

La valle dei Monaci Un esempio di sostenibilità nel territorio



Milano Nosedo – 25 Novembre 2010



**Il progetto “INSIEME”
Esperienze di
tecnologie energetiche
antiche e future nella
Valle dei Monaci**

Pierangela Cristiani - RSE

"INSIEME" - Energie rinnovabili al servizio della sostenibilità
Un'idea progettuale per il Parco della Vettabbia
Nell'antica Valle dei Monaci



Un obiettivo ambizioso

Sperimentare tecnologie antiche e future in un'isola-parco ispirata alla sobrietà e all'operosità dei monaci, in contrasto con l'ambiente urbano circostante



Il Parco della Vettabia: un ambiente della Valle dei Monaci da preservare



Borgo di Nocetum, Cascina Grande,
Cascina San Bernardo,
Abbazia di Chiaravalle, e non solo...



Nel Parco della Vettabia convivono strutture agricole e insediamenti industriali in armonia con il suo patrimonio di storia, arte, scienza e cultura, supportate dal consenso dei cittadini.

Una realtà in divenire con in sé le caratteristiche per una progettazione condivisa e partecipata di interventi energetici ed ambientali sostenibili, anche innovativi, da esportare ad altre situazioni territoriali.

Tra gli obiettivi prioritari su cui operare in vista di EXPO 2015

Nel Parco Naturale Agricolo Sud Milano

47.000 ettari della bassa pianura irrigua milanese



Per iniziativa dei monaci di Chiaravalle, Mirasole e Viboldone è stato sviluppato il sistema delle marcite (prati destinati alla produzione di foraggio irrigati per scorrimento superficiale)

Le parole chiave

Il lavoro, lo studio, il risparmio energetico, la corretta gestione e la valorizzazione dei rifiuti e delle risorse idriche, il rispetto del territorio, la salvaguardia dell'ambiente rurale e l'educazione alla sostenibilità



Una dimostrazione di uso sostenibile ed integrato di energia e delle risorse rinnovabili presenti sul territorio

Una testimonianza educativa e didattica indirizzata soprattutto alle nuove generazioni

Il depuratore di Nosedo: una realtà importante nel territorio



Abitanti equivalenti 1250000
432.000 m³ di liquami da trattare al giorno
5-15 m³/s di acqua purificata e restituita al
Vettabbia

Un laboratorio ideale per biotecnologie energetiche

Tecnologie energetiche rinnovabili consolidate

- Digestione anaerobica e valorizzazione energetica dei fanghi

Tecnologie di frontiera

- Celle a combustibile microbiche
- Sistemi bio-elettrochimici per la produzione di idrogeno

L'acqua reflua ha un contenuto energetico residuo corrispondente ad una potenza media $> 2\text{MW}$

Consumo di acqua pro capite: 300 l/giorno

Contenuto di COD: 300-500 mg/l

Fattore di conversione: kJ/g COD 14.7



Diversi possibili utilizzi dei microrganismi a fini energetici

Batteri fermentativi, metanigeni → Digestori

Metanogenesi: Generazione di **metano** con fermentazione anaerobica della biomassa



Batteri fotosintetici e microalghe → Fotobioreattori

Foto-fermentazione: Generazione di **idrogeno** e altri composti organici utilizzando la luce come fonte di energia

Batteri elettrogenici → Cella a Combustibile Microbica

Elettrogenesi: Generazione diretta di **elettricità** dalla biomassa anaerobica

Batteri elettrocatalitici → Cella Elettrolitica Microbica

Bio-elettrolisi: Generazione di **idrogeno** dall'ossidazione elettrolitica della biomassa

Le tecnologie bio-elettrochimiche di interesse energetico

I batteri vivono e "lavorano" sugli
elettrodi di una pila a combustibile
convertendo l'energia chimica della
biomassa rinnovabile in energia
elettrica

