



PSR
2014 2020
LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTERADICI



Regione
Lombardia

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali



WEBINAR: OTTIMIZZAZIONE DELLA CONCIMAZIONE ORGANICA ASSISTITA DA SENSORI AL SUOLO

10 marzo 2021

L'utilizzo della mappatura del suolo per la spazializzazione della fertilizzazione con matrici organiche sui campi prova

Martina Corti



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

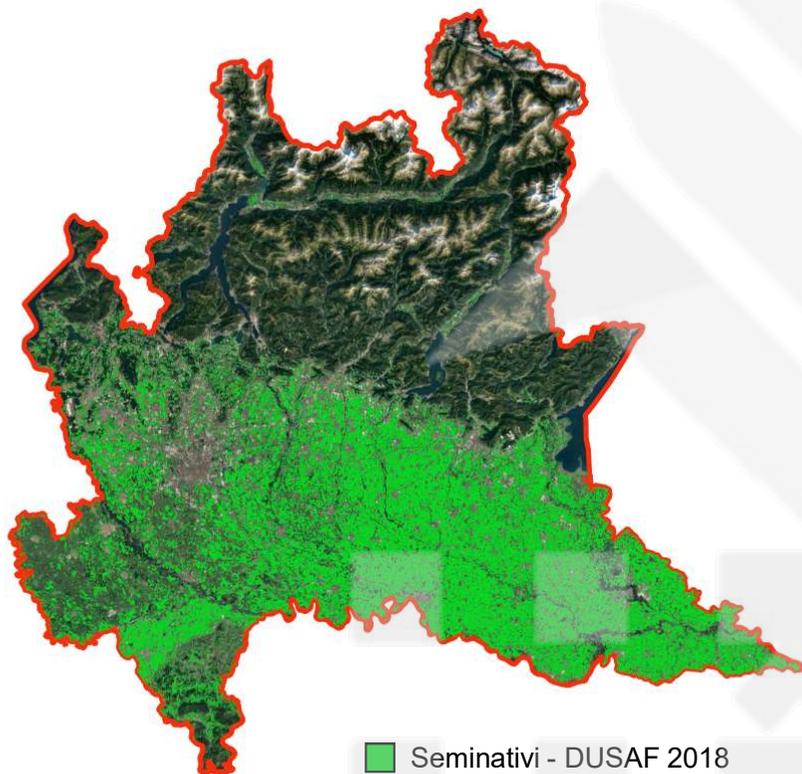
ITALIA
EVERGREEN
FRATELLI VISCONTI

L'IMPORTANZA DELL'OTTIMIZZAZIONE DELLA CONCIMAZIONE ORGANICA



CONTESTO APPLICATIVO

Regione Lombardia (dati aggiornati al 2018)



➤ Settore seminativi

- Area seminativi è pari al 45% della superficie totale
- Settore seminativi è pari al 18% della produzione nazionale

➤ Comparto zootecnico

- Suini – Numero capi: 5.000.000
- Bovini – Numero capi: 1.600.000

I due settori sono profondamente legati:

- Negli ultimi 10 anni carico animale costante e superficie seminativi ridotta
- **CONSEGUENZA:** grande disponibilità di fertilizzante organico di origine animale

■ Seminativi - DUSAF 2018

L'IMPORTANZA DELL'OTTIMIZZAZIONE DELLA CONCIMAZIONE ORGANICA



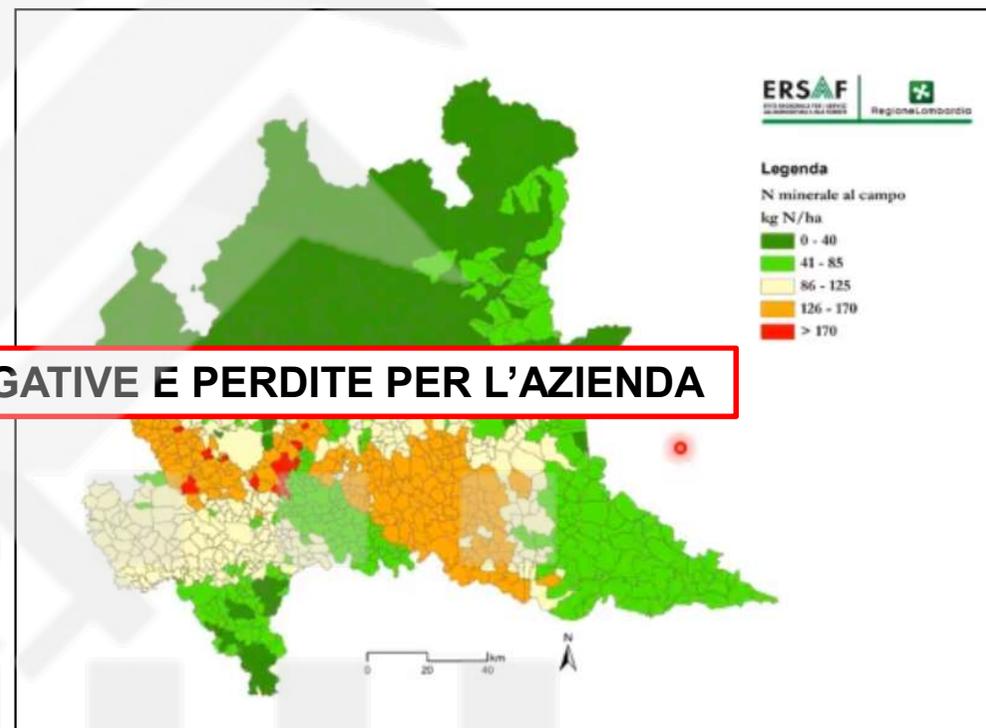
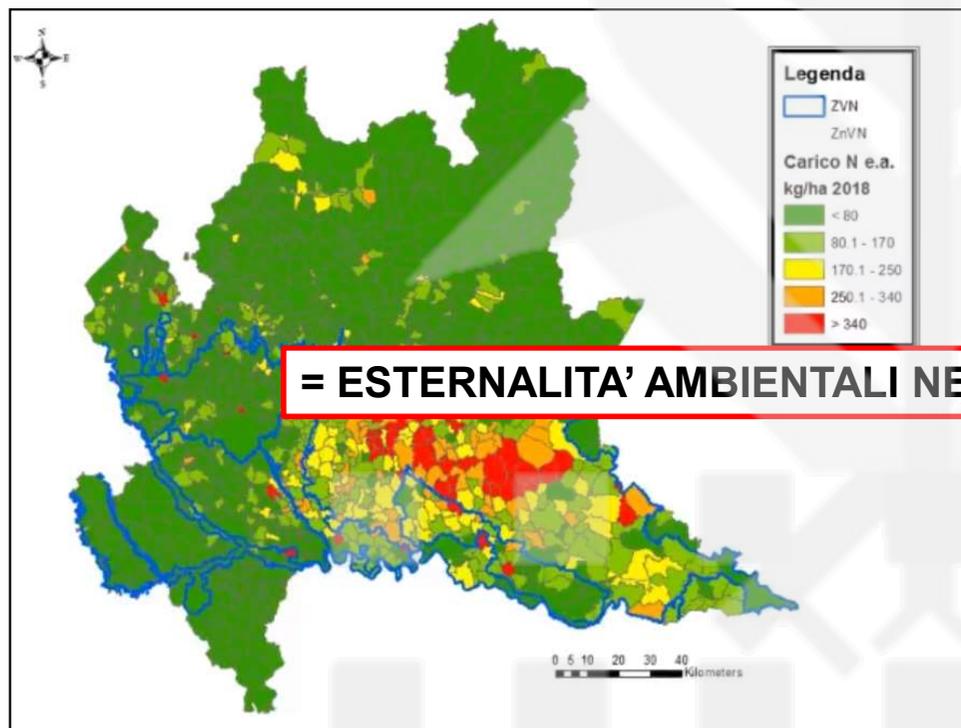
Apporti ai campi:

AZOTO NETTO DA EFFLUENTI ORGANICI: 125.000 t/anno

AZOTO MINERALE:

100.000 t/anno

> Fabbisogni stimati delle colture

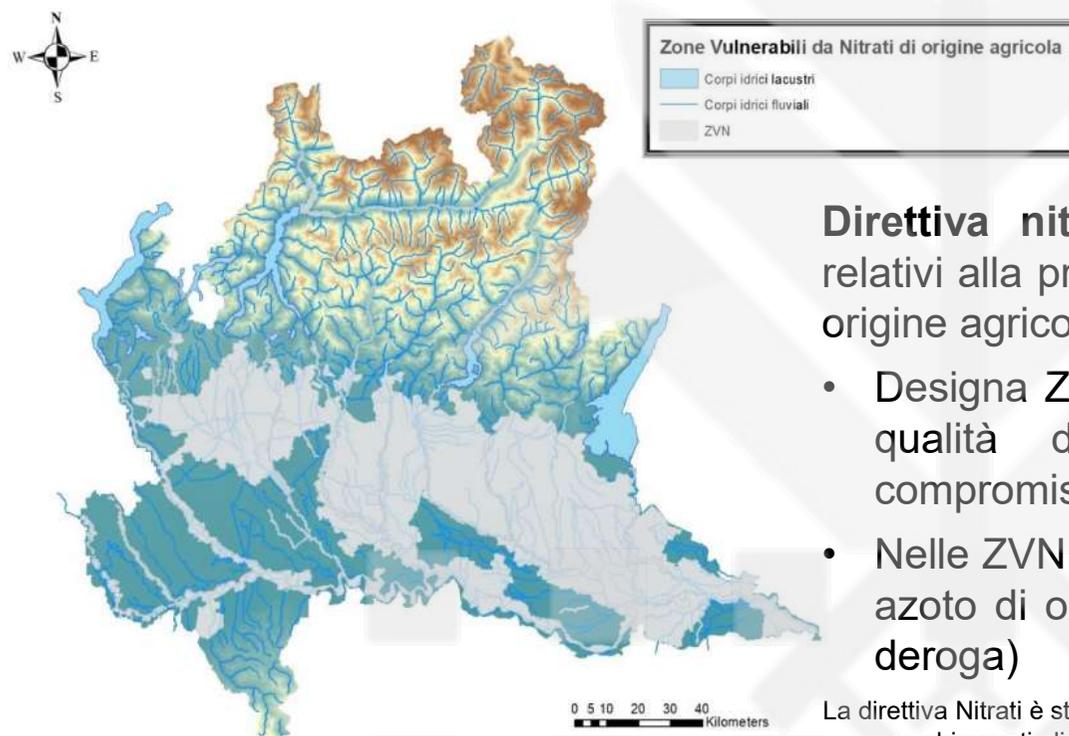


= ESTERNALITA' AMBIENTALI NEGATIVE E PERDITE PER L'AZIENDA

L'IMPORTANZA DELL'OTTIMIZZAZIONE DELLA CONCIMAZIONE ORGANICA



Regione Lombardia (dati aggiornati al 2019)



Direttiva nitrati 91/676/CEE: Stabilisce gli obiettivi comuni relativi alla protezione delle acque dall'inquinamento da nitrati di origine agricola favorendo corrette pratiche agricole

- Designa ZONE VULNERABILI (ZVN vs. ZnVN) nelle quali la qualità delle acque è compromessa o a rischio compromissione per alto tenore di nitrati > 50 mg/L
- Nelle ZVN impone un limite massimo annuo di applicazione di azoto di origine animale: 170 kg N / ha (250 kg N / ha con deroga)

La direttiva Nitrati è strettamente correlata alle altre politiche dell'Unione europea in materia di acqua, aria, cambiamenti climatici e agricoltura e la sua attuazione porta benefici a ciascuna di queste aree

L'IMPORTANZA DELL'OTTIMIZZAZIONE DELLA CONCIMAZIONE ORGANICA



PREMESSE – il contesto

- *Ampia disponibilità di azoto da effluenti zootecnici*
- *Limite alla distribuzione di effluenti zootecnici*

OBIETTIVI

- *Massimizzare l'uso del concime organico da effluente zootecnico*
- *Aumentare l'efficienza d'uso dell'azoto da parte della coltura*

ESTERNALITA' POSITIVE – diminuzione costi

- *Diminuzione delle perdite ambientali dei nitrati*
- *Aumento dello stock di carbonio nel suolo (Iniziativa 4 per 1000)*
- *Diminuzione dei costi aziendali dovuti all'uso di concime minerale*



4per1000: iniziativa volontaria nata nel 2015 dall'accordo di Parigi. L'iniziativa è intesa a completare gli sforzi necessari per ridurre le emissioni di gas a effetto serra incoraggiando pratiche agro-ecologiche che aumentino la quantità di materia organica nel suolo con l'obiettivo del 4 % all'anno.

METODI

- *Ottimizzazione della concimazione organica:*
 - 1) *Trattamento degli effluenti*
 - 2) *Buone pratiche agronomiche – uso di nuove tecnologie a supporto del monitoraggio e della distribuzione = AGRICOLTURA DI PRECISIONE*

FATTORI CHE INFLUENZANO L'EFFICIENZA D'USO DELL'EFFLUENTE ZOOTECNICO



QUATTRO PRINCIPALI che, interagendo, influenzano la decomposizione degli effluenti che rende disponibile parte dell'azoto dell'effluente zootecnico attraverso il processo di mineralizzazione

- 1) Animale: specie, età e dieta dell'animale, qualità e tipo di lettiera, tipo di stalla, andamento meteorologico, stoccaggio e trattamenti dopo la rimozione dalla stalla (da cui dipendono le caratteristiche chimico-fisiche dell'effluente che ne influenzano la mineralizzazione)
- 2) Efficienza della distribuzione (che dipende a sua volta dal ciclo colturale, l'epoca di distribuzione e le modalità di applicazione)
- 3) Dose
- 4) Caratteristiche tessiturali del terreno

FATTORI CHE INFLUENZANO L'EFFICIENZA D'USO DELL'EFFLUENTE ZOOTECNICO



QUATTRO PRINCIPALI che, interagendo, influenzano la decomposizione degli effluenti che rende disponibile parte dell'azoto dell'effluente zootecnico attraverso il processo di mineralizzazione

L'Agricoltura di precisione può migliorare l'efficienza agendo sui punti elencati

- 1) Animale: specie, età e dieta dell'animale, qualità e tipo di lettiera, tipo di stalla, andamento meteorologico, stoccaggio e trattamenti dopo la rimozione dalla stalla (da cui dipendono le caratteristiche chimico-fisiche dell'effluente che ne influenzano la mineralizzazione)
- 2) Efficienza della distribuzione (che dipende a sua volta dal ciclo colturale, l'epoca di distribuzione e le modalità di applicazione)
- 3) Dose
- 4) Caratteristiche tessiturali del terreno



DISTRIBUZIONE SITO-SPECIFICA: DEFINIZIONE DELLA DOSE



DUE APPROCCI POSSIBILI

STABILIZZARE LE RESE – MAPPE DI RESA

- È possibile incrementare le rese nelle aree a bassa produzione
- Produzione bassa = dose alta di effluente



DISTRIBUZIONE SITO-SPECIFICA: DEFINIZIONE DELLA DOSE

DUE APPROCCI POSSIBILI

STABILIZZARE LE RESE – **MAPPE DI RESA**

- È possibile incrementare le rese nelle aree a bassa produzione
- Produzione bassa = dose alta di effluente

ASSECONDARE LE RESE – **MAPPE DI RESA**

- Non è possibile incrementare le rese nelle aree a bassa produzione
- Produzione bassa = dose bassa di effluente



DISTRIBUZIONE SITO-SPECIFICA: DEFINIZIONE DELLA DOSE

DUE APPROCCI POSSIBILI

CONTENERE LE PERDITE – STOCCARE CARBONIO – MAPPE DI PROPRIETA' DEL SUOLO

- Distribuzione dell'effluente in funzione delle perdite potenziali di N
- Perdite potenziali basse = dose alta di effluente

SCELTA DAL PROGETTO

- Difficoltà del lavoro sulle mappe di resa
- Valorizzazione del monitoraggio dei suoli
- Valorizzazione degli effluenti zootecnici
- Risposta a istanze ambientali

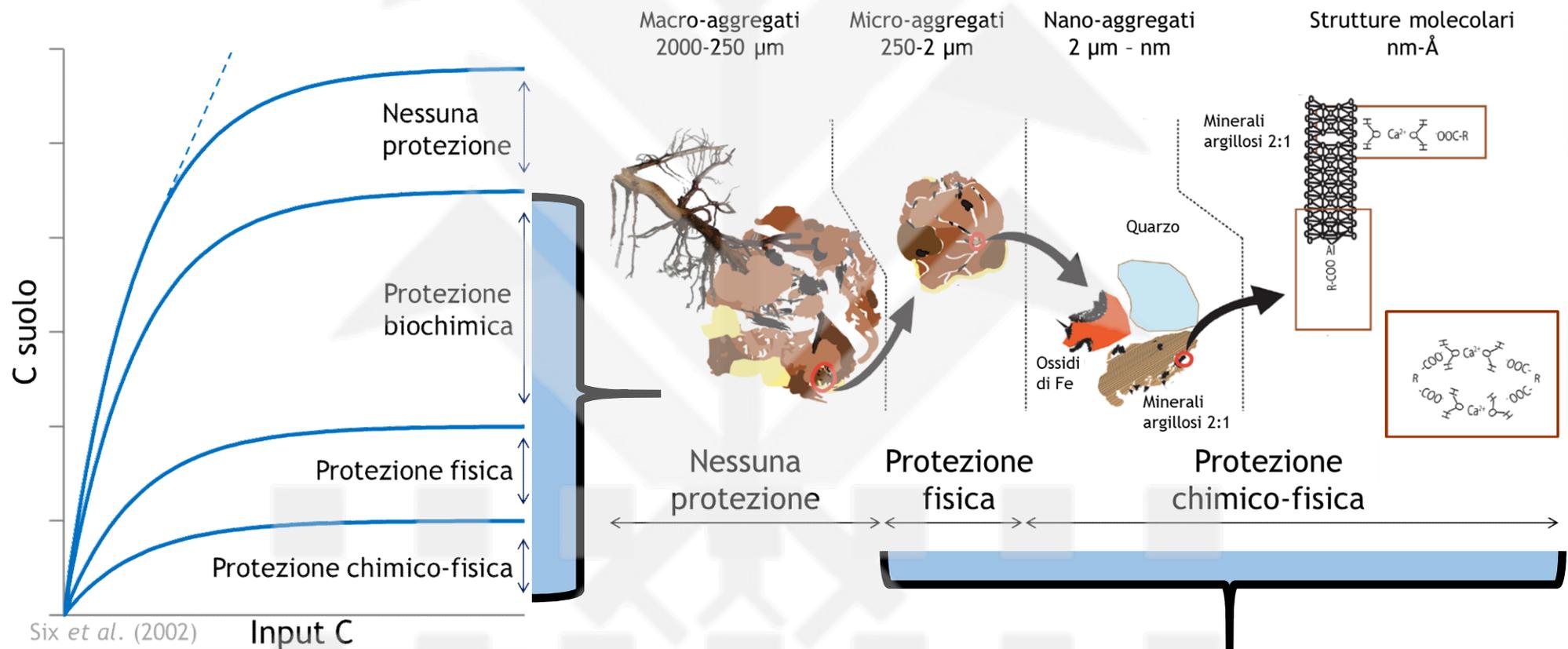
APPROCCIO DEL CALCOLO DEL DEFICIT DI CARBONIO

Per individuare aree del campo a diversa capacità di stoccaggio
e differenziare gli apporti dell'effluente zootecnico

TEORIA DEL DEFICIT DI CARBONIO



Si basa sul concetto di stabilizzazione della sostanza organica ad opera della componente argillosa dei suoli



Rowley et al. (2017)

TEORIA DEL DEFICIT DI CARBONIO

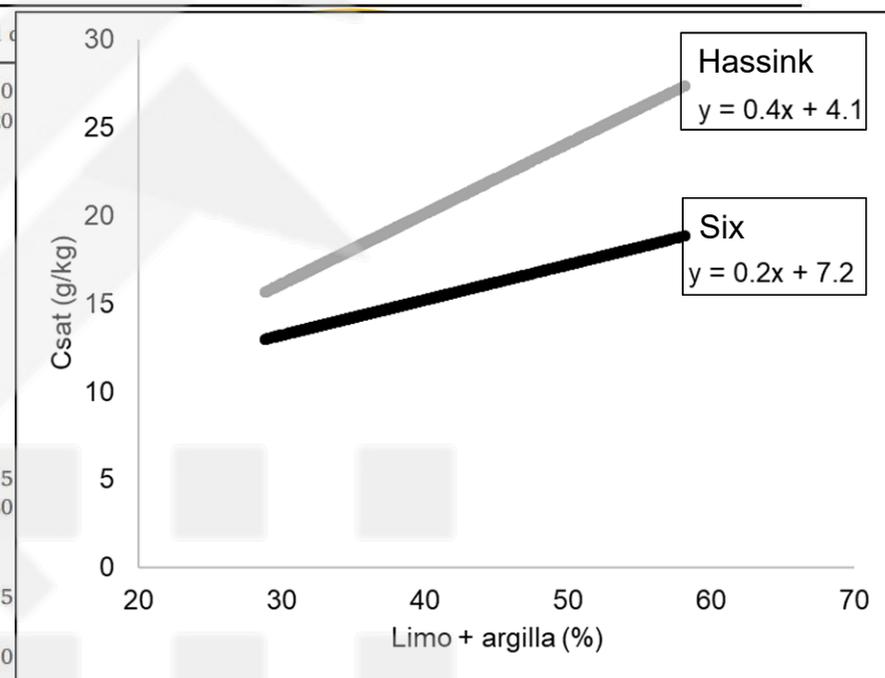


- 1) La frazione minerale del suolo ha una capacità finita di proteggere il carbonio (Hassink, 1997) che dipende dalla capacità di adsorbimento alla frazione fine
 = QUANTITA' DI CARBONIO MASSIMA CHE IL SUOLO RIESCE A PROTEGGERE = C_{sat}

Table 1

Overview on approaches to estimate the SOC storage capacity for soils under different climates, land uses and clay types based on linear regressions with the fine mineral fraction (silt and clay particles < 20/ < 50 μm).

Study	Climate	Land use	Clay type	Soil c
Hassink, 1997	Temperate and tropical	Grassland	Diverse	0-10
Feller and Beare, 1997	Tropical	Uncultivated	1:1	0-20
Six et al., 2002a	Diverse	Cultivated	Diverse	-
		Cropland		
		Grassland	Diverse	
		Forest		
		Cropland		
		Grassland		
Forest	1:1			
Diverse	2:1			
Diverse	1:1			
Diverse	2:1			
Zhao et al., 2006	Temperate	Cropland	-	0-15
Liang et al., 2009	Temperate	Grassland	2:1	0-30
Feng et al., 2013	Diverse	Diverse	1:1	-
Beare et al., 2014	Temperate	Grassland	Allophanic	0-15
			Non-allophanic	
Wiesmeier et al., 2015a	Semi-arid	Grassland	2:1	0-10



Wiesmeier, M., Urbanski, L., Hobbey, E., Lang, B., von Lützow, M., Marin-Spiotta, E., ... & Kögel-Knabner, I. (2019). Soil organic carbon storage as a key function of soils-A review of drivers and indicators at various scales. *Geoderma*, 333, 149-162.

TEORIA DEL DEFICIT DI CARBONIO



2) E' possibile stimare quanto carbonio già è presente, protetto dalla frazione fine del suolo
 = QUANTITA' DI CARBONIO GIA' STABILIZZATA = Catt

Table 1
 Proportion of SOC in fine fraction among total SOC for grassland and forest topsoil (after Chen et al., 2018).

Land use	Country	Sampling depth (cm)	Number of sampling sites	0-20 μm^a	0-50 μm^b	0-53 μm^c	0-63 μm^d	Reference
Grassland	USA	0-20	2			0.68		Cambardella and Elliott (1992)
	Canada	0-15	2			0.65		Carter et al. (1998)
	USA	0-20	4			0.80		Conant et al. (2003)
	Belgium	0-20	6		0.58			Accoe et al. (2004)
	France	0-30	2		0.85			Chenu et al. (2004)
	Germany	0-30	1			0.88		John et al. (2005)
	Switzerland	0-20	2				0.60	Leifeld and Fuhrer (2009)
	UK	0-18	1		0.69			Coppin et al. (2009)
	Germany	0-20	11				0.70	Wiesmeier et al. (2014)
Forest	Canada	0-15	1			0.69		Carter et al. (1998)
	France	0-30	1	0.66	0.67			Balesdent et al. (1998)
	France	0-24	5		0.68			Jolivet et al. (2003)
	Germany	0-24(30)	2	0.65				Rumpel et al. (2004)
	Germany	0-25	1			0.56		John et al. (2005)
	Germany	0-20	14					

- ^a Proportion of SOC in 0–20 μm among total SOC content.
- ^b Proportion of SOC in 0–50 μm among total SOC content.
- ^c Proportion of SOC in 0–53 μm among total SOC content.
- ^d Proportion of SOC in 0–63 μm among total SOC content.

$$\text{Catt} = \text{Carbonio organico (g kg}^{-1}\text{)} * 0.85$$

TEORIA DEL DEFICIT DI CARBONIO



2) E' possibile stimare quanto carbonio già è presente, protetto dalla frazione fine del suolo
 = QUANTITA' DI CARBONIO GIA' STABILIZZATA = Catt

Table 1
 Proportion of SOC in fine fraction among total SOC for grassland and forest topsoil (after Chen et al., 2018).

Land use	Country	Sampling depth (cm)	Number of sampling sites	0-20 μm^a	0-50 μm^b	0-53 μm^c	0-63 μm^d	Reference
Grassland	USA	0-20	2			0.68		Cambardella and Elliott (1992)
	Canada	0-15	2			0.65		Carter et al. (1998)
	USA	0-20	4			0.80		Conant et al. (2003)
	Belgium	0-20	6		0.58			Accoe et al. (2004)
	France	0-30	2		0.85			Chenu et al. (2004)
	Germany	0-30	1			0.88		John et al. (2005)
	Switzerland	0-20	2				0.60	Leifeld and Fuhrer (2009)
	UK	0-18	1		0.69			Coppin et al. (2009)
	Germany	0-20	11				0.70	Wiesmeier et al. (2014)
	Forest	Canada	0-15	1			0.69	
France		0-30	1	0.66	0.67			Balesdent et al. (1998)
France		0-24	5		0.68			Jolivet et al. (2003)
Germany		0-24(30)	2	0.65				Rumpel et al. (2004)
Germany		0-25	1			0.56		John et al. (2005)
Germany		0-20	14					

^a Proportion of SOC in 0–20 μm among total SOC content.
^b Proportion of SOC in 0–50 μm among total SOC content.
^c Proportion of SOC in 0–53 μm among total SOC content.
^d Proportion of SOC in 0–63 μm among total SOC content.

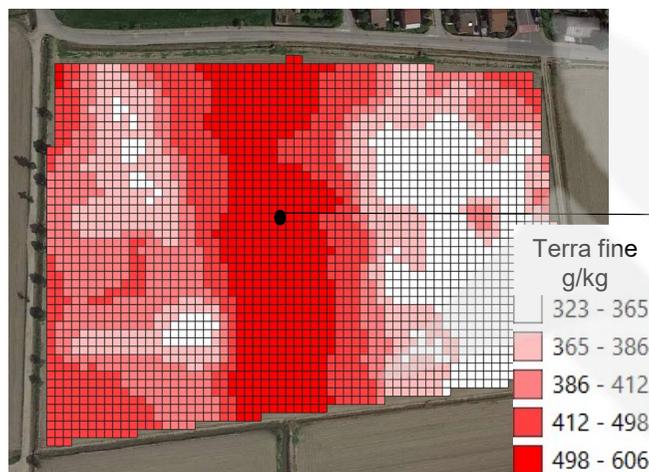
$$\text{Catt} = \text{Carbonio organico (g kg}^{-1}\text{)} * 0.85$$

3) La differenza tra Csat e Catt è il deficit di carbonio ovvero il carbonio ancora potenzialmente stoccabile nel suolo

$$\text{Cdeficit} = \text{Csat} - \text{Catt}$$

APPLICAZIONE DEL CONCETTO DEL DEFICIT DI CARBONIO AI CAMPI

MONITORAGGIO



DECISIONE

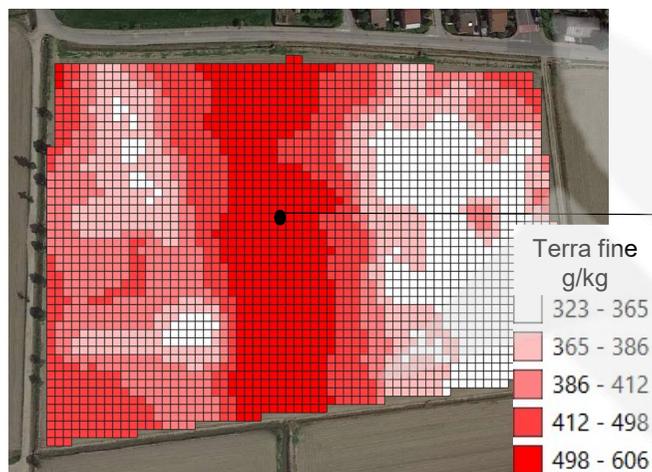
Carbonio organico (g/kg)

Limo + argilla (< 20 um o < 50 um) (%)

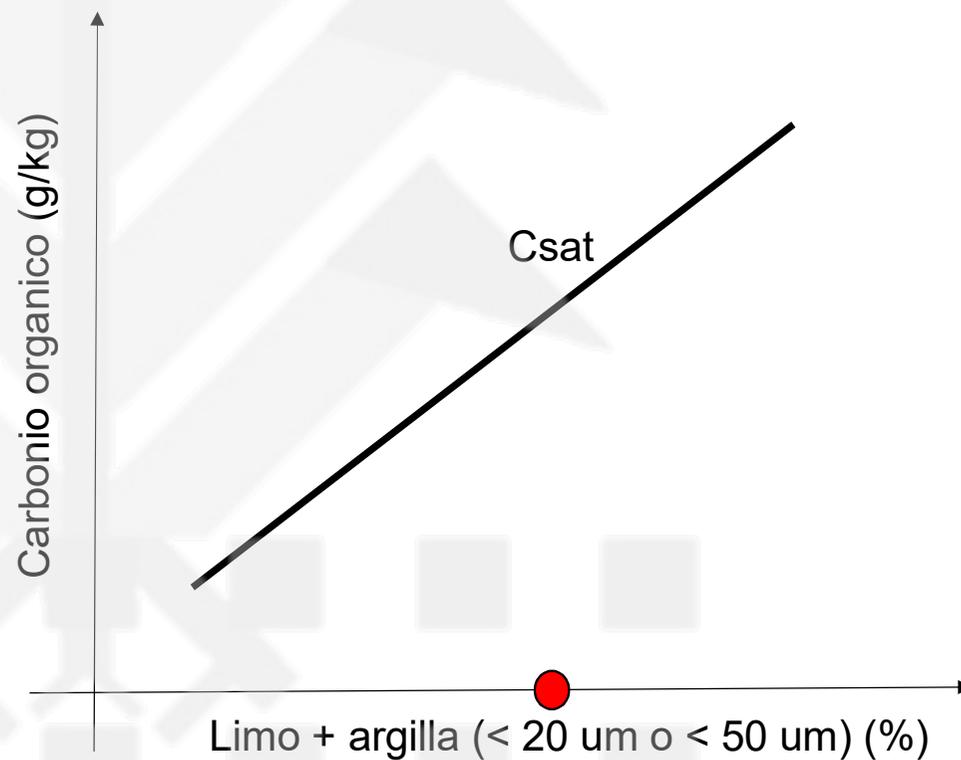


APPLICAZIONE DEL CONCETTO DEL DEFICIT DI CARBONIO AI CAMPI

MONITORAGGIO



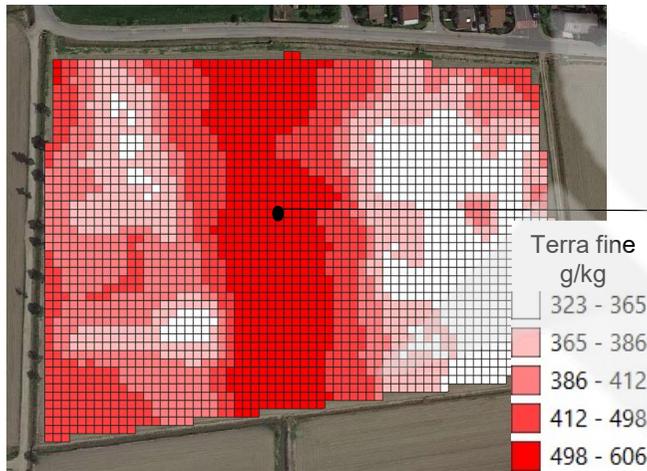
DECISIONE



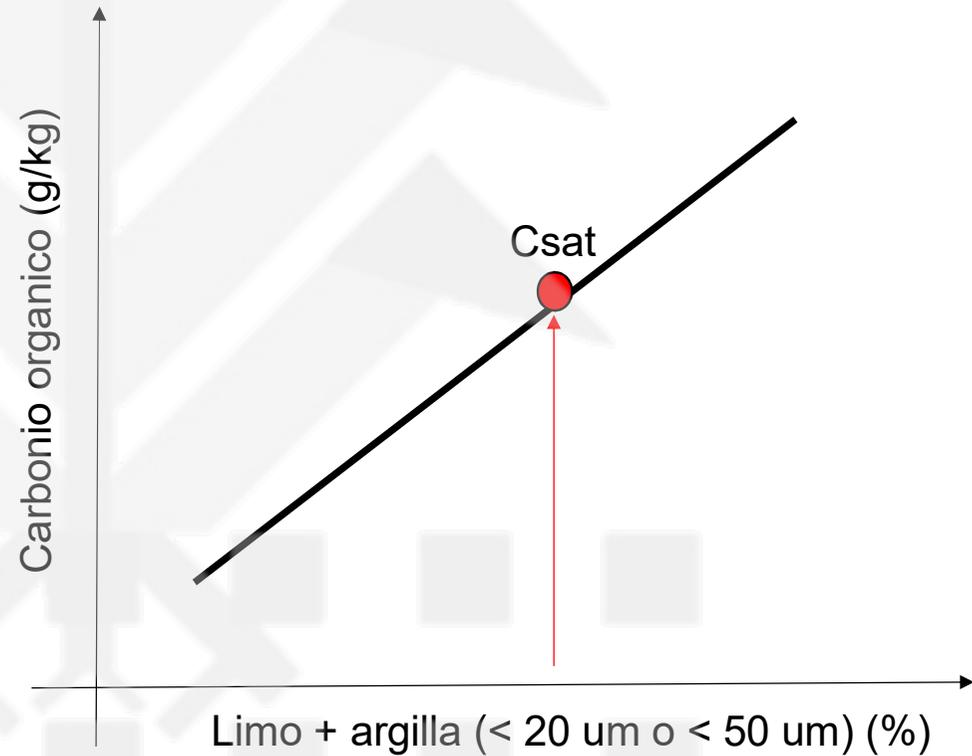
APPLICAZIONE DEL CONCETTO DEL DEFICIT DI CARBONIO AI CAMPI



MONITORAGGIO



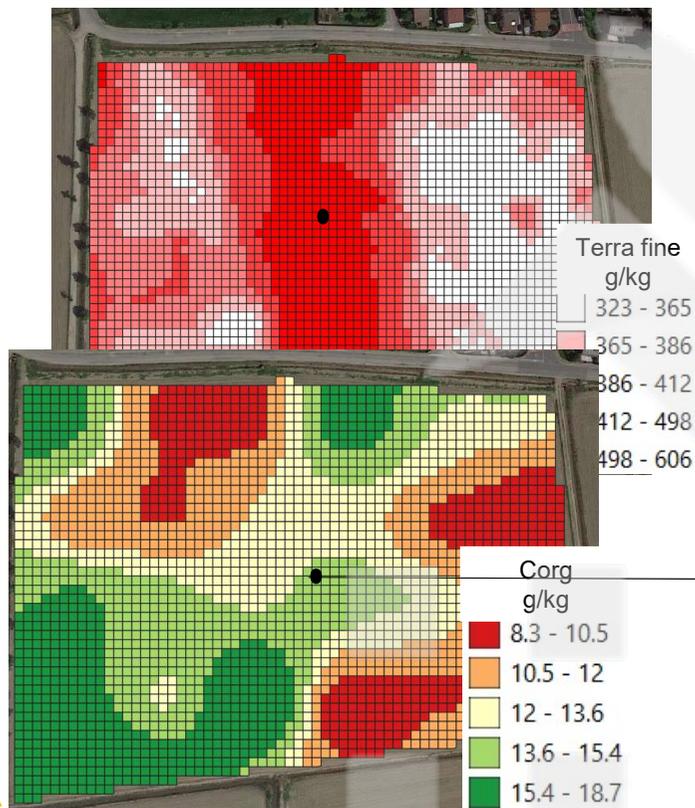
DECISIONE



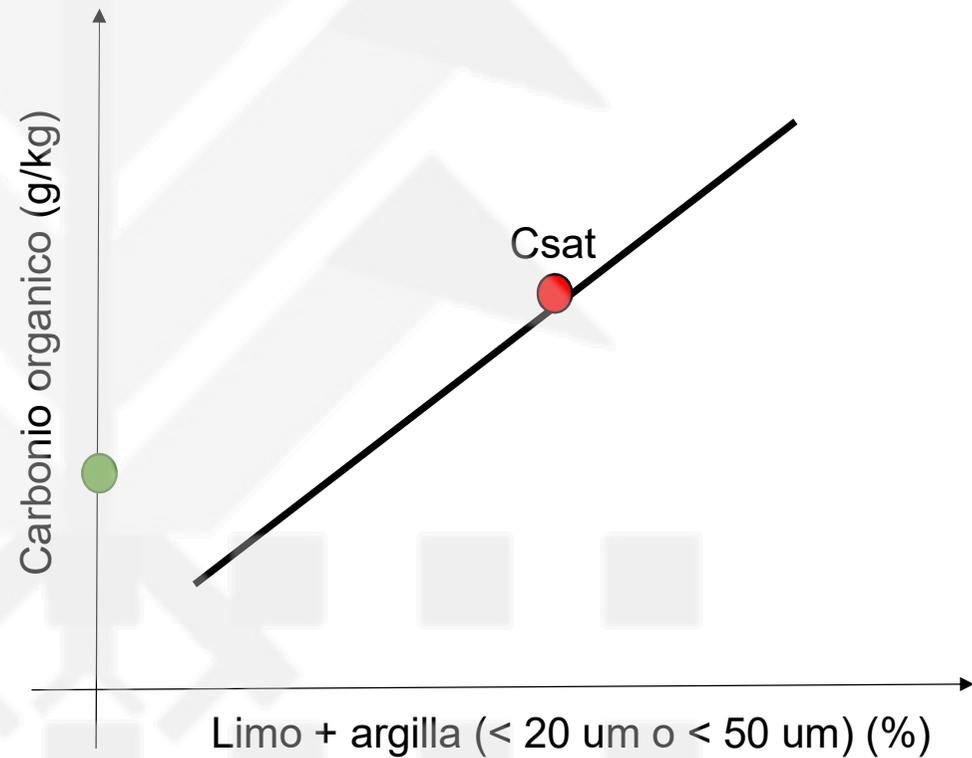
APPLICAZIONE DEL CONCETTO DEL DEFICIT DI CARBONIO AI CAMPI



MONITORAGGIO



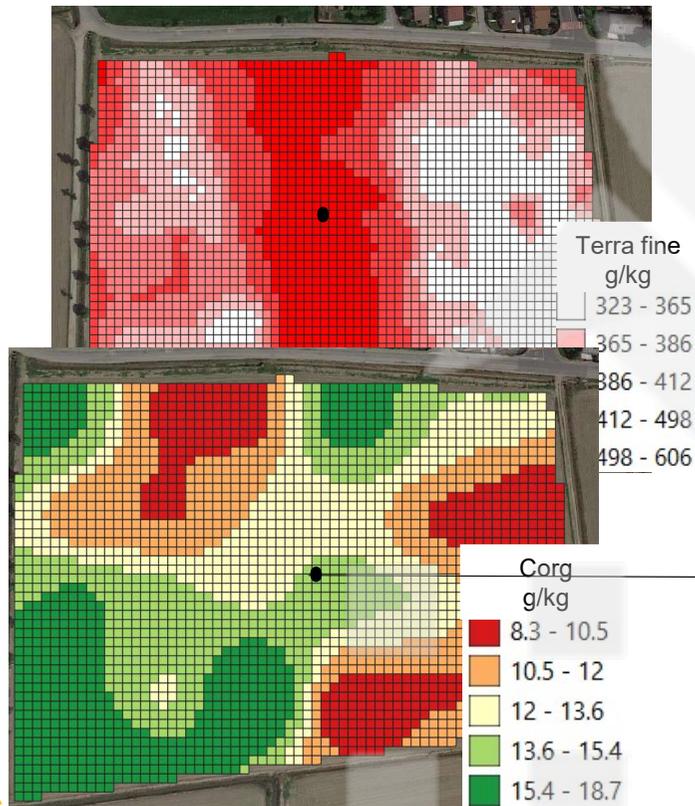
DECISIONE



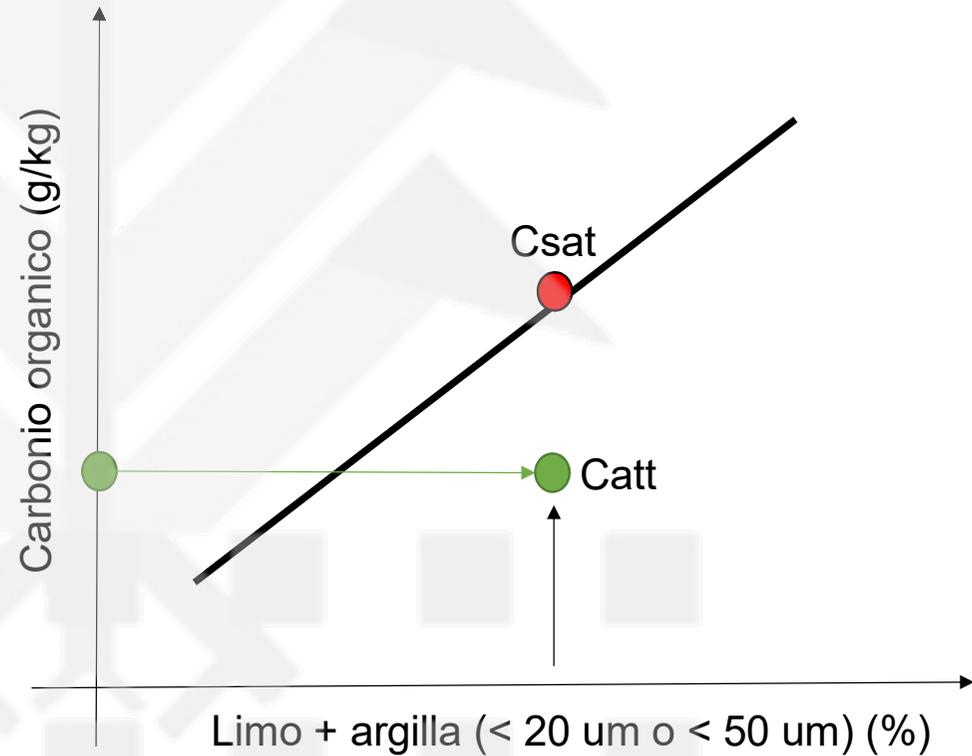
APPLICAZIONE DEL CONCETTO DEL DEFICIT DI CARBONIO AI CAMPI



MONITORAGGIO



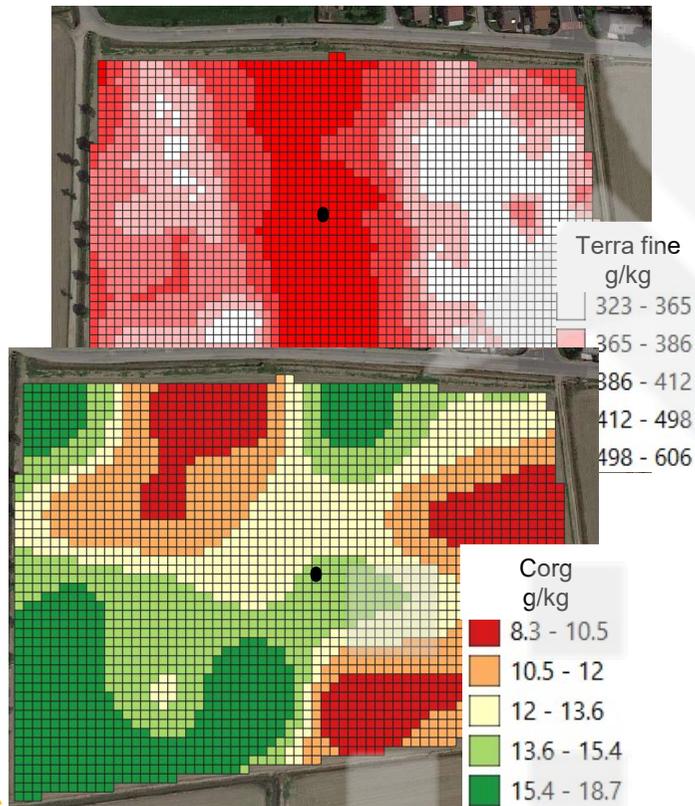
DECISIONE



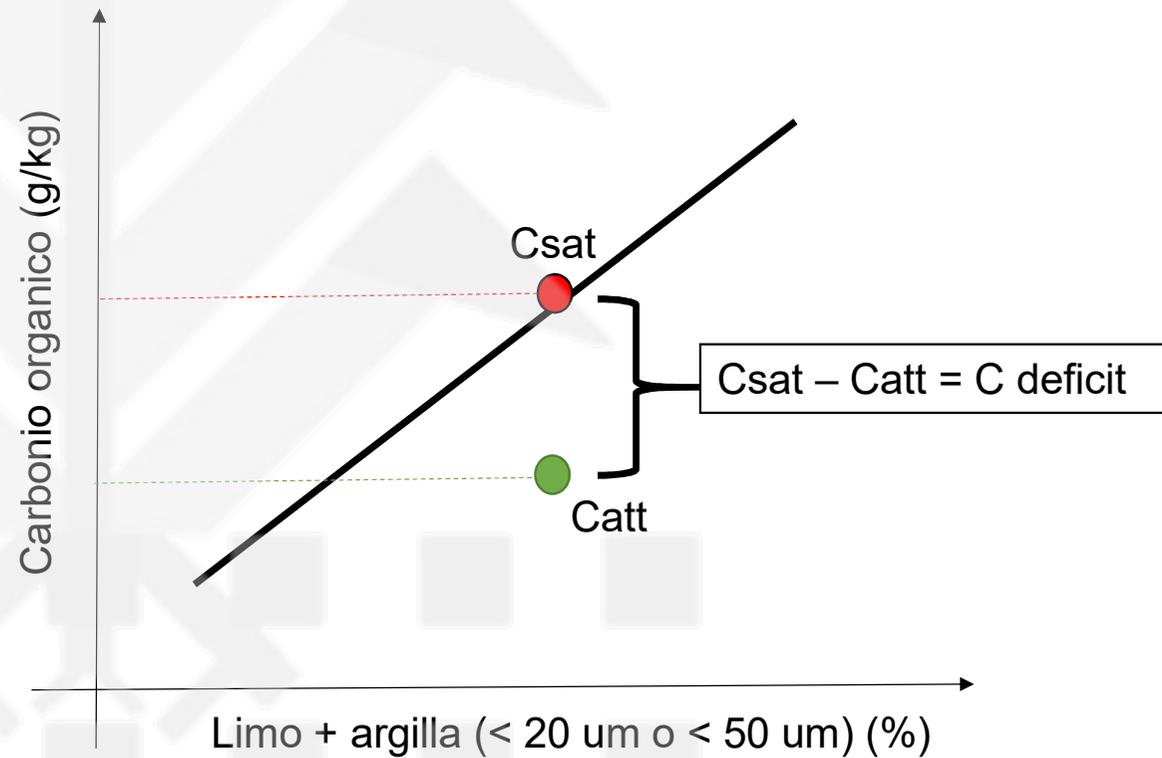
APPLICAZIONE DEL CONCETTO DEL DEFICIT DI CARBONIO AI CAMPI



MONITORAGGIO



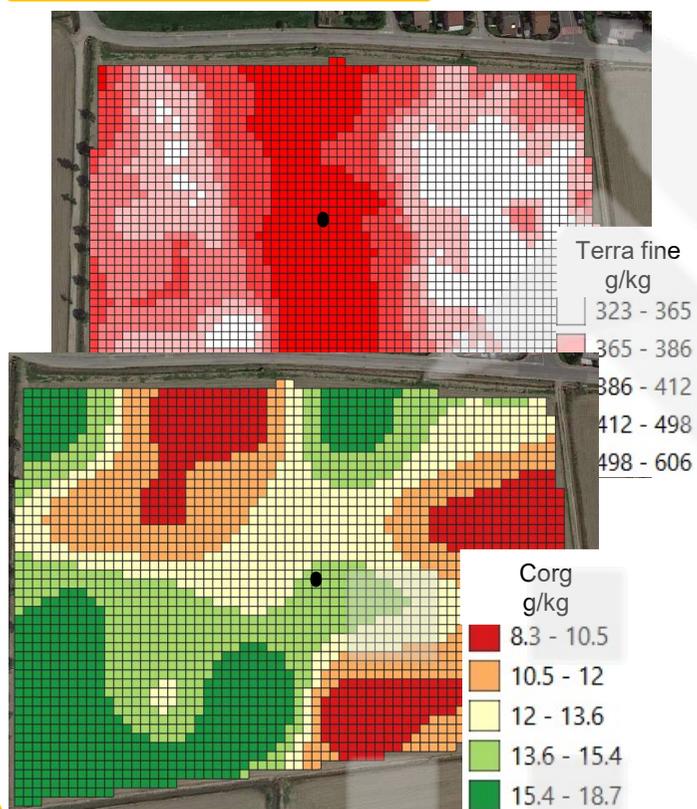
DECISIONE



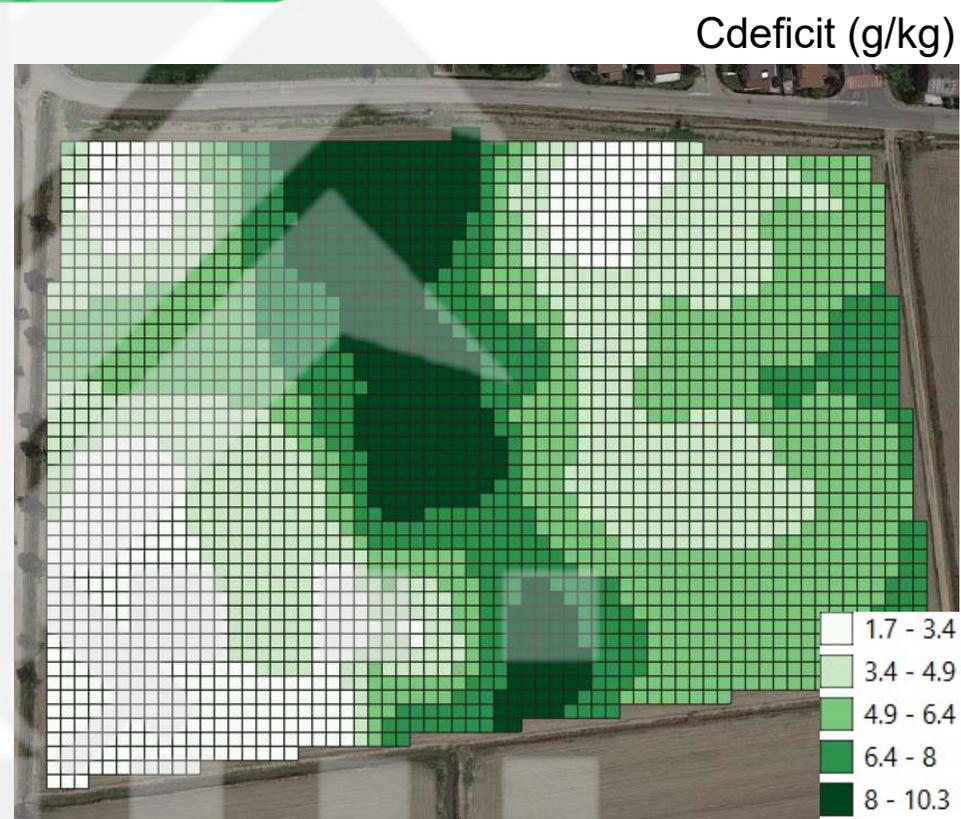
APPLICAZIONE DEL CONCETTO DEL DEFICIT DI CARBONIO AI CAMPI



MONITORAGGIO



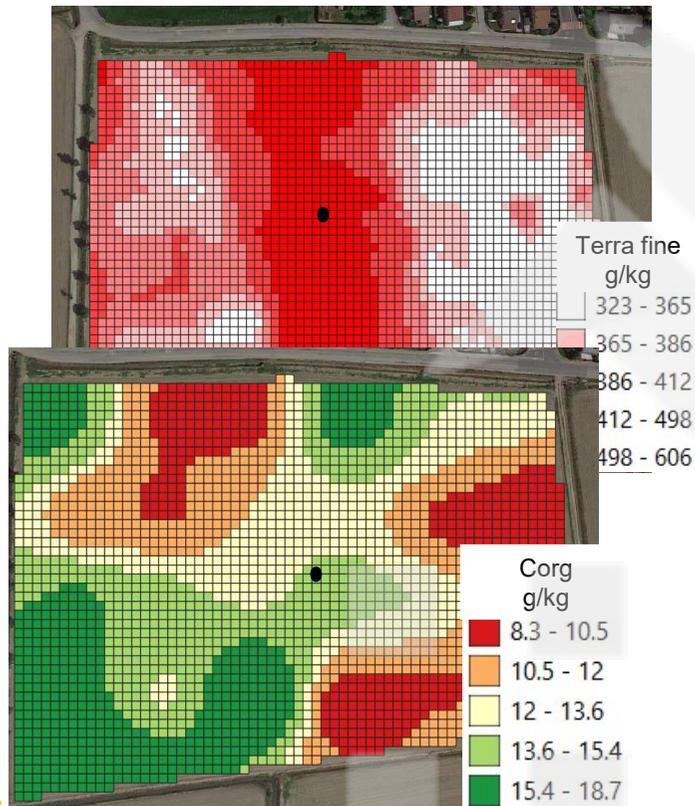
DECISIONE



APPLICAZIONE DEL CONCETTO DEL DEFICIT DI CARBONIO AI CAMPI

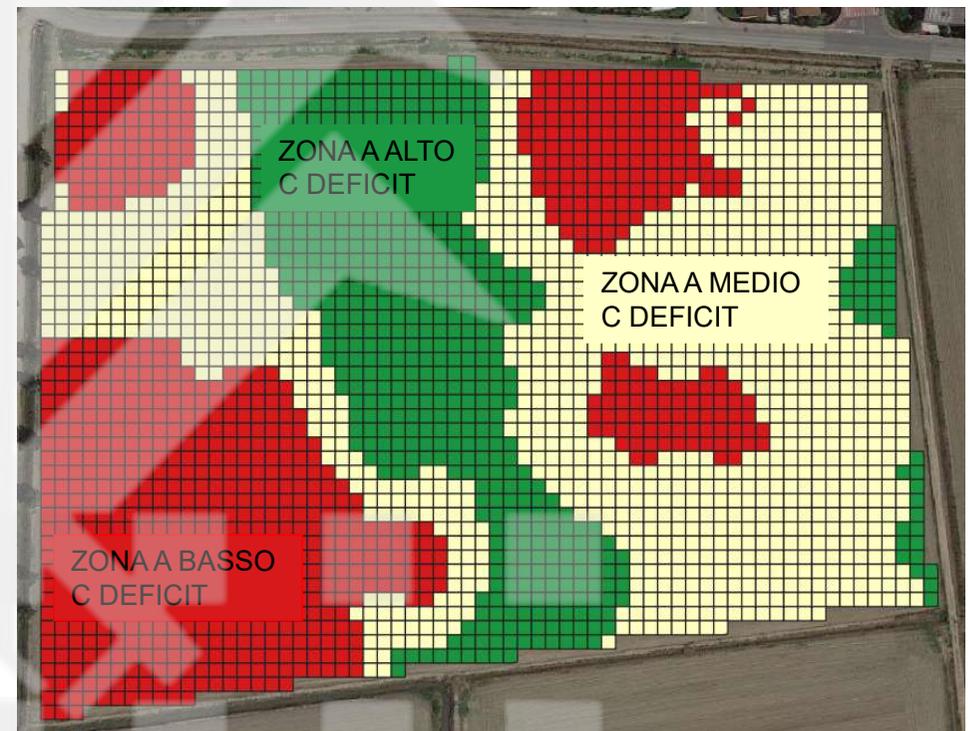


MONITORAGGIO



DECISIONE

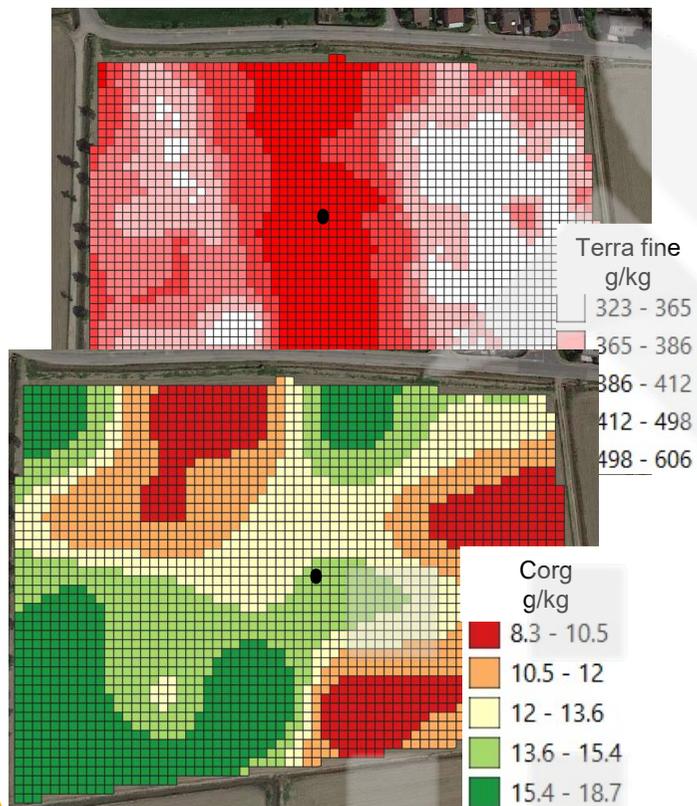
ZONAZIONE IN BASE AL $C_{deficit}$ = uso qualitativo



COSTRUZIONE DELLA MAPPA DI PRESCRIZIONE



MONITORAGGIO

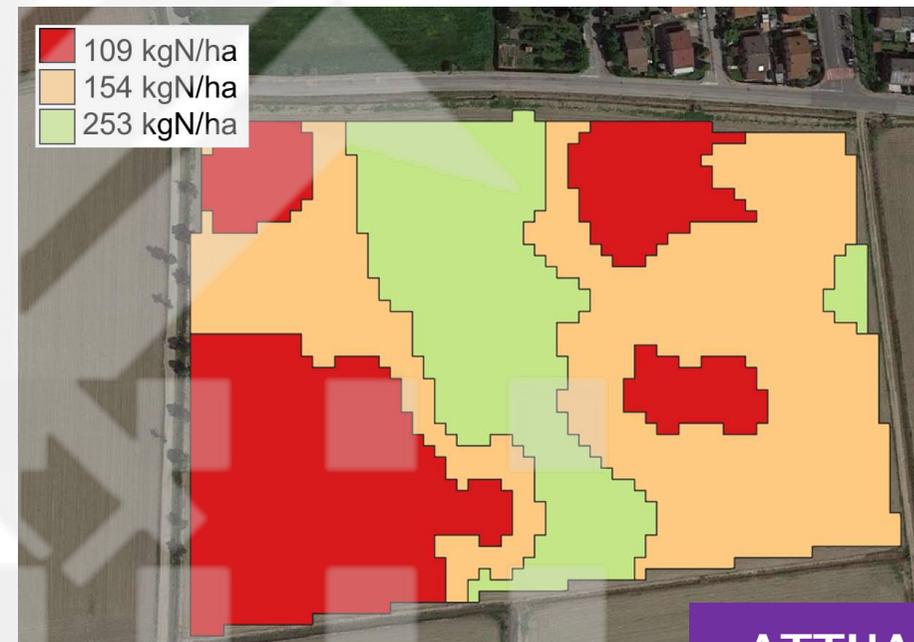


DECISIONE

DEFINIZIONE DELLA DOSE:

1. *Dose media al campo* = 170 kg N/ha
2. *Dose max* = 170 + 30% = 119
3. *Dose min* = 170 - 30% = 220

Variano in funzione della superficie di ciascuna area individuata



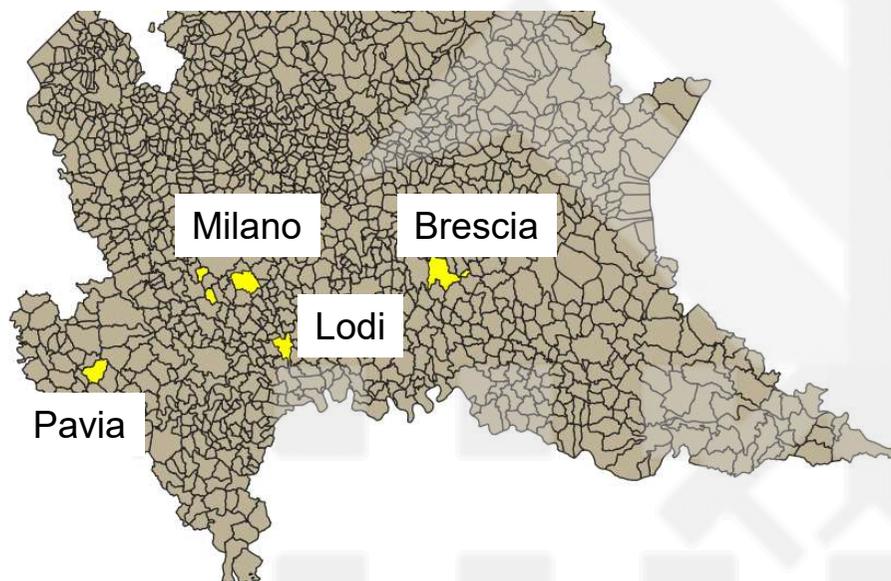
ATTUAZIONE



APPLICAZIONE SUGLI APPEZZAMENTI DELLE 5 AZIENDE PARTNER DI PROGETTO

5 AZIENDE PARTNER DI PROGETTO:

- 3 aziende cerealicolo-zootecniche: materiale usato – Liquame bovino
- 2 aziende cerealicole: materiale usato – Digestato da digestore anaerobico / Gesso da ...



SOCIETÀ
AGRICOLA
BONETTI
DI ALESSANDRO E GIACOMO BONETTI

Azienda Bonetti – MI

SOCIETÀ
AGRICOLA
Penati Luigi & Co

Azienda Penati – MI

AZIENDA
Agricola
MOTTI

Azienda Motti – BS



Fondazione Morando Bolognini – LO

EVERGREEN
FRATELLI VISCONTI

Azienda Elialpi Service Srl – PV

APPEZZAMENTO AZIENDA BONETTI

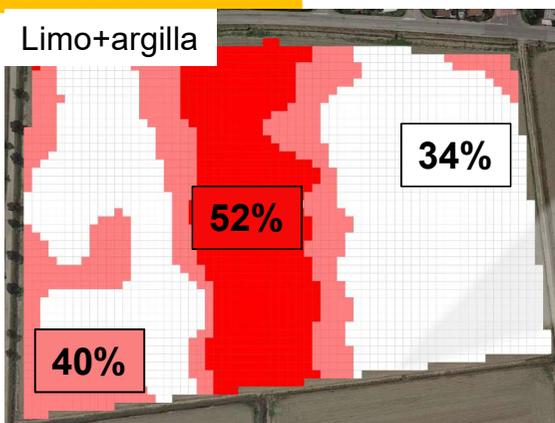


LOCALITA' San Giuliano Milanese (MI)

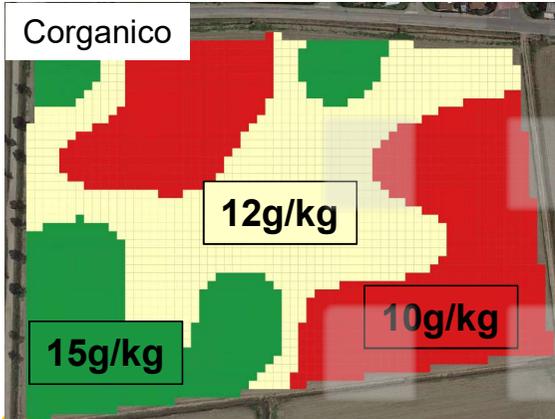
INDIRIZZO AZIENDALE Cerealicolo-zootecnico

MONITORAGGIO

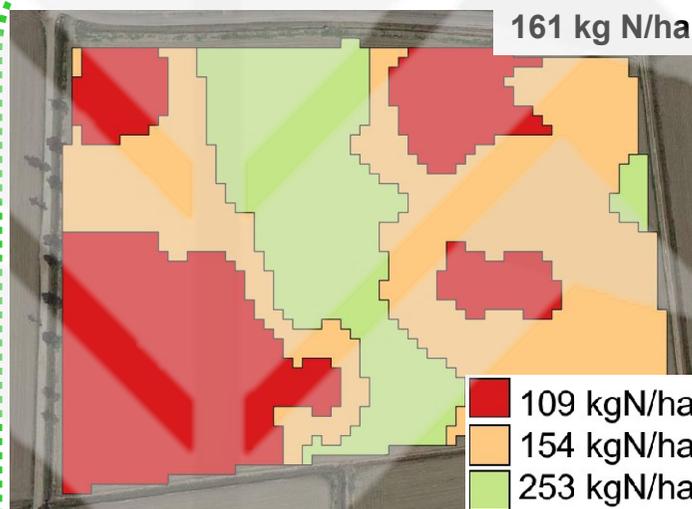
Limo+argilla



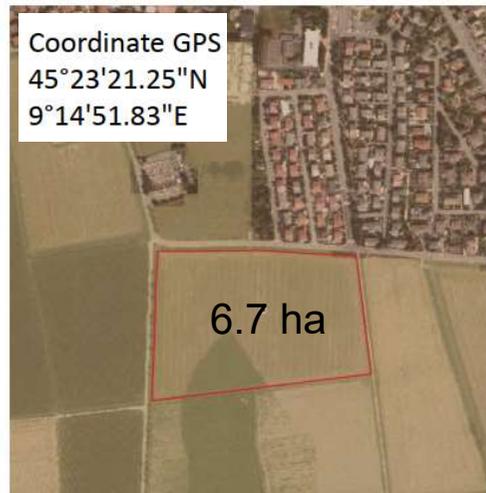
Corganico



DECISIONE



AREA	Cdef medio g/kg	Cdef std g/kg
1	3.25	0.73
2	5.53	0.67
3	8.22	0.85



BONETTI Geopedologica

SOIL_REGION	PIANURA LOMBARDA (Pianura padano-veneta)
DISTRETTO	Media pianura milanese - pavese
PROVINCIA	Media pianura
COD_WRB	CM
DESCR_WRB	Cambisols
CO_1M	0.57653
QUANTITA_CO	basso
PROF_UTILE	150
DESC_PROF_UTILE	profondi
TXT_1M	FS
DESCR_TXT	Franco sabbiosa
GRANULOM_1M	FGR
DESCR_GRANUL	Franca grossolana
PH_1M	6.6
DESCR_PH	neutra

Fonte: Uso del Suolo GeoPortale Regione Lombardia

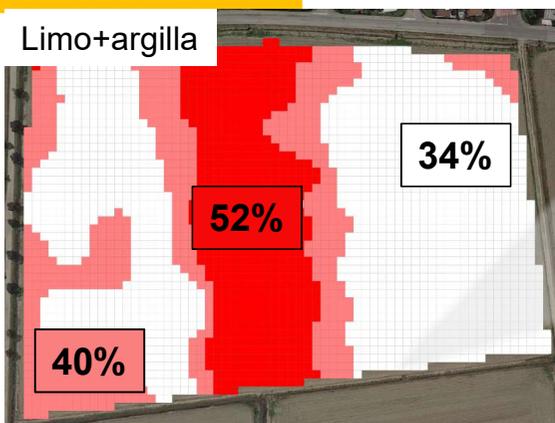
APPEZZAMENTO AZIENDA BONETTI

LOCALITA' San Giuliano Milanese (MI)

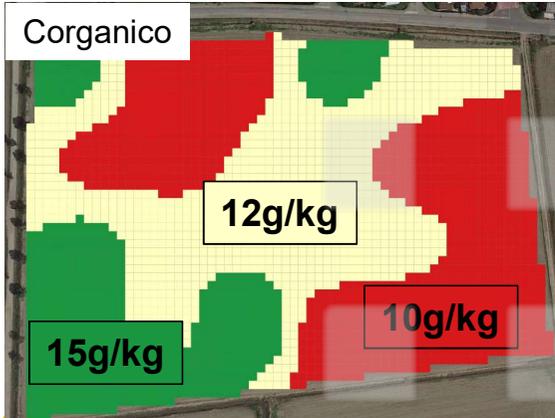
INDIRIZZO AZIENDALE Cerealicolo-zootecnico

MONITORAGGIO

Limo+argilla

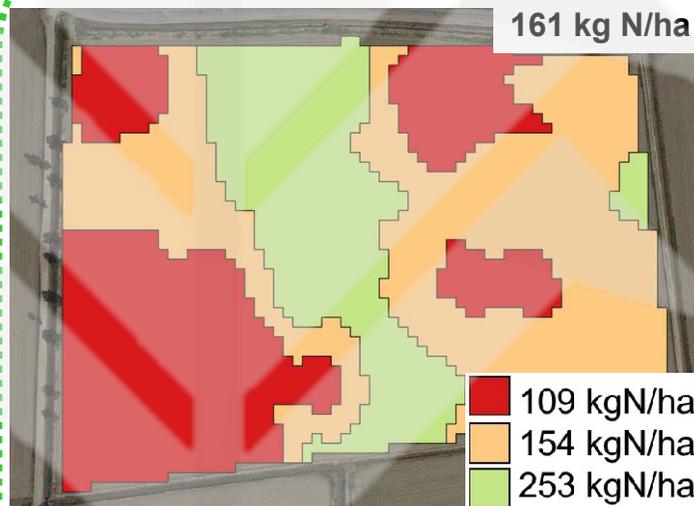


Corganico



DECISIONE

161 kg N/ha



AREA	Cdef medio g/kg	Cdef std g/kg
1	3.25	0.73
2	5.53	0.67
3	8.22	0.85

ATTUAZIONE



MATERIALE USATO

Liquame bovino*:

- Sostanza secca = 7.7%
- Ntot = 4.6 kg/t t.q.
- Nammoniacale = 56%Ntot

*Dati LAB Pioneer



APPEZZAMENTO FONDAZIONE MB

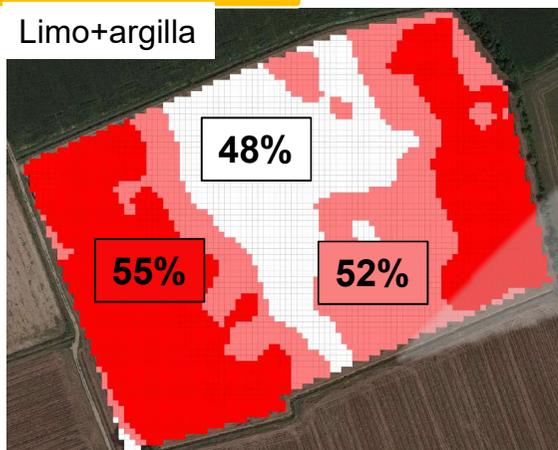


LOCALITA' Sant'Angelo Lodigiano (LO)

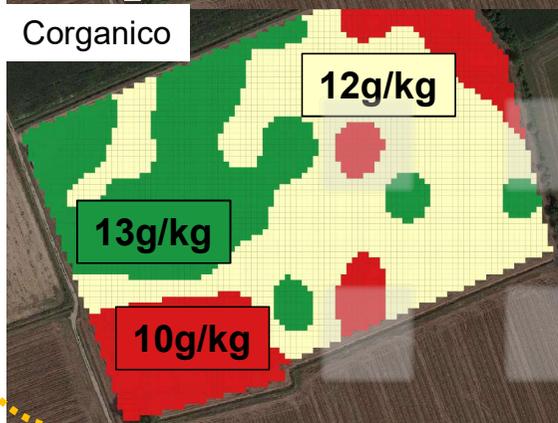
INDIRIZZO AZIENDALE Cerealicolo

MONITORAGGIO

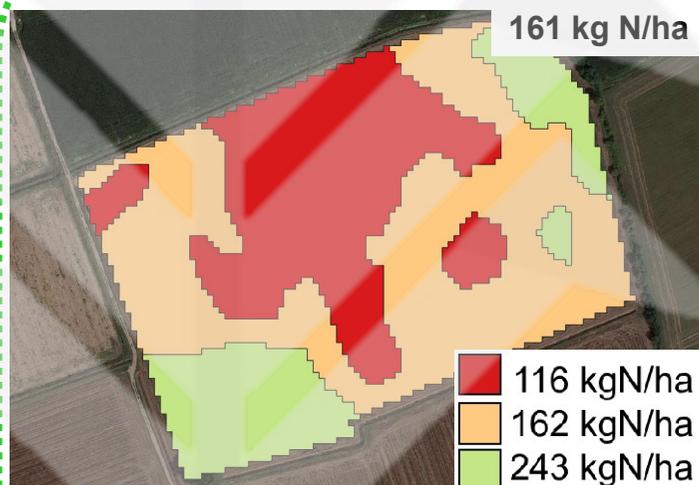
Limo+argilla



Corganico

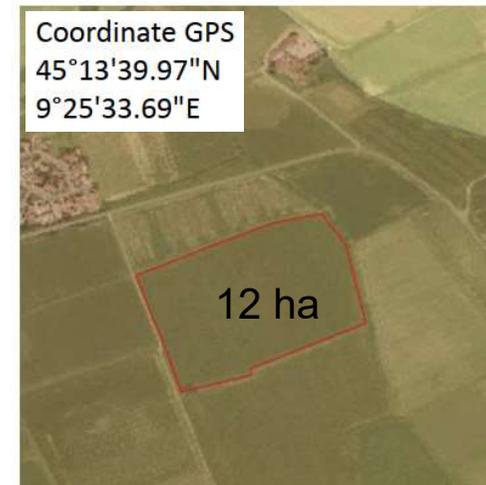


DECISIONE



AREA	Cdef medio g/kg	Cdef std g/kg
1	7.17	0.47
2	8.50	0.40
3	10.05	0.59

Coordinate GPS
45°13'39.97"N
9°25'33.69"E



12 ha

FMB

SOIL_REGION	PIANURA LOMBARDA (Pianura padano-veneta)
DISTRETTO	Bassa pianura pavese e lodigiana
PROVINCIA	Bassa pianura
COD_WRB	LV
DESCR_WRB	Luvisols
CO_1M	0.585
QUANTITA_CO	basso
PROF_UTILE	160
DESC_PROF_UTILE	molto profondi
TXT_1M	FS
DESCR_TXT	Franco sabbiosa
GRANULOM_1M	FGR
DESCR_GRANUL	Franca grossolana
PH_1M	6.5
DESCR_PH	Subacida

Fonte: Uso del Suolo GeoPortale Regione Lombardia



APPEZZAMENTO FONDAZIONE MB

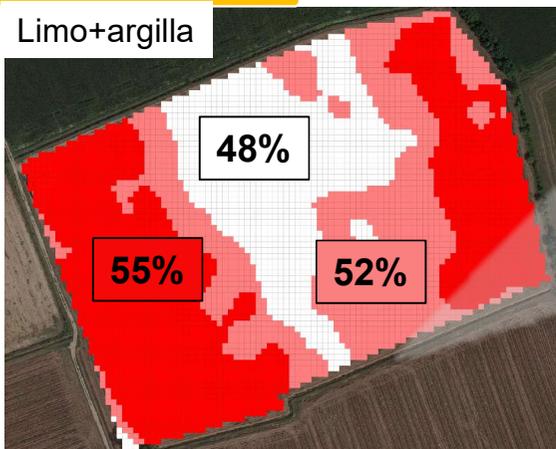


LOCALITA' Sant'Angelo Lodigiano (LO)

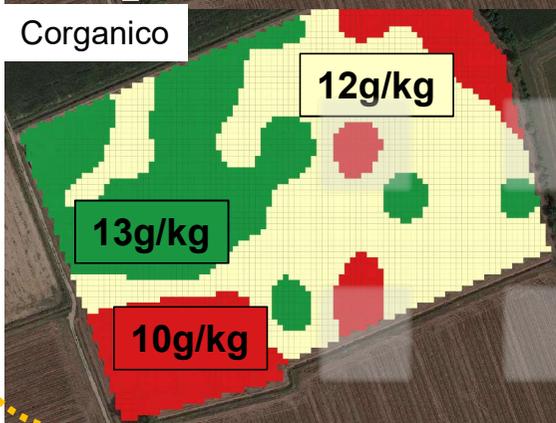
INDIRIZZO AZIENDALE Cerealicolo

MONITORAGGIO

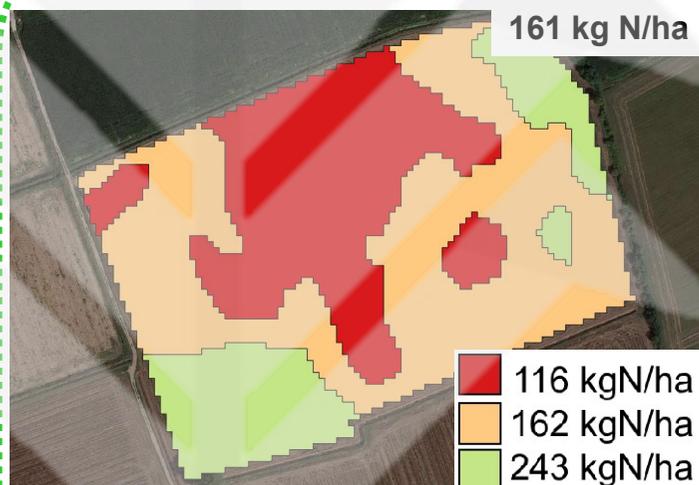
Limo+argilla



Corganico



DECISIONE



AREA	Cdef medio g/kg	Cdef std g/kg
1	7.17	0.47
2	8.50	0.40
3	10.05	0.59

ATTUAZIONE



MATERIALE USATO

Digestato*:

- Sostanza secca = 3.8%
- Ntot = 3.8 kg/t t.q.
- Nammoniacale= 66%Ntot

*Dati LAB Pioneer

APPEZZAMENTI AZIENDA PENATI

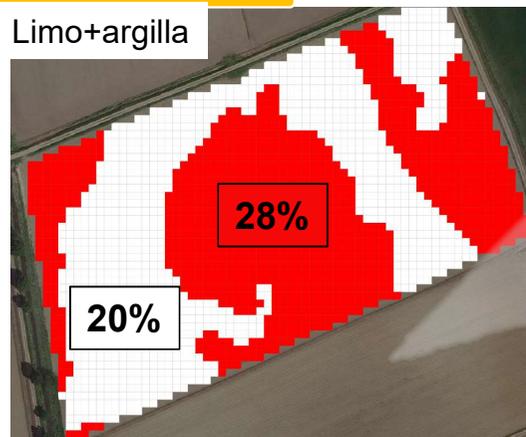


LOCALITA' Basiglio (MI)

INDIRIZZO AZIENDALE Cerealicolo-zootecnico

MONITORAGGIO

Limo+argilla



Corganico



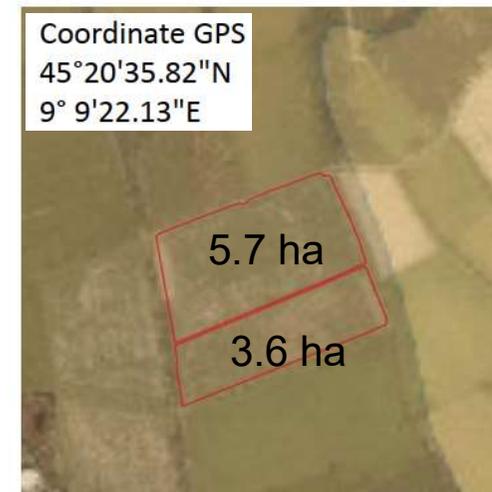
DECISIONE

161 kg N/ha



AREA	Cdef medio g/kg	Cdef std g/kg
1	1.17	1.28
2	5.45	1.54

Coordinate GPS
45°20'35.82"N
9° 9'22.13"E



5.7 ha

3.6 ha

PENATI

SOIL_REGION1 PIANURA LOMBARDA (Pianura padano-veneta)
DISTRETTO Media pianura milanese - pavese
PROVINCIA Media pianura
COD_WRB CM
DESCR_WRB Cambisols
CO_1M 0.57653
QUANTITA_CO basso
PROF_UTILE 150
DESC_PROF_UTIL profondi
E
TXT_1M FS
DESCR_TXT Franco sabbiosa
GRANULOM_1M FGR
DESCR_GRANUL Franca grossolana
PH_1M 6.6
DESCR_PH neutra

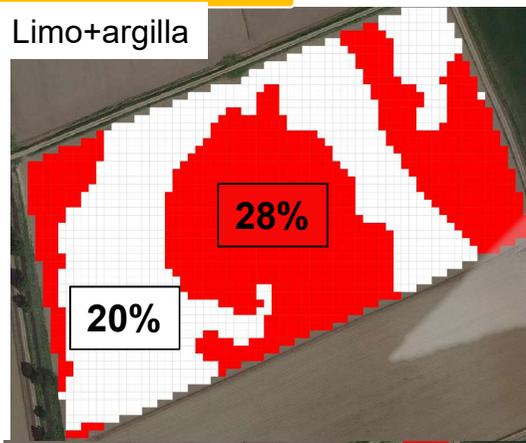
Fonte: Uso del Suolo GeoPortale Regione Lombardia

LOCALITA' Basiglio (MI)

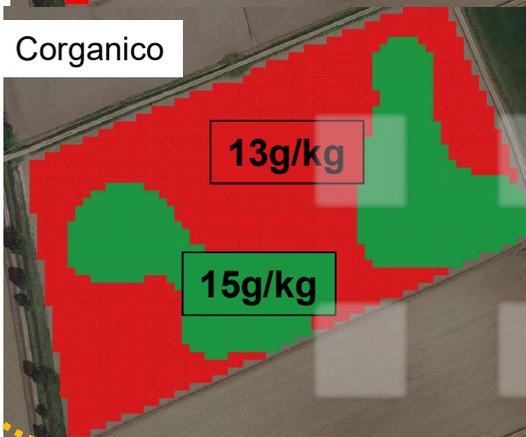
INDIRIZZO AZIENDALE Cerealicolo-zootecnico

MONITORAGGIO

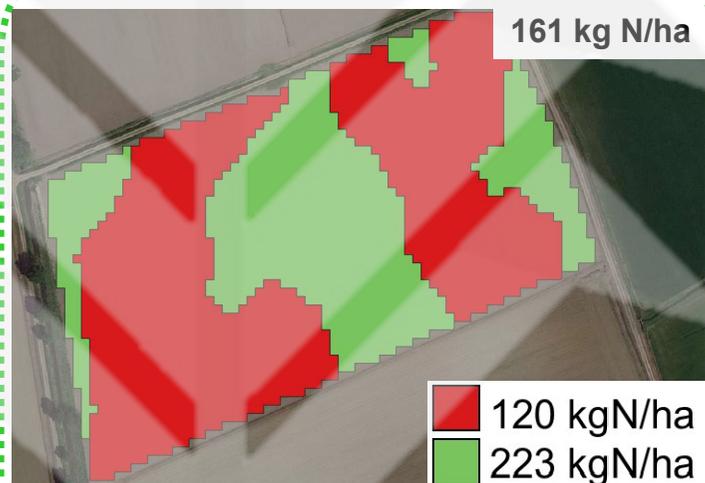
Limo+argilla



Corganico



DECISIONE



AREA	Cdef medio g/kg	Cdef std g/kg
1	1.17	1.28
2	5.45	1.54

ATTUAZIONE



MATERIALE USATO

Liquame bovino*:

- Sostanza secca = 3.6%
- Ntot = 2.99 kg/t t.q.
- Nammoniacale = 59%Ntot

*Dati LAB Pioneer



RIEPILOGO

- Dose di effluente erogata in base alla capacità dei suoli di proteggere il C apportato per minimizzare le perdite
- Serve conoscere Limo + argilla e quantità di C organico presente

Tessitura fine

- > protezione sostanza organica
- > adsorbimento NH_4^+
- > denitrificazione ($\text{N}_2\text{O}/\text{N}_2$)
- < lisciviazione NO_3^-

PRO

- ✓ Pochi input
- ✓ Spazializzata
- ✓ Semplice implementazione

CONTRO

- ✓ Stima da letteratura di C_{sat} e C_{att}
- ✓ Applicazione a livello di appezzamento

PROVA IN CORSO

- Ogni appezzamento dedicato al progetto ospita un disegno sperimentale a diverse dosi di liquame per valutarne l'efficienza d'uso
- I suoli e gli effluenti sono oggetto di una prova di INCUBAZIONE in laboratorio per stabilire la dinamica di mineralizzazione della sostanza organica e per validare l'approccio usato in campo



ESPERIMENTI A DIVERSE DOSI DI EFFLUENTE NEGLI APPEZZAMENTI



AREA	Kg N/ha
N0	0
N1	100
N2	300

Disegno sperimentale a blocchi randomizzati:

- 3 blocchi
- 3 dosi
- 2 aree

DIMENSIONE SINGOLA PARCELLA: 9 x 45 m



PROVE DI INCUBAZIONE DEI SUOLI E DEGLI EFFLUENTI IN LABORATORIO

I suoli e gli effluenti sono oggetto di una prova di INCUBAZIONE in laboratorio

Studio della dinamica di cessione dell'azoto in un sistema semplificato (terreno + refluo):

- Suolo omogeneo
- Incorporazione omogenea dei materiali
- Contenuto idrico del suolo e temperatura costanti ed ottimali per l'attività microbica

OBIETTIVI

- Stabilire la dinamica di mineralizzazione della sostanza organica
- Validare l'approccio usato in campo: > terra fine e SO più protetta (meno soggetta all'attività microbica)
- Migliori stime di Catt insieme con approccio modellistico





PROSPETTIVE FUTURE

- Considerare all'interno dell'algoritmo anche le dinamiche di N e P
- Estendere l'algoritmo ad una applicazione aziendale e comprensoriale
- Migliorare le stime di Catt con approcci modellistici e di C stabilizzabile nel breve periodo

ATTIVITA' DI PROGETTO

- Supporto alla prescrizione della concimazione di copertura con drone/satellite (prove parcellari)
- Costruzione di un portale GIS che permetta alle aziende agricole partner di utilizzare l'algoritmo sui loro campi

<https://www.consensi.bio/>

...TO BE CONTINUED