



PROGETTO DEL GRUPPO OPERATIVO CONSENSI

Ottimizzazione della concimazione mediante la sensoristica e metodi dell'agricoltura di precisione

Finanziato nell'ambito della misura 16.1.01 del PSR 2014-2020



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI MILANO

OTTIMIZZAZIONE DELL'USO DI REFLUI ORGANICI NELLA COLTIVAZIONE DI MAIS: L'ESPERIENZA DEL PROGETTO CONSENSI:

I RISULTATI DELLE INCUBAZIONI DELLE MATRICI ORGANICHE

*Matteo Ceriani, Marco Parlavecchia, Pietro Marino, Luca Bechini
Università degli Studi di Milano*



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

CONDIFESA
LOMBARDIA NORD EST



SOCIETÀ
AGRICOLA
BONETTI
DI ALESSANDRO E GIACOMO BONETTI

SOCIETÀ
AGRICOLA
Penati Luigi & Co

AZIENDA
Agricola
MOTTI

ITALIA
EVERGREEN
FRATELLI VISCONTI

CONTENUTI DELLA PRESENTAZIONE

- Cosa sono e perché usiamo le incubazioni
- Esempio pratico di incubazioni svolte durante il progetto CONSENSI
- Risultati ed interpretazione
- I modelli di simulazione applicabili ai risultati delle incubazioni
- Conclusioni



INTRODUZIONE

La mineralizzazione

AGGIUNTA DI
FERTILIZZANTE
ORGANICO

Non
disponibile
alle
colture

MINERALIZZAZIONE

N
Minerale



Cosa sono le incubazioni

- Esperimenti di laboratorio → Misura della mineralizzazione del carbonio e dei nutrienti (tipicamente azoto) nel fertilizzante organico
- Si svolgono in condizioni controllate e costanti:

No perdite

No asportazione colturale

Suolo omogeneo

Fertilizzante organico omogeneo

La mineralizzazione del carbonio si studia misurando la CO_2 ; quella dell'azoto misurando le variazioni di N minerale

Perché usare le incubazioni

SCOPO → comprendere il «**valore fertilizzante**» dei fertilizzanti organici

«**Valore fertilizzante**» → quantità di nutriente contenuta nel fertilizzante che è resa disponibile in **forma assimilabile** dalle piante in un certo **periodo di tempo**, al netto di eventuali perdite

Gestione virtuosa dei fertilizzanti organici e dei reflui, che riduca gli sprechi e che si basi sulle differenti caratteristiche chimiche di ciascuno