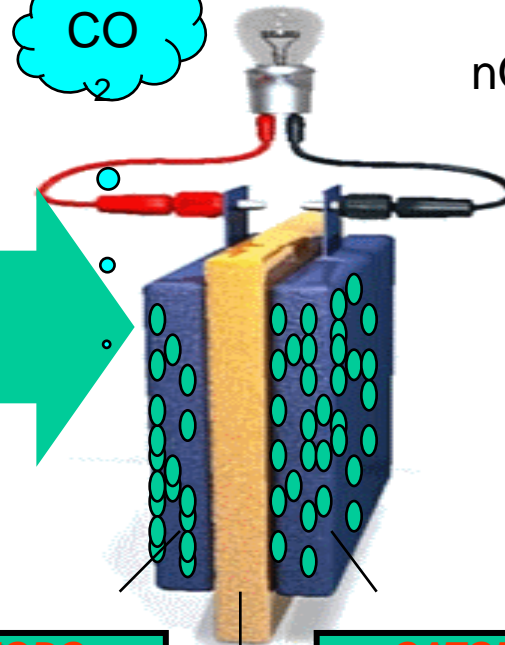
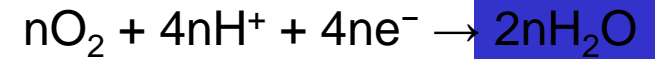


Cella a combustibile **microbica**

Biomassa biodegradabile
scarti agro-industriali

Reflui,
FORSU,
Tossici Organici
Organici recalcitranti

CO₂

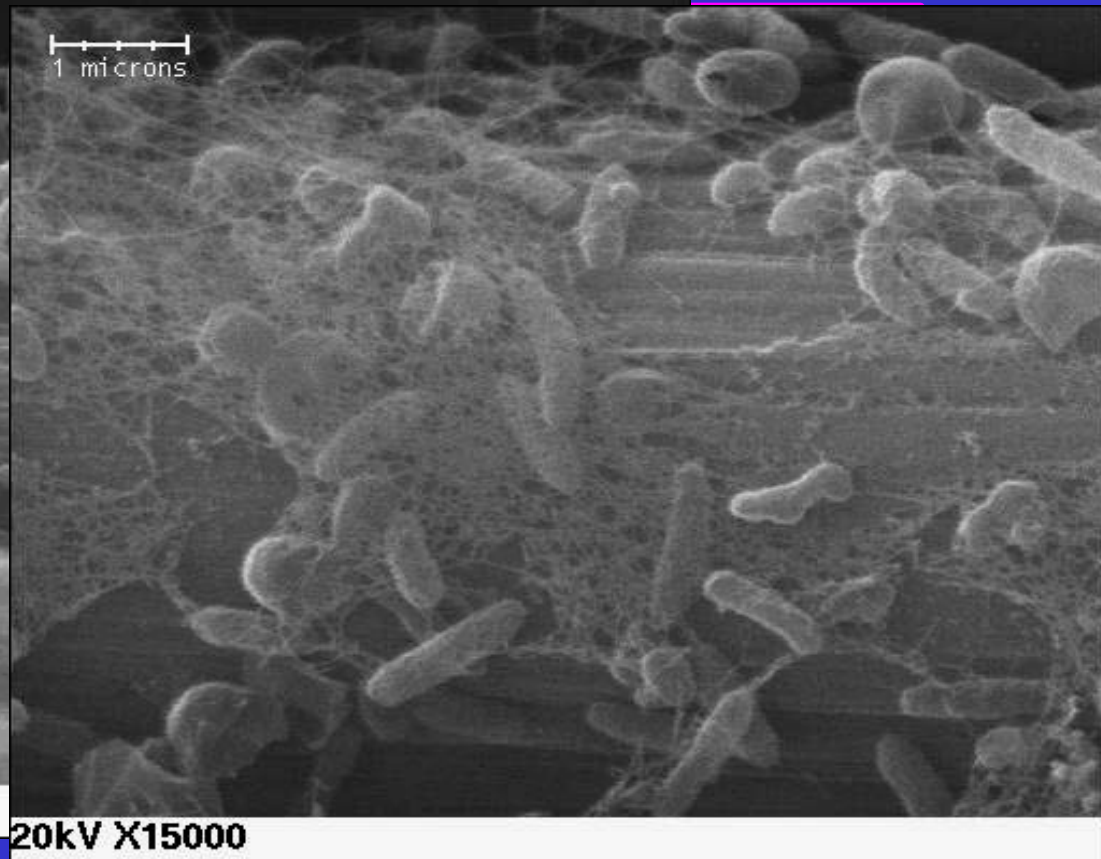
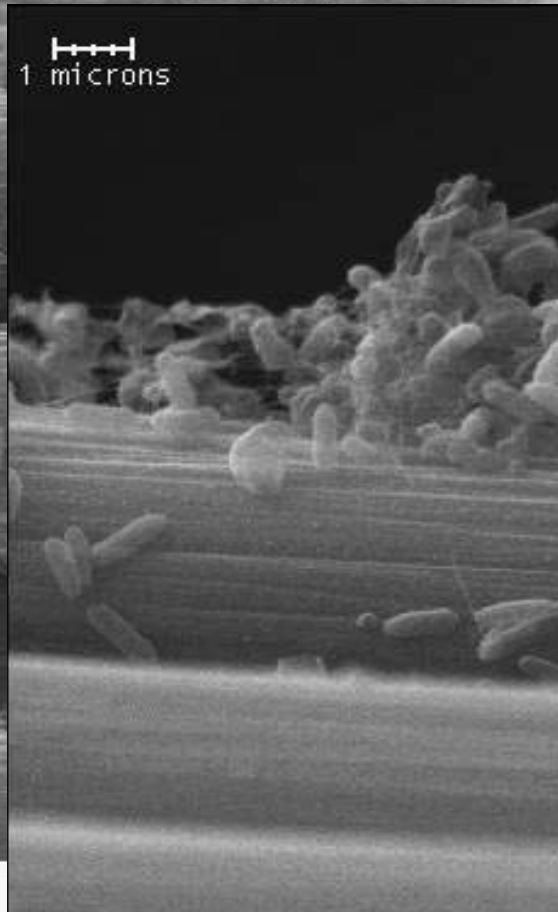
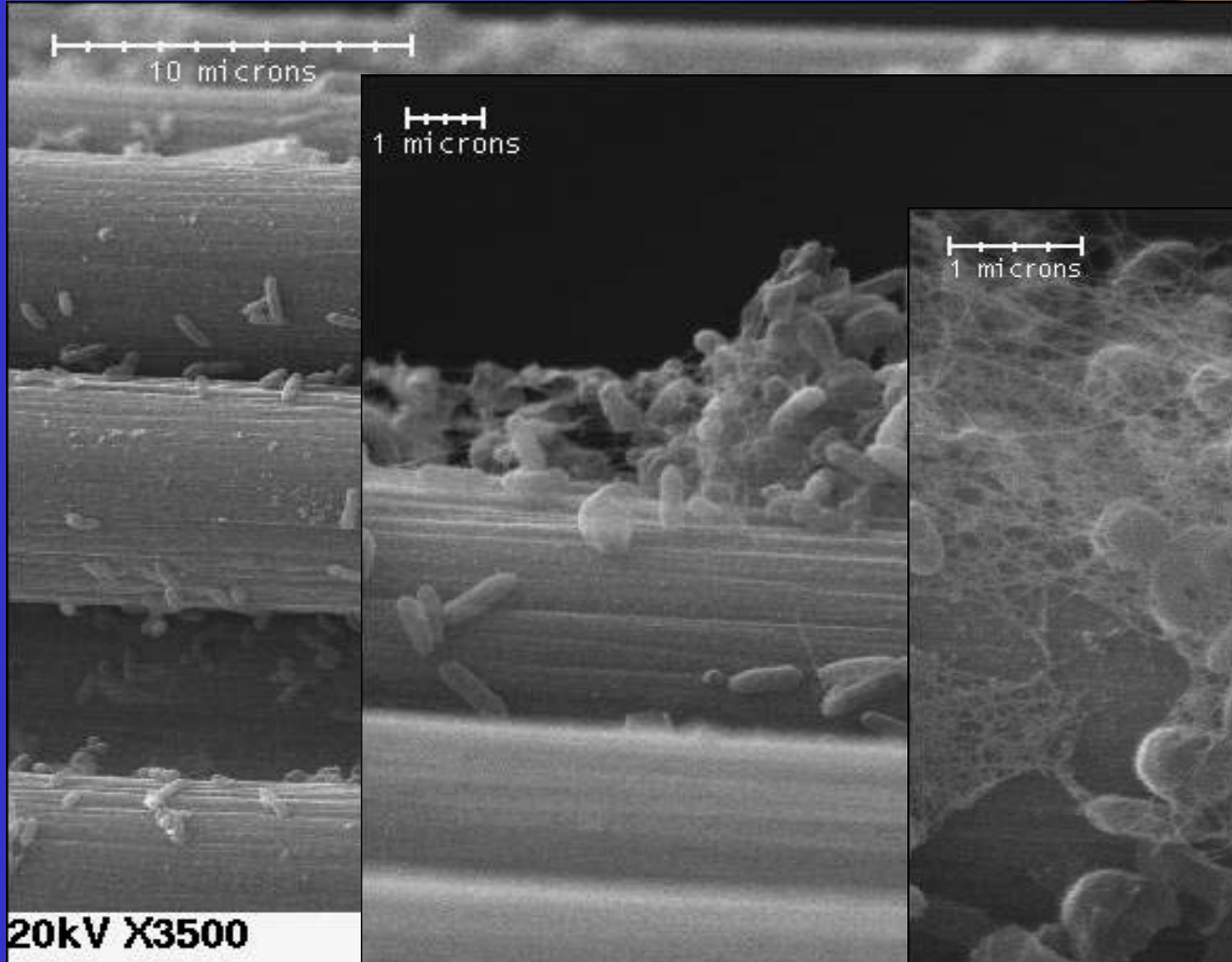


ANODO

CATODO

Elettrolita

Elettrodi di grafite ad alta superficie



Due tipi di bioreattori "elettrogenici"



- Celle a Combustibile Microbiche
 - Produzione di energia elettrica
 - Reazione spontanea (pila galvanica)



- Celle elettrolitiche microbiche
 - Produzione di Idrogeno
 - Reazione non spontanea (bisogna fornire energia esterna)

Il futuro?

Non solo biotecnologie energetiche



- Sensori per aree remote
- Nuovi processi biotecnologici (bioremediation)
- Microgenerazione (alimentazione strumenti, robot, antifouling...)
- Generazione distribuita (Depuratori)
- Biocarburanti (bioidrogeno, ...)
- Applicazioni mediche...



Il parco agricolo è un laboratorio ideale

Tecnologie energetiche rinnovabili

- Digestione anaerobica di scarti agricoli
- Tecnologie selezionate di valorizzazione energetica di biomasse coltivabili marginali e scarti
- Contributo di un sistema di valorizzazione di calore a bassa entalpia (per riscaldamento di edifici)
- Altre tecnologie consolidate (micro-idro, solare...)

Tecnologie di frontiera

- Celle a combustibile microbiche di piccola potenza per alimentare sistemi di illuminazione e sensori ambientali

Il nostro piano di lavoro

Disegno di un percorso didattico - dimostrativo sull'uso sostenibile ed integrato di energia e risorse rinnovabili articolato in aree tematiche da realizzare in diversi punti del parco con le realtà territoriali coinvolte

Accordo di collaborazione con operatori dei cicli scolastici della zona, dalle scuole primarie fino alle superiori, per pianificare interventi didattici specifici

Progettazione di Interventi dimostrativi per area tematica in collaborazione con Università ed enti di ricerca, associazioni e realtà industriali territoriali

Interventi dimostrativi "bio" e "tecnologici"

Celle a combustibile microbiche

- ➡ Realizzazione di prototipi didattici di piccole celle microbiche per la produzione di luce o idrogeno, nel laboratorio-serra
- ➡ Realizzazione di prototipi di piste luminose a led di bassa potenza da installare lungo percorsi ciclopedonali, recinzioni o altre strutture
- ➡ Realizzazione di sensori alimentati da celle microbiche

Sfruttamento di energia solare ai fini agricoli o energetici (elettricità e calore)

- ➡ Colture di piante (biomasse) ad uso alimentare o energetico
- ➡ Recupero degli scarti e residui agricoli e fanghi di depurazione per riscaldamento
- ➡ Produzione dimostrativa di biogas o biodiesel dagli scarti/residui agricoli

Non solo interventi biotecnologici

Valorizzazione di una risorsa acquifera ai fini energetici ed irrigui e valutazione della qualità dell'acqua

- ➡ Mulino dimostrativo (presso i monaci a Chiaravalle)
- ➡ Installazione di microturbina allo scarico del depuratore o altro sito del parco
- ➡ Realizzazione di un pozzo attingente dalla falda acquifera e monitoraggio (didattico) della qualità dell'acqua, e confronto con quella in uscita dal depuratore

Sfruttamento di energia geotermica ai fini energetici e di riscaldamento

- ➡ Valutazione del potenziale di un impianto di riscaldamento alimentato con pompe di calore

Soggetti coinvolti

Associazioni sul territorio

- Italia Nostra
- Greem
- CISE2007
- Nocetum

Soggetti industriali interessati

- Milano Depur
- Vettabbia SCARL
- Ecodeco

Istituzioni di Ricerca

- RSE
- Politecnico di Milano
- Università di Milano e
di Milano Bicocca
- Università di Pavia

Non basta !



**E' una strada da percorrere tutti
"INSIEME"**