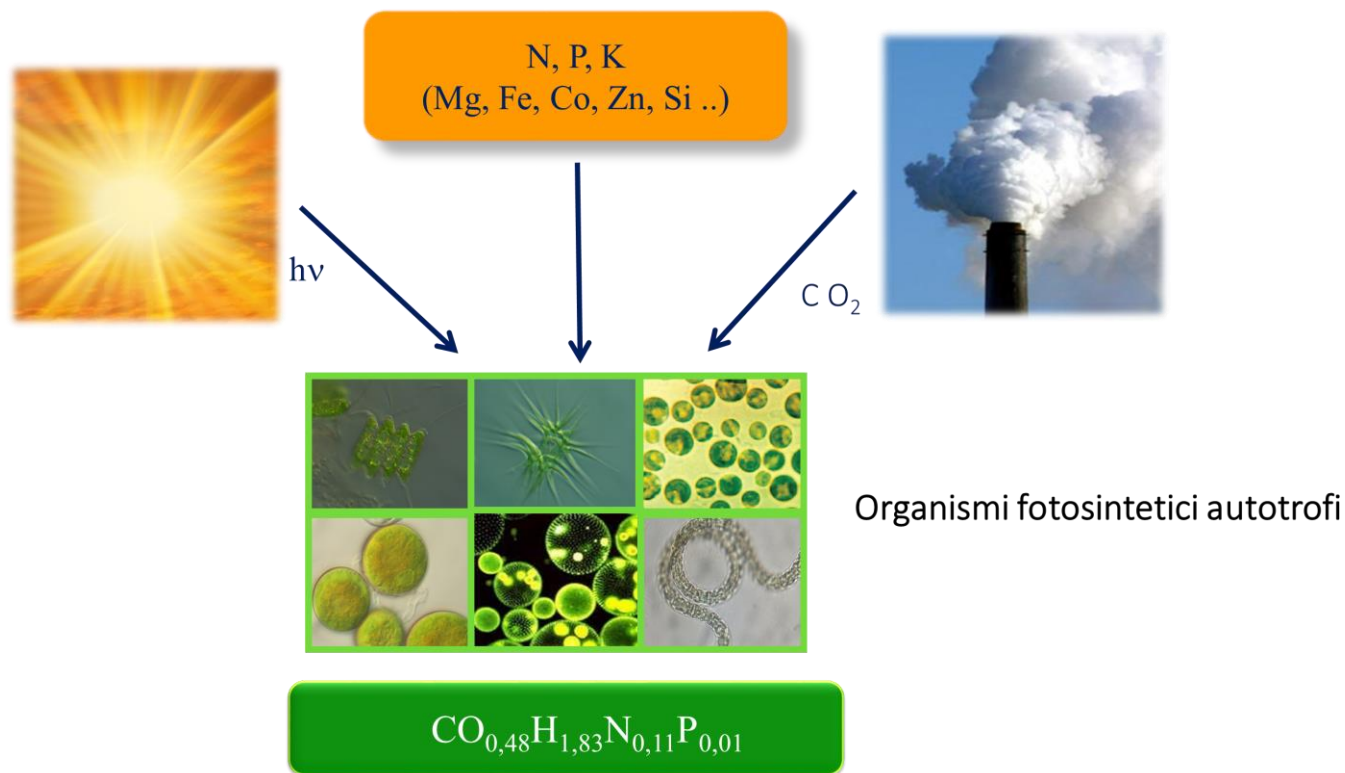
- Strippaggio
- Evaporazione
- Filtrazione a membrana
- Precipitazione



Processi biologici

- Nitrificazione/denitrificazione
- fitodepurazione
- Processi innovativi (DENO2, PARNIT/Anammox, **algae**)



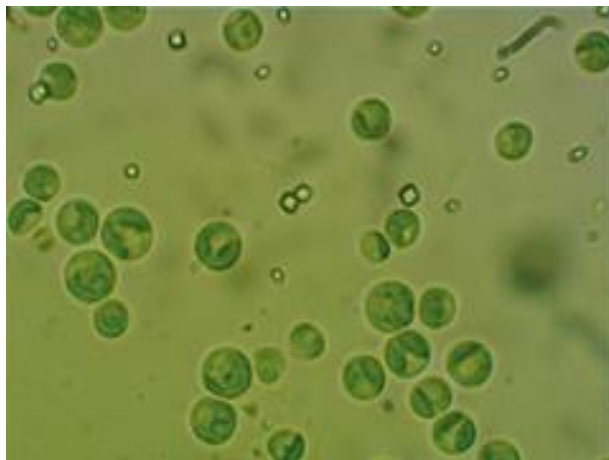


Microalghe e cianobatteri microrganismi eucariotici e procarioti, unicellulari, a volte coloniali, che sono in grado di crescere in condizioni controllate e sintetizzano diversi composti ad alto valore aggiunto.

