

La gestione e l'ottimizzazione della fertilizzazione organica in azienda

Guido Bezzi

Resp. Agronomia

Area Tecnica CIB - Consorzio Italiano Biogas

Cremona, 28 Novembre 2025

GESTIONE DELLA FERTILIZZAZIONE ORGANICA E FERTILITA' DEL SUOLO

1. Non è possibile prendere dal suolo di più di quanto è stato dato senza degradarne la sua fertilità.
2. La restituzione di quanto è stato preso dal suolo è l'unica gestione che consente di mantenerlo produttivo e fertile.
3. **Il potenziale delle migliori varietà può essere realizzato solo se sono coltivate con ottimali condizioni di suolo** perché anche le migliori varietà non possono estrarre acqua e nutrienti da qualsiasi terreno in cui non esistano condizioni ottimali.

(Rattan Lal, 2018)



FERTILIZZAZIONE ORGANICA E LA NORMATIVA E LA GESTIONE DEI NUTRIENTI



La normativa impone un utilizzo agronomico efficiente del digestato volto alla corretta gestione dei carichi azotati.

**MA IL DIGESTATO NON E'
SOLO AZOTO...**

**IL DIGESTATO DEVE ESSERE
GESTITO COME UN
FERTILIZZANTE ORGANICO**

IL VALORE FERTILIZZANTE DEL DIGESTATO

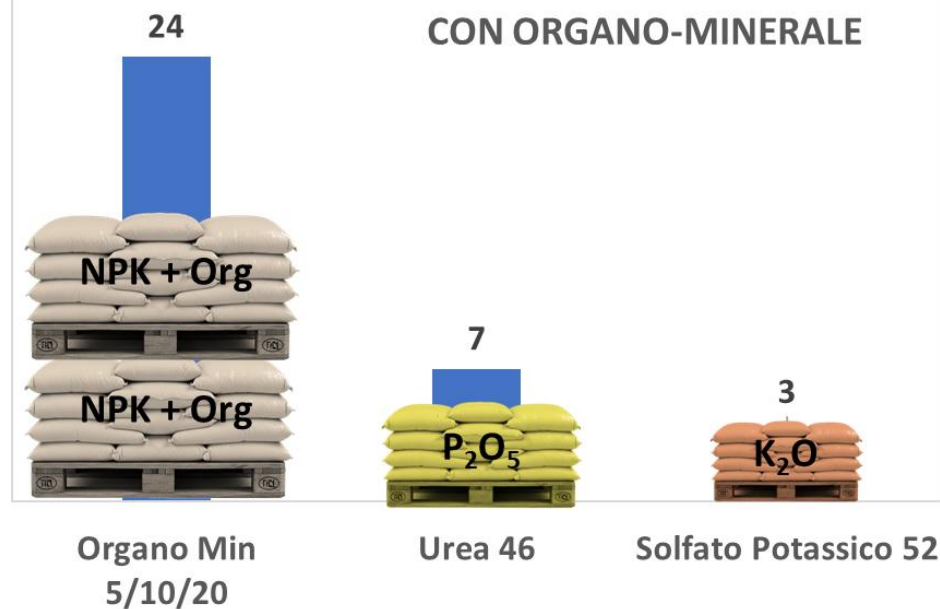


A QUANTI SACCHI DI CONCIME DA 25kg EQUIVALE?

SOLO CONCIMI CHIMICI



CON ORGANO-MINERALE

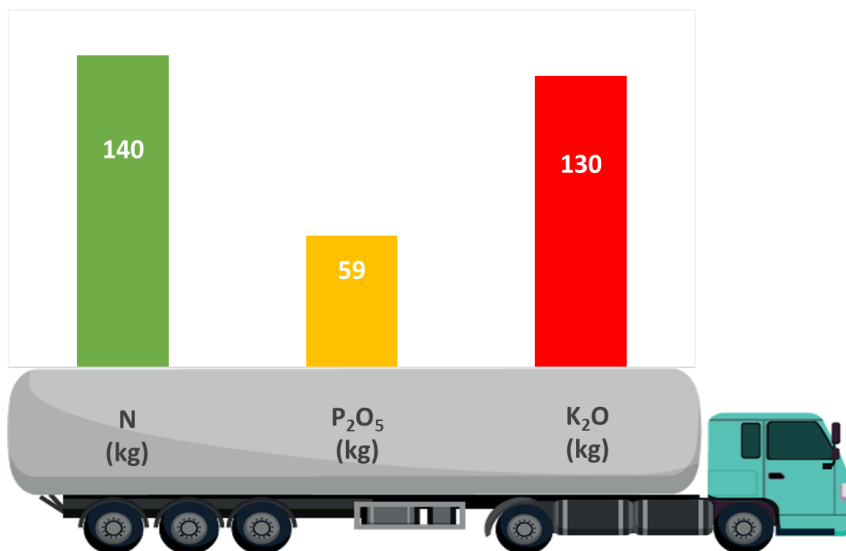


IL VALORE DEL DIGESTATO E IL CONCETTO DI EFFICIENZA DI DISTRIBUZIONE

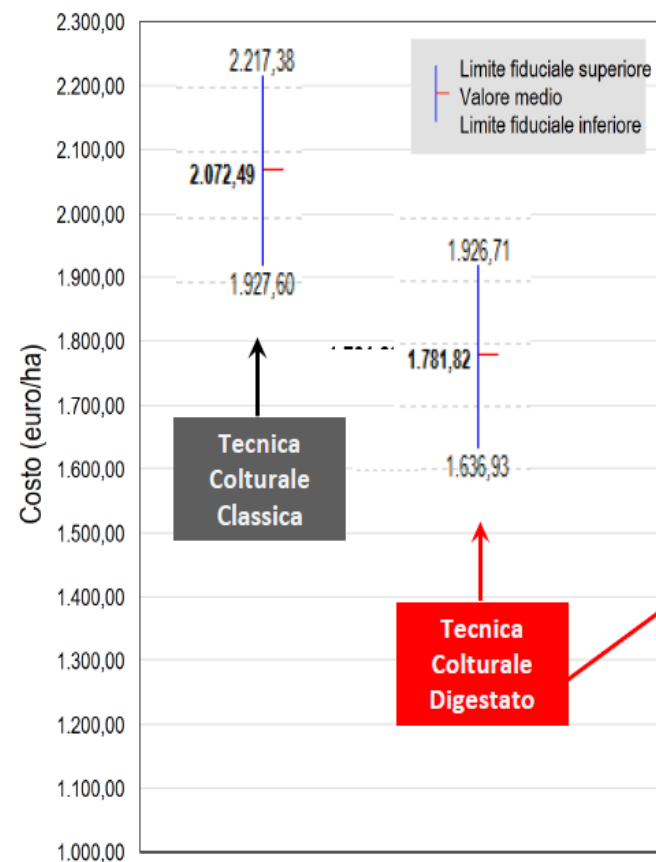
Valore del Fertilizzante nella cisterna (€)

436

CISTERNA STRADALE 31m³



Fonte: Prezzi Cam. Com. MO-FE elab. G.Bezzi, 2025

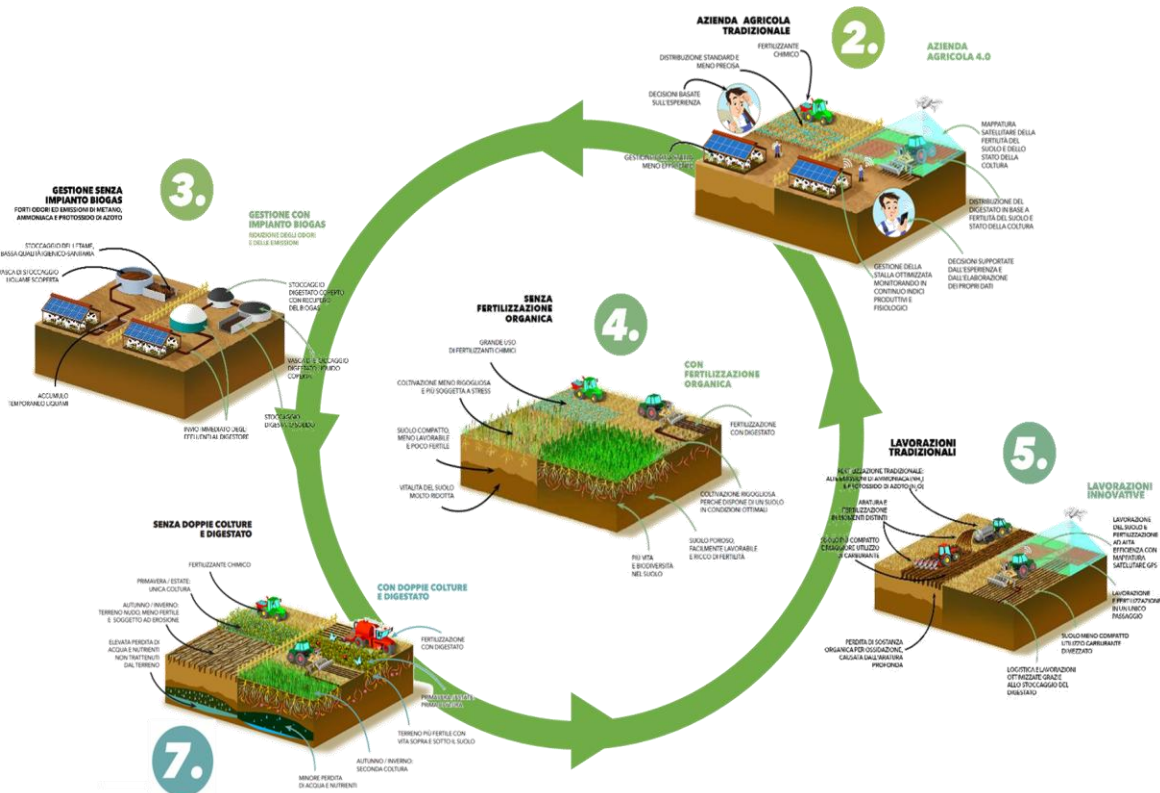


Contenimento medio di costo colturale:
- 291,00 euro/ettaro



Fonte: A.Ragazzoni, G.Bezzi, 2025

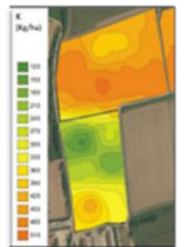
FERTILIZZAZIONE ORGANICA EFFICIENTE E TECNICA AGRONOMICA



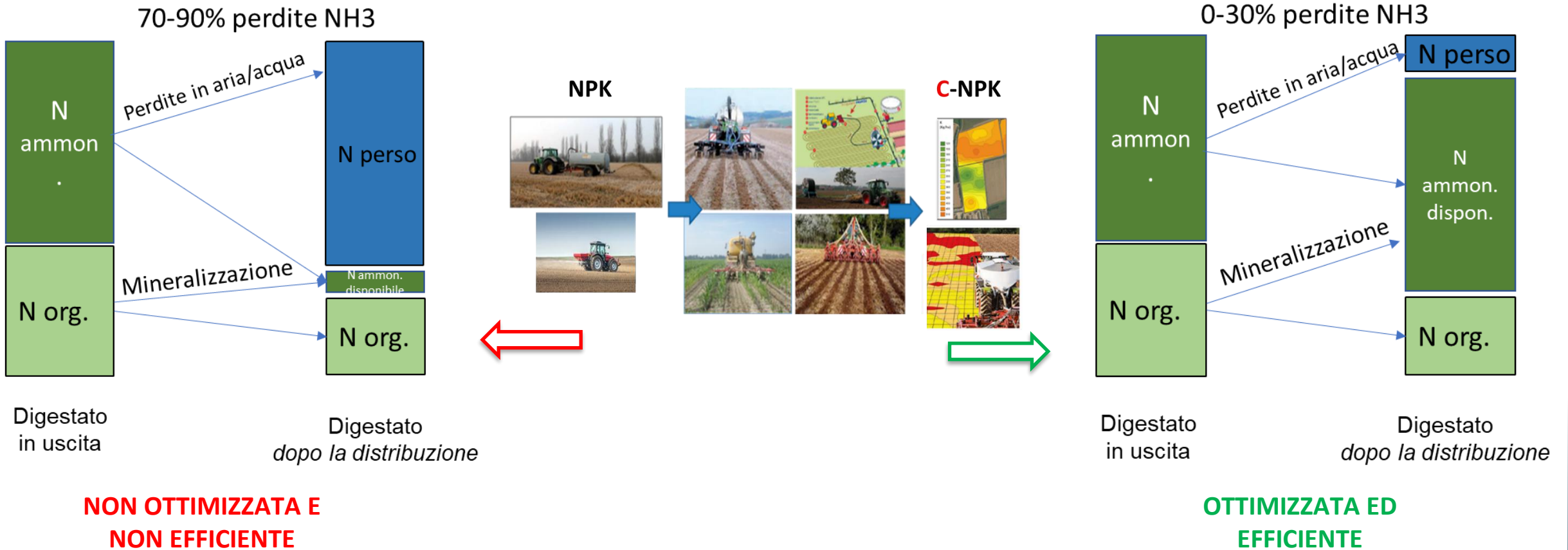
NPK



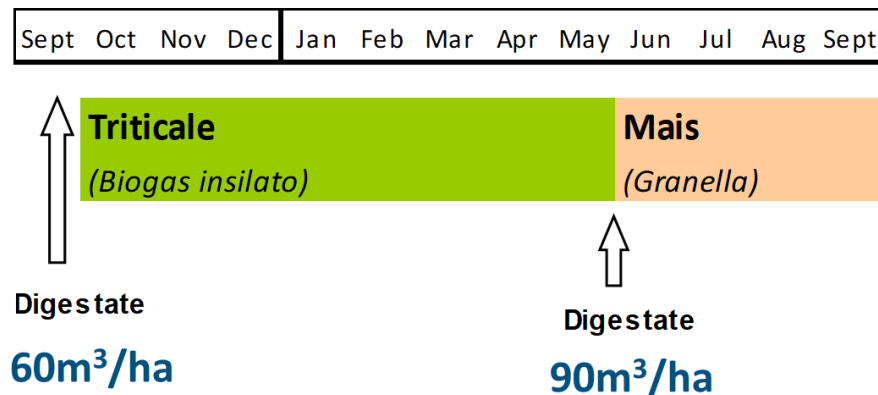
C-NPK



IL VALORE DEL DIGESTATO E IL CONCETTO DI EFFICIENZA DI DISTRIBUZIONE



QUANTI ELEMENTI SI APPORTANO CON UNA CONCIMAZIONE ORGANICA?