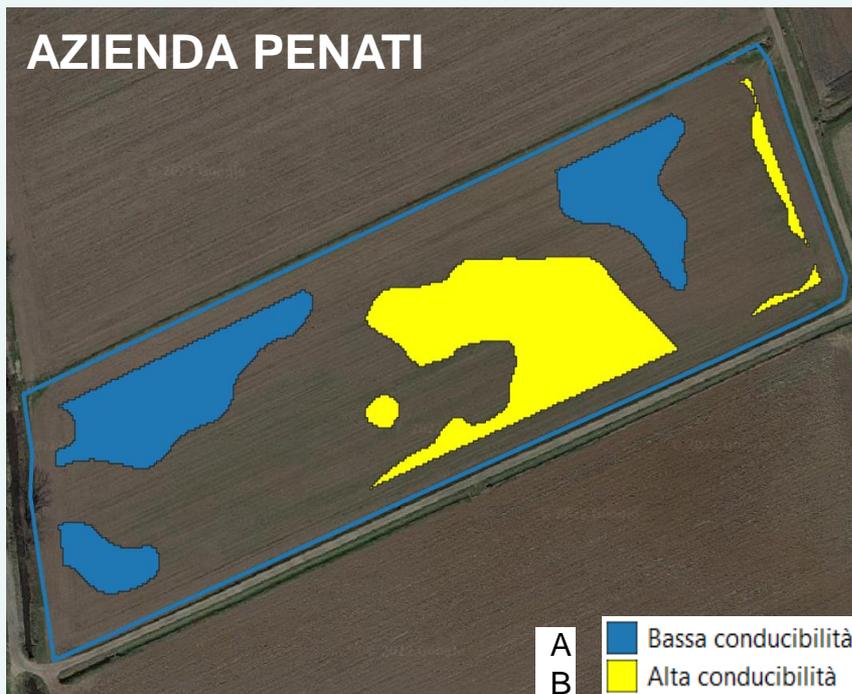


METODOLOGIA

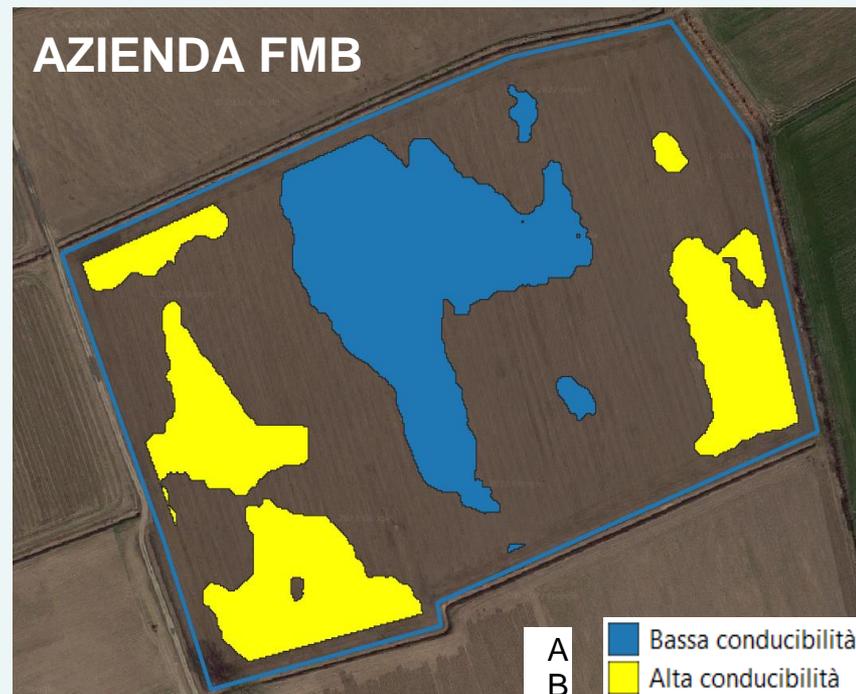
Le prove di incubazione del progetto CONSENSI

Fase 1- Mappatura e prelievo suoli

Divisione appezzamenti delle aziende partner in aree omogenee per conducibilità elettrica (A e B) e campionamento suolo



| Aree omogenee | Sabbia % | Limo % | Argilla % | Carbonio organico % sul suolo secco |
|------------------|----------|--------|-----------|-------------------------------------|
| A (bassa) | 53,1% | 28,7% | 18,2% | 1,73% |
| B (alta) | 45,6% | 33,5% | 20,1% | 1,68% |



| Aree omogenee | Sabbia % | Limo % | Argilla % | Carbonio organico % sul suolo secco |
|------------------|----------|--------|-----------|-------------------------------------|
| A (bassa) | 40,3% | 44,5% | 15,2% | 1,11% |
| B (alta) | 31,0% | 52,8% | 16,1% | 1,15% |

Le prove di incubazione del progetto CONSENSI

Fase 2- Preparazione unità sperimentali (US)

- **US** = Suolo con aggiunta dell'effluente (per i campioni trattati)
- Avvio incubazione. Condizioni di buio e temperatura costante a 20°C



1) Aggiunta del terreno



2) Aggiunta del materiale organico (effluente)



3) Unità sperimentali pronte

Le prove di incubazione del progetto CONSENSI

Fase 3- Determinazione CO₂ respirata e mineralizzazione azoto

→ QUANTIFICAZIONE CO₂ RESPIRATA

- Titolazione (HCl 0,25M) per determinare CO₂ emessa ad ogni intervallo temporale

→ QUANTIFICAZIONE MINERALIZZAZIONE AZOTO

- Estrazione dell'azoto minerale dai campioni (KCl 2M)
- Determinazione della concentrazione di N minerale



I fertilizzanti organici incubati

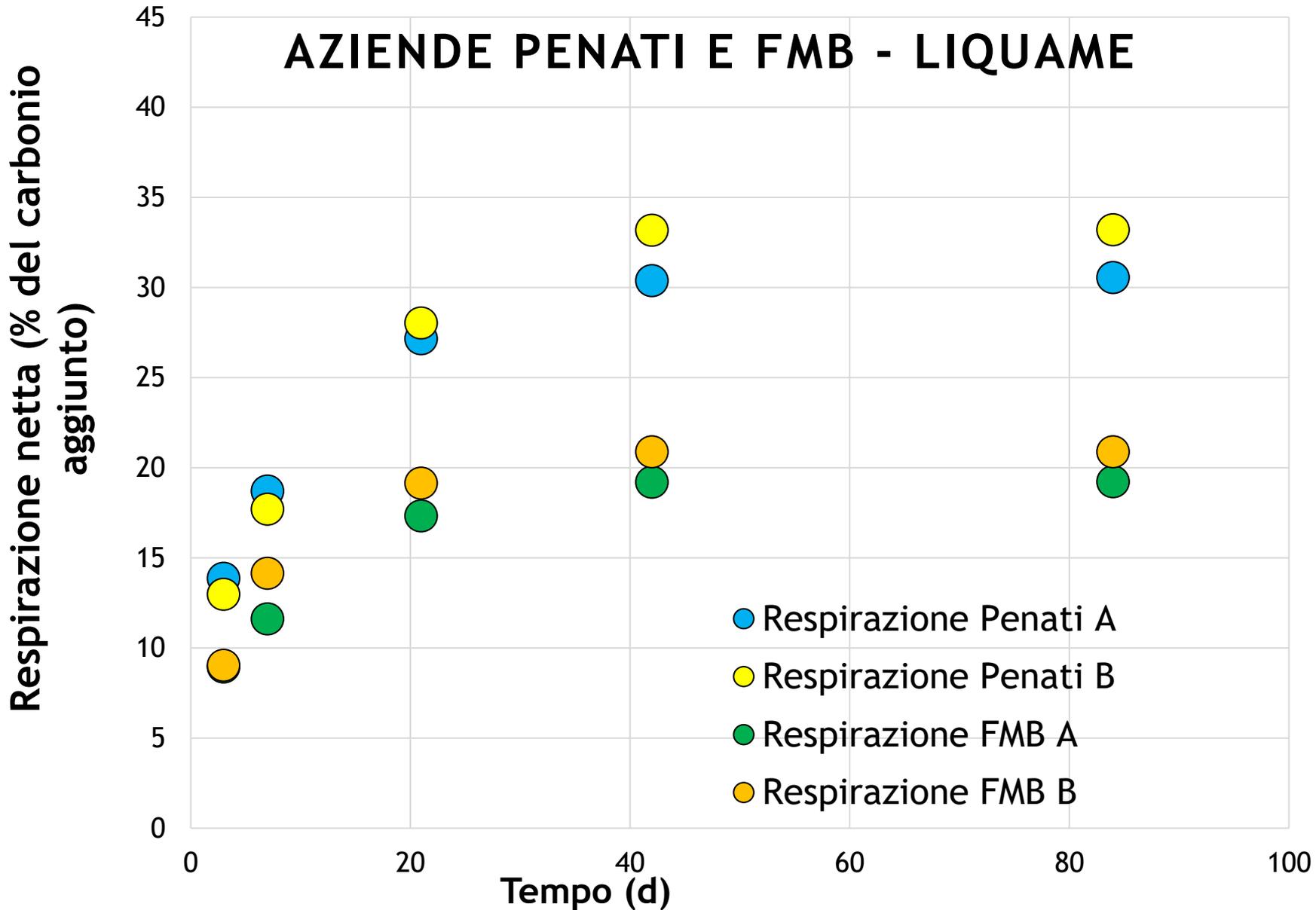
| | Sostanza secca | Carbonio totale | Azoto totale | N-NH ₄ | C/N Azoto organico | C/N Azoto totale |
|---|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| | <i>(% sul tal quale)</i> | <i>(% sulla sostanza secca)</i> | <i>(% sul tal quale)</i> | | | |
| Penati 1,2 <i>(Liquame bovino)</i> | 5,3% | 43% | 0,29% | 0,14% | 15,9 | 8,0 |
| FMB <i>(Digestato)</i> | 5,4% | 39% | 0,51% | 0,33% | 11,7 | 4,1 |
| Bonetti <i>(Liquame bovino)</i> | 6,2% | 45% | 0,32% | 0,18% | 19,5 | 8,6 |
| Evergreen <i>(Gesso di defecazione)</i> | 31,9% | 6,8% | 0,37% | 0,08% | 7,5 | 5,9 |



RISULTATI

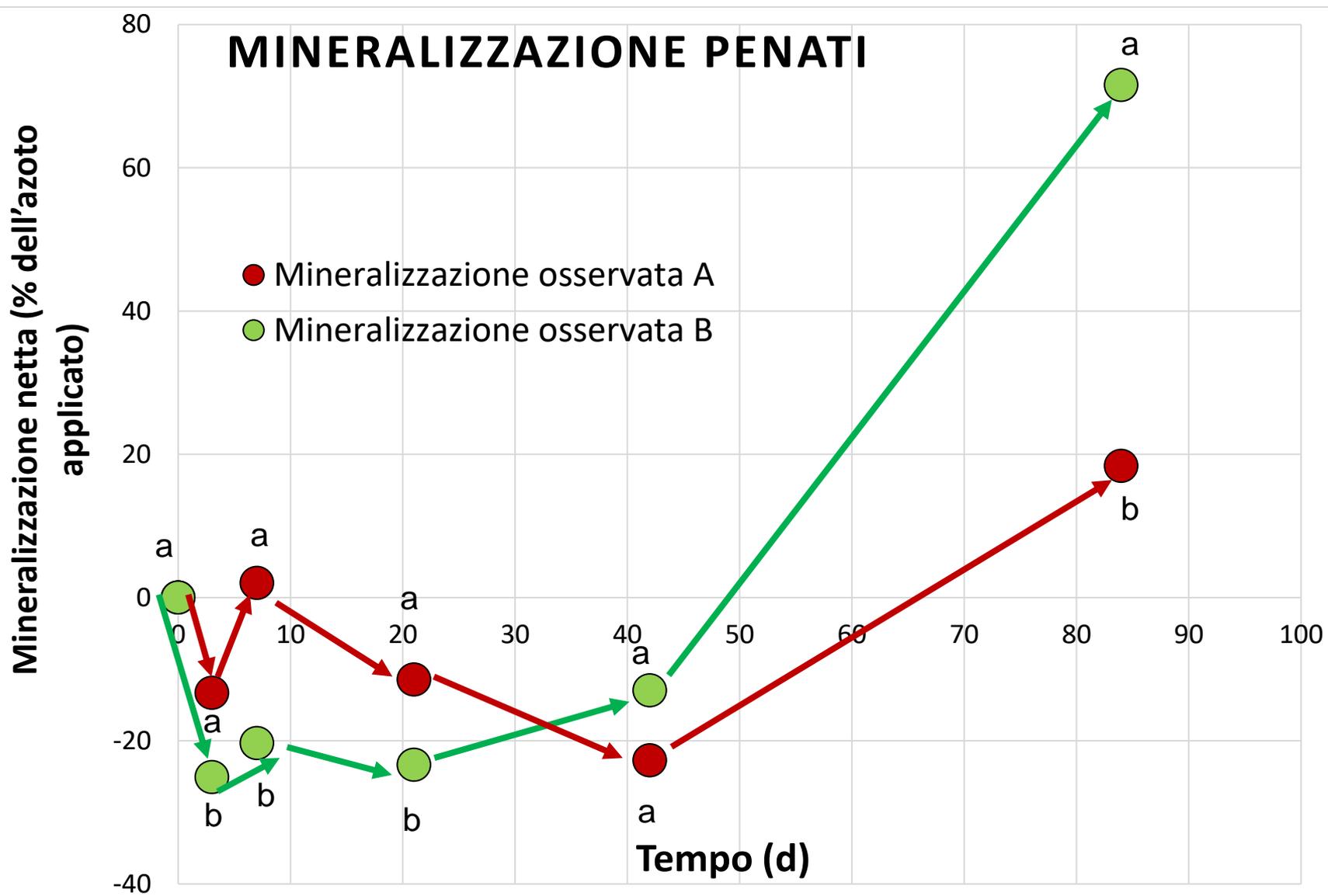
Respirazione del carbonio (CO₂ in %)

AZIENDA PENATI- **Liquame**



Mineralizzazione dell'azoto (azoto min in %)

AZIENDA PENATI 1 - Liguame



I modelli di simulazione applicati ai risultati delle incubazioni

- I risultati dell'incubazione sono stati applicati ad un modello di simulazione
- Alloca le forme di carbonio e azoto presenti nel suolo (o aggiunte con i fertilizzanti) a dei *pool*
- Di ogni *pool* viene simulata dinamicamente
 - La decomposizione
 - La cessione del prodotto della decomposizione ad altri *pool* → *pool* stabili del terreno, la CO₂, azoto minerale

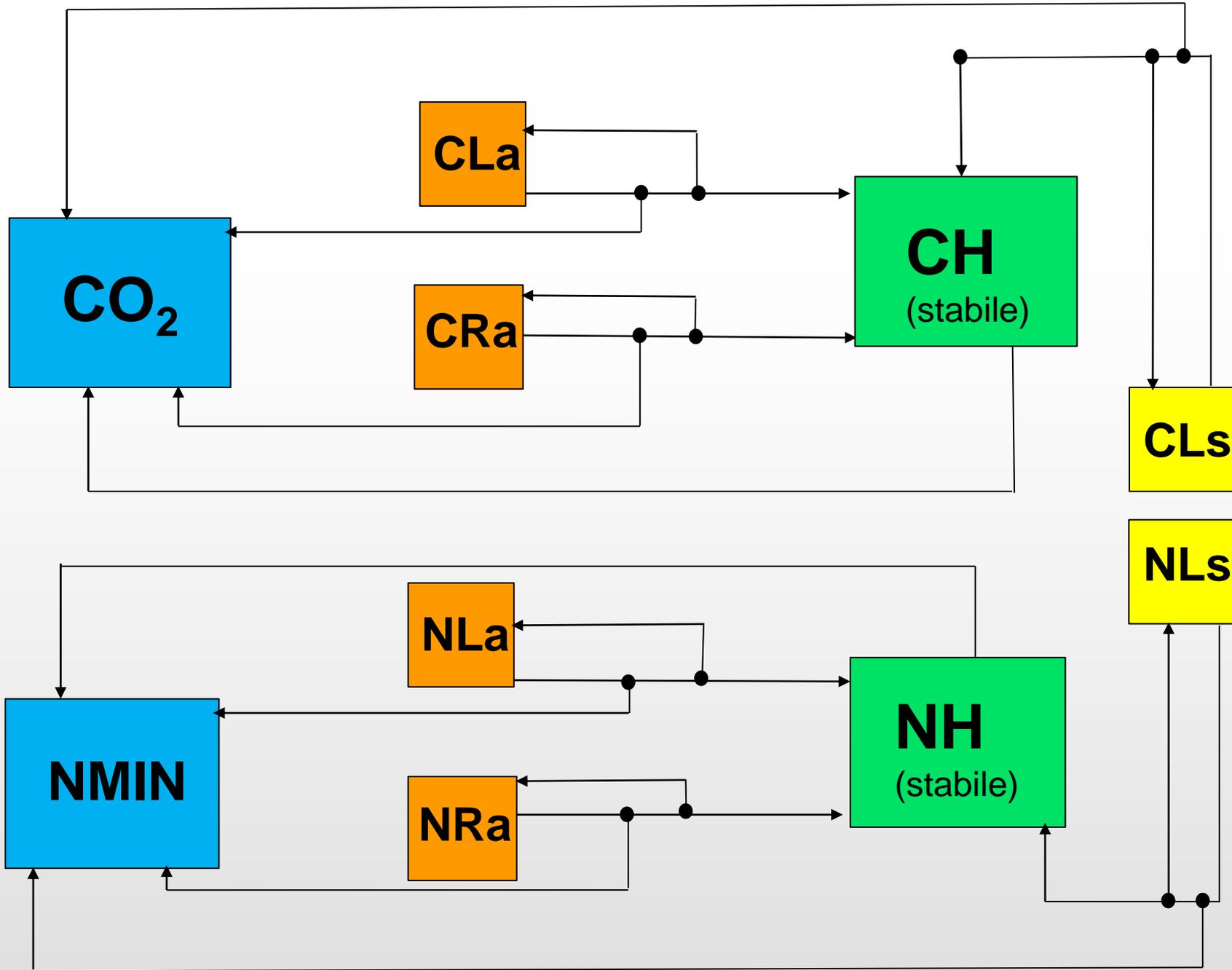
Il modello utilizzato: Schema



Sostanza organica stabile

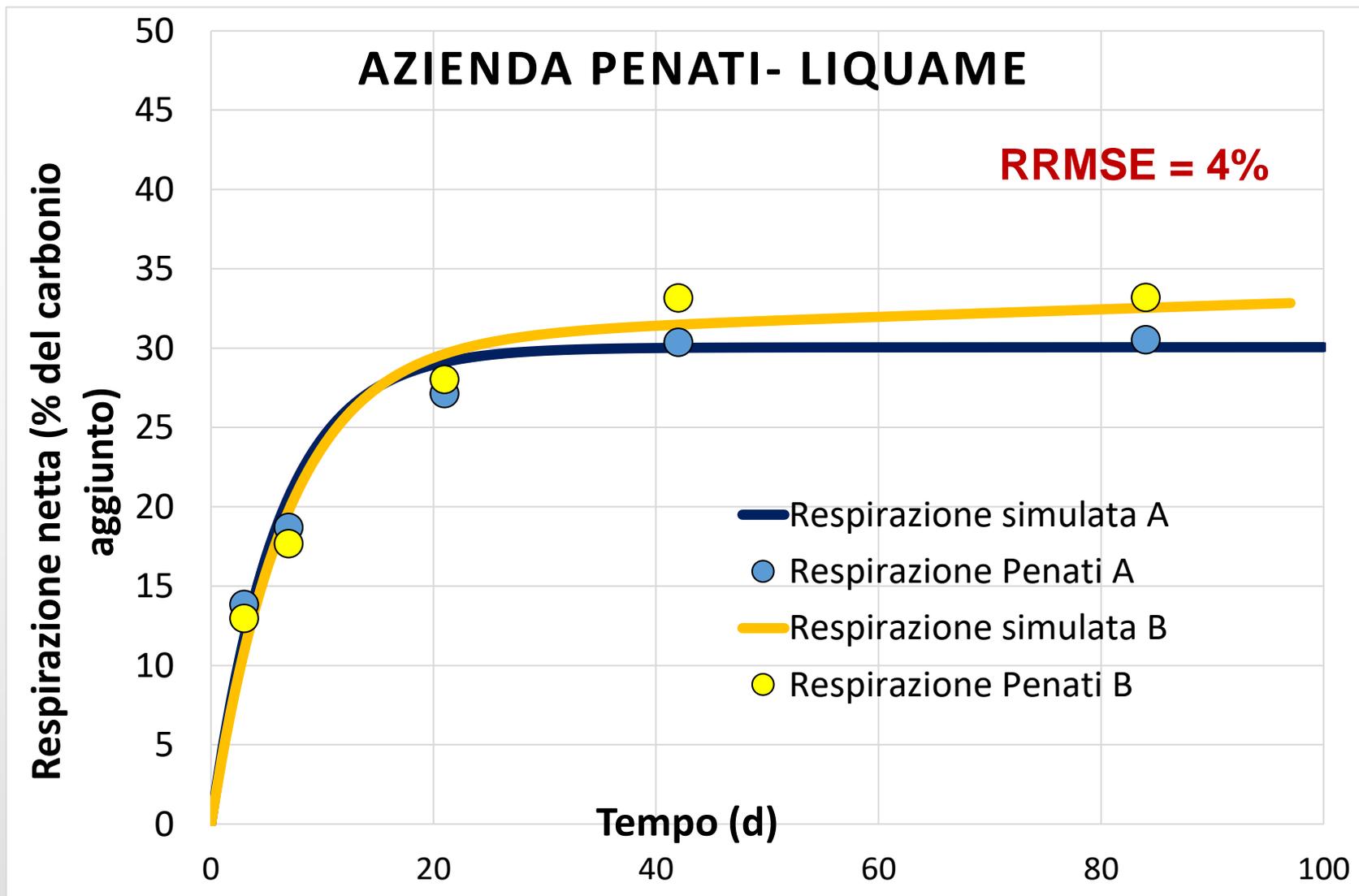


Sostanza organica aggiunta



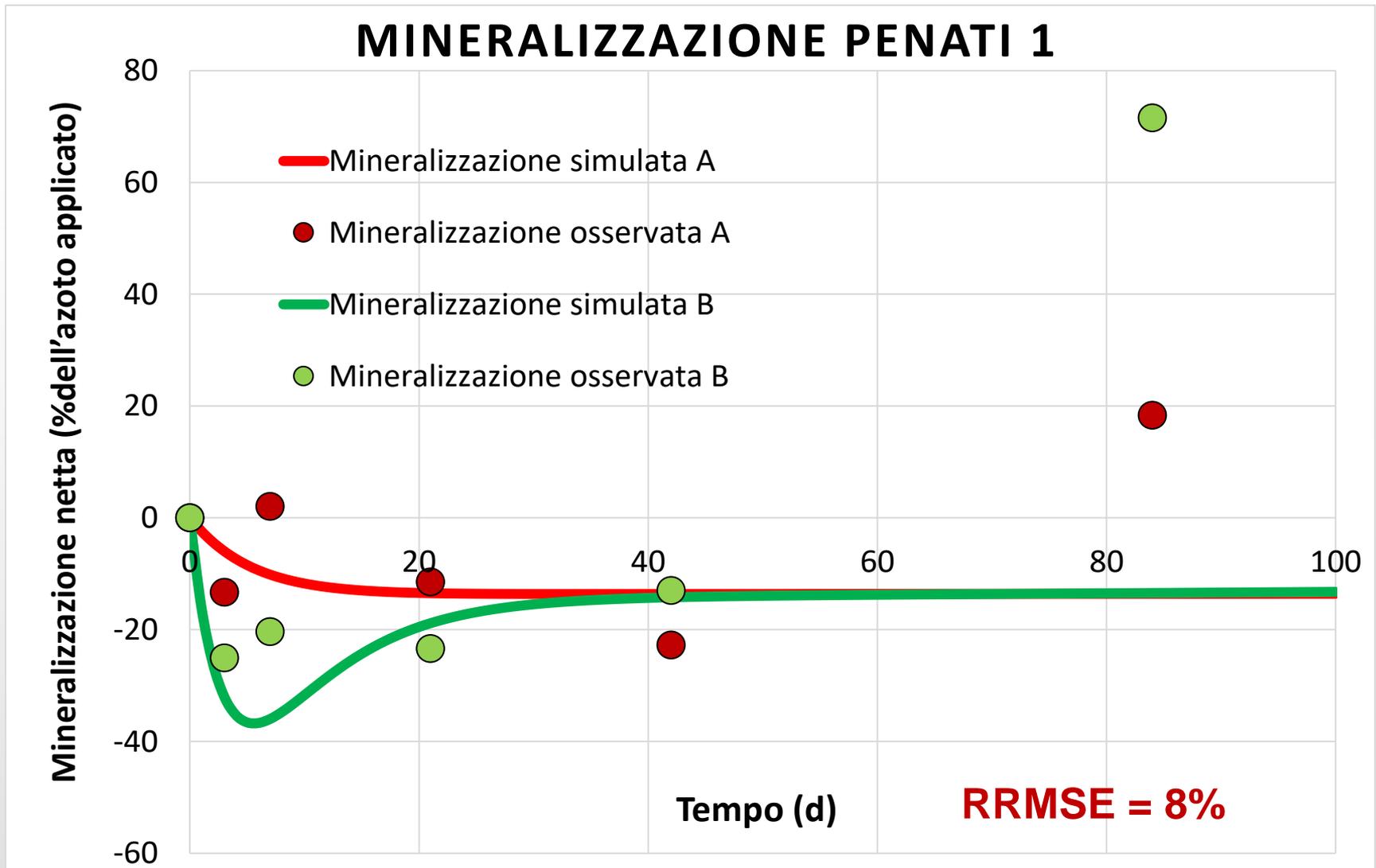
AZIENDA-PENATI 1 - **Liquame**

Risultati impiegando il modello → **Respirazione del carbonio**



AZIENDA-PENATI 1 - Liquame

Risultati impiegando il modello → Mineralizzazione azoto





CONCLUSIONI

Conclusioni → Incubazioni

- Coi fertilizzanti organici importante massimizzare l'assimilazione dei nutrienti da parte della pianta
- Fondamentale conoscere le dinamiche di mineralizzazione dello specifico refluo e l'andamento nel breve e lungo periodo del nutriente disponibile. Tenendo conto delle tempistiche di fenomeni quali immobilizzazione e rimineralizzazione
- I risultati delle incubazioni possono essere riportati a scala di campo per:
 - OTTIMIZZAZIONE PIANO DI CONCIMAZIONE
 - SCELTA DELL'EPOCA DI DISTRIBUZIONE

Conclusioni → **Applicazione del modello**

- Utile per simulare i dati osservati, e stimare i **parametri** legati alla mineralizzazione
- Ulteriori indicazioni sulle caratteristiche dei reflui e sulle diversità pedologiche
- Ripartizione sostanza organica labile e stabile e contenuto dei pool nel tempo



*GRAZIE PER
L'ATTENZIONE*