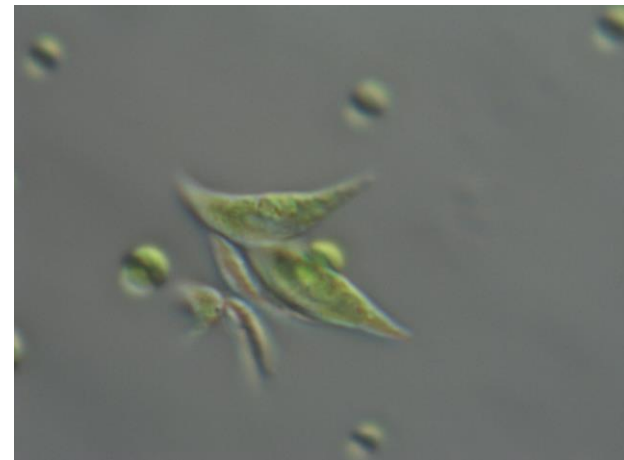
ARTHROSPIRA PLATENSIS (SPIRULINA)



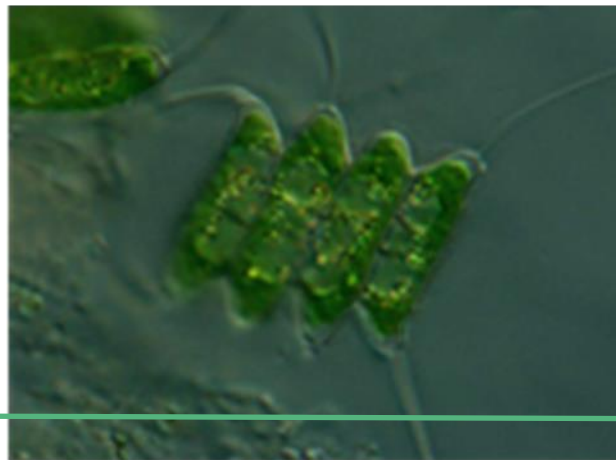
CHLORELLA VULGARIS



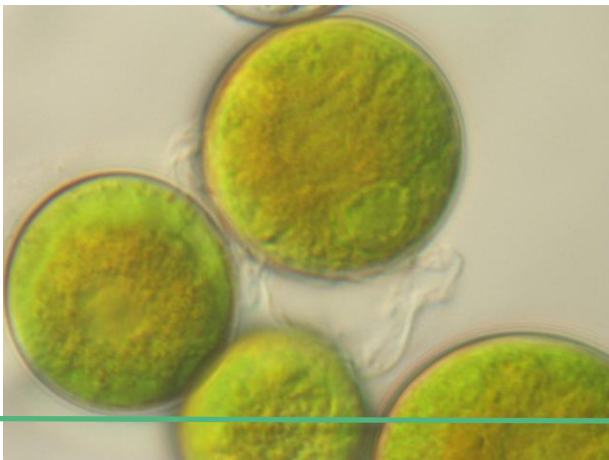
SCENEDESMUS ACUMINATUS



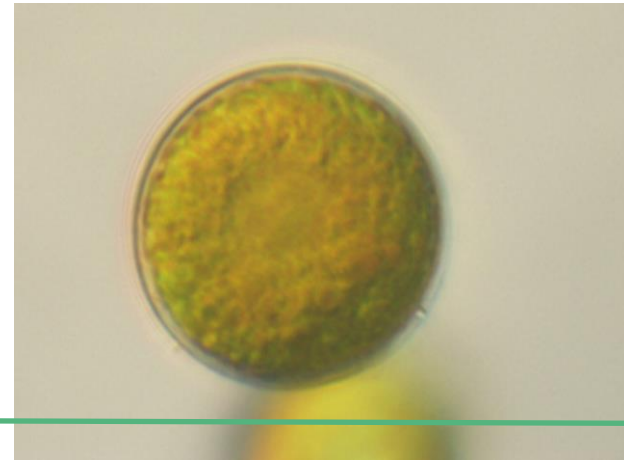
SCENEDESMUS ARMATUS



HAEMATOCOCCUS PLUVIALIS



HAEMATOCOCCUS PLUVIALIS



CARATTERISTICHE:

- Alta produttività;
 - Alta capacità di segregazione della CO₂ (1,8 Kg di CO₂ per Kg di biomassa prodotta)
 - Gran varietà microalgale, capacità di crescere in ambienti molto diversi anche sfruttando flussi di scarto;
 - Limitata competitività per il consumo di terra con il food market;
 - Metabolismo altamente flessibile, che può essere orientato alla produzione di proteine, lipidi, carboidrati, carotenoidi e coloranti naturali..
 - Producono preziosi derivati d'alto interesse che possono potenzialmente rivoluzionare un gran numero di settori delle biotecnologie
- D-factory
 - ALL-GAS
 - ReCO2very
 - BIOFAT
 - MED-ALGAE
 - FUEL4ME
 - NETALGAE
 - **SABANA**

Mangimistico **Bioenergie** **Nutraceutico** **Farmaceutico** **Cosmetico** **Agricolo**



Obiettivi del progetto

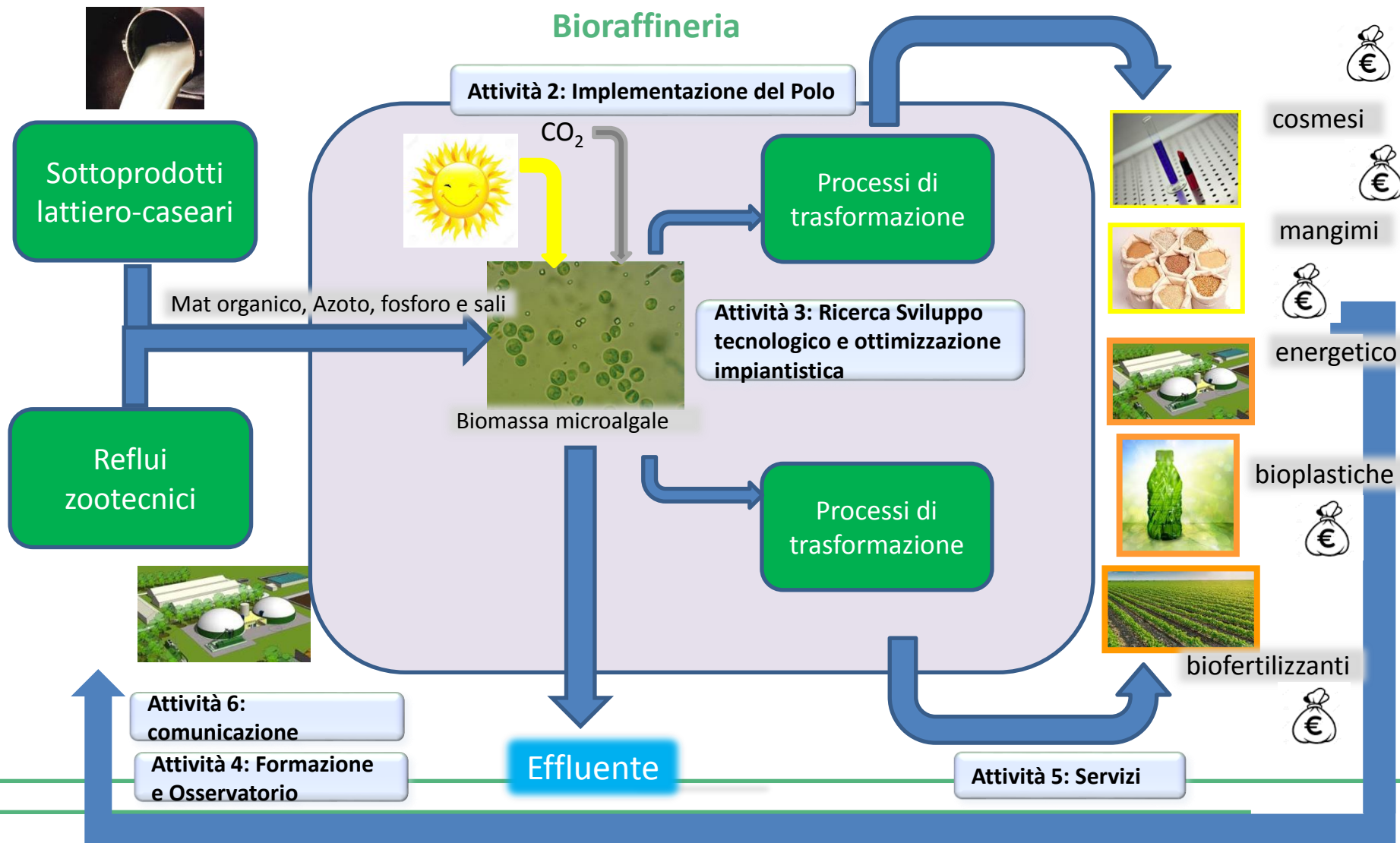
Realizzazione di un centro di sperimentazione (IL POLO DELLE MICROALGHE) per:

- lo sviluppo di tecnologie innovative basate sull'impiego di microalghe e di progetti imprenditoriali finalizzati alla mitigazione dell'impatto dei reflui e sottoprodotti di origine zootecnica e agro-alimentare sul territorio
- trasformazione degli scarti in nuovi prodotti (biomassa microalgale) da valorizzare in differenti settori già consolidati (cosmetico, mangimistico, energetico, agricolo) in un'ottica di economia circolare.



ATTIVITÀ

- **Azione 1 -Coordinamento**
- **Azione 2 - implementazione del “Polo delle Microalghe”:**
l’implementazione di un centro di “Sviluppo e Trasferimento Tecnologico
- **Azione 3 - Ricerca**
 - *Sviluppi analitici e metodologici*
 - *Coltivazione sperimentale di microalghe su reflui e sottoprodotti*
 - *Valorizzazione della massa algale esausta*
- **Azione 4 – Servizi**
- **Azione 5 – Comunicazione e Divulgazione dei risultati**



Implementazione del Polo

Allestimento del “laboratorio per la valorizzazione della biomassa microalgale”

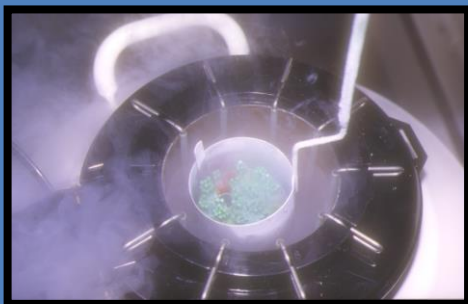


Implementazione area coltivazione di microalghe su scala pilota presso l’impianto di acquacoltura dell’Istituto Spallanzani



Il Polo

Allestimento “bio-banca microalgale”



Implementazione area adibita ai Servizi, (servizi di ricerca, trasferimento, innovazione tecnologica e formazione).



Convegno finale Polo delle Microalghe, 17 dicembre 2021

Implementazione del Polo



Sistema di pretrattamento

Identificazione di pretrattamenti che rendano i reflui adatti alla coltivazione delle microalghe (separazione solido/liquido, flocculazione..)



Liofilizzatore

Allestimento impianti pilota

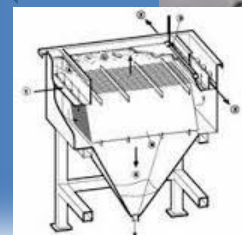


Sistemi automatizzati per controllo temperatura, pH, luce...



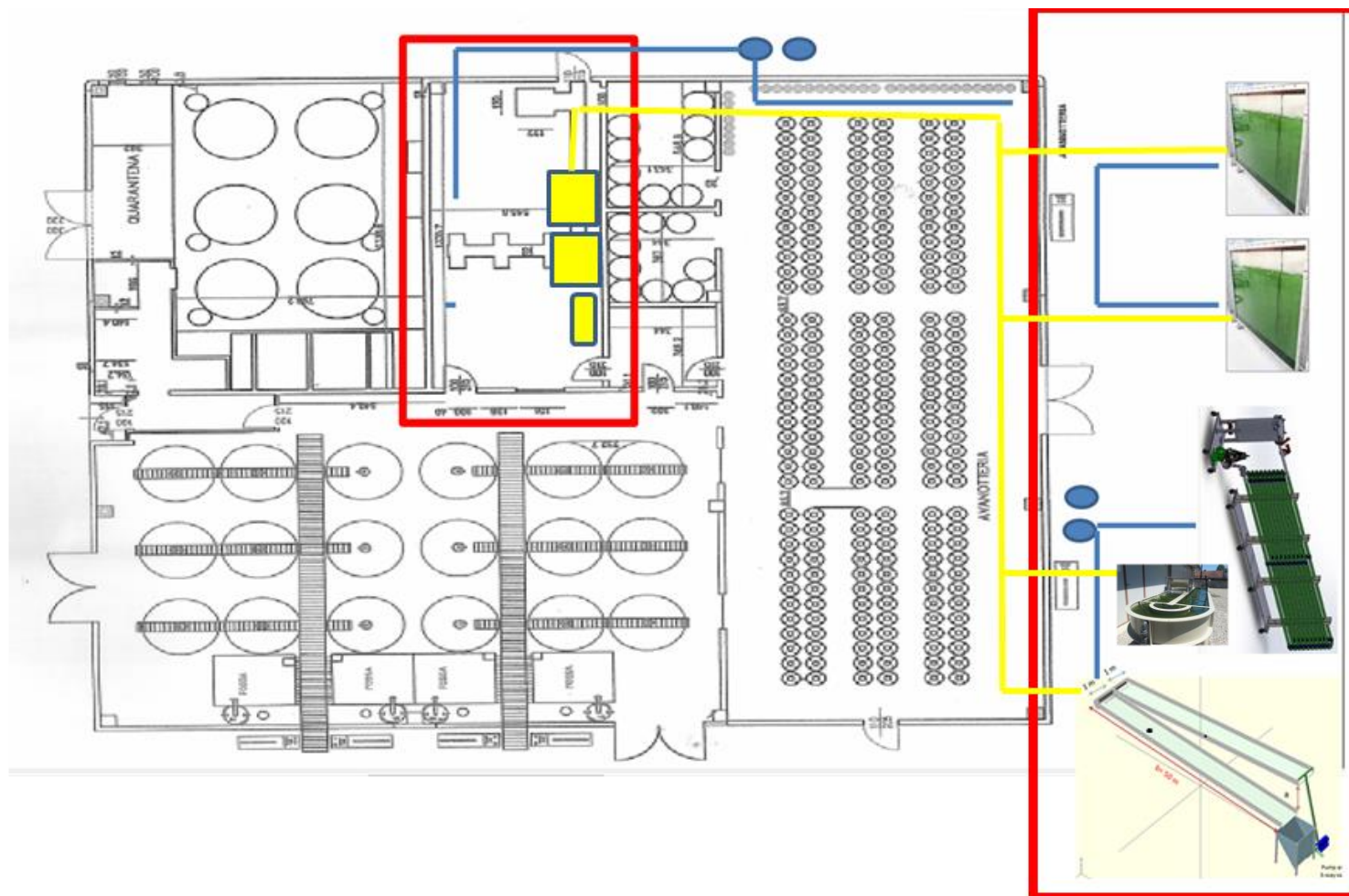
Centrifugazione

Raccolta

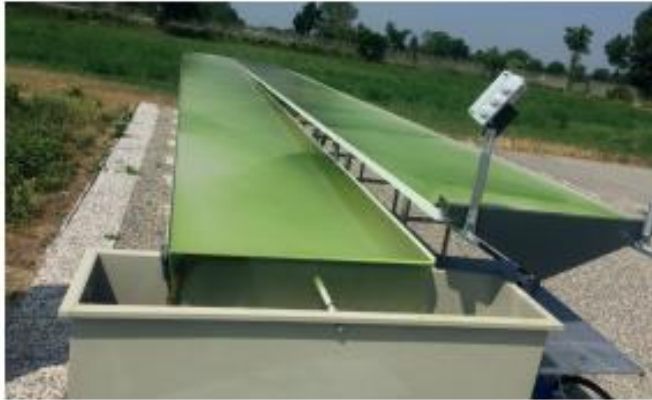


Sistemi di pre-concentrazione

Convegno finale Polo delle Microalghe, 17 dicembre 2021



Cascade Raceway Thin layer



2 scivoli inclinati, 10 X 1 m

Raceway open pond



$A = 4 \text{ m}^2$ ($V = 0,9 \text{ m}^3$)

2 Flat panel



100 cm x 100 cm x 10 cm

Multilayer Photobioreactor



500 Litri
Lunghezza: 5 m



20 Cylindric PBR



$V = 200$ litri
Diametro: 30 cm



I servizi

CONSULENZA E PROGETTAZIONE

- Progettazione di impianti di microalghe integrati ad attività agro-zootecniche o industriali
- Analisi di mercato e studi di fattibilità
- Consulenza amministrativa e redazione di business plan
- Monitoraggio dei parametri di crescita

RICERCA E SVILUPPO

- Sviluppo di disegni sperimentali
- Realizzazione di test di crescita algale in scala laboratorio e in scala pilota.
- Prove sperimentali di valorizzazione delle microalghe nei settori della cosmesi, della mangimistica, del tessile, delle bioplastiche e dei fitostimolanti

FORMAZIONE E COMUNICAZIONE

- Formazione del personale di enti e aziende che operano nel settore
- Pacchetti didattici di carattere tecnico-applicativo o divulgativo e laboratoriale per scuole, parchi naturali, fattorie didattiche

I servizi

MONITORAGGIO DELLA CRESCITA ALGALE

- Determinazione della concentrazione e della purezza delle cellule algali in coltura
- Analisi composti azotati, fosfati, Domanda Chimica di Ossigeno (COD) e Domanda Biochimica di Ossigeno (BOD)
- Determinazione dell'Ossigeno Disciolto (OD), del pH e della T°C
- Analisi respirometrica e dell'efficienza fotosintetica della coltura microalgale (PAM)

ANALISI CHIMICHE PER LA CARATTERIZZAZIONE DELLE ALGHE

- Preparazione dei campioni (liofilizzazione e macinatura)
- Analisi del contenuto in proteine, lipidi, carboidrati, ceneri, acqua
- Determinazione del profilo amminoacidico e degli acidi grassi
- Determinazione del contenuto in pigmenti fotosintetici
- Determinazione di micronutrienti
- Determinazione di metalli pesanti
- Rilevazione di microcistine

I servizi

ANALISI MICROBIOLOGICHE

- Determinazioni quantitative: Carica batterica totale; Enterobacteriaceae; lieviti e muffe; Pseudomonas spp.; Sporigeni aerobi totali; Sporigeni anaerobi solfitoreducitori; Escherichia coli; Stafilococchi coagulasi positivi; Bacillus cereus
- Determinazione qualitativa (presenza/assenza) di patogeni; Salmonella spp.; Listeria monocytogenes.

ANALISI GENETICHE

- Analisi trascrittomiche complete del microbiota presente all'interno della coltura
- Caratterizzazione specie-specifica di microalghe e batteri
- Analisi quanti-qualitativa in *real time PCR* per Archea, AOB, cianobatteri
- Messa a punto di protocolli per eventuali esigenze specifiche

ALTRI SERVIZI

- Fornitura di inoculi
- Crioconservazione e stoccaggio di ceppi algali
- Test di citotossicità

Comunicazione e divulgazione dei risultati

- Sito web: www.polomicroalghe.it
- Pubblicazioni scientifiche (su riviste peer reviewed): 33
- Pubblicazioni scientifiche (a carattere divulgativo): 4
- Pubblicazioni su riviste/giornali a carattere divulgativo (per la società civile): 60
- Eventi scientifici (convegni e workshop organizzati dal Polo delle Microalghe): 6
- WEBINAR organizzato dal Polo delle Microalghe: 1
- Eventi divulgativi per la società civile: 6
- Partecipazione a convegni per presentazioni orali o poster: 54
- Tesi di laurea magistrale: 5
- Tesi di dottorato: 3
- Attività di dissemination con le scuole:
 - progetti che anno visto il coinvolgimento della Provincia di Cremona per quanto riguarda le scuole elementari e medie presso Cascina Stella
 - progetti alternanza scuola/lavoro dell'Istituto Spallanzani con scuole superiori (ITIS e licei scientifici)



Parati Katia



POLITECNICO
MILANO 1863



Elena Ficara



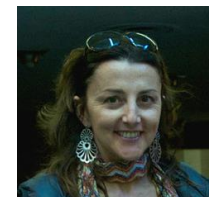
Valeria Mezzanotte



Aldo Tava

Grazie per l'attenzione !

katia.parati@istitutospallanzani.it



Camera di Commercio
Cremona

Ufficio Statistica e studi

Ilaria Casadei



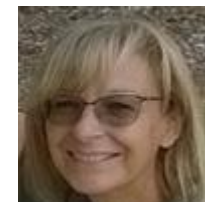
Barbara Pisaroni



**Provincia
di Cremona**



Donatella Melani



**Regione
Lombardia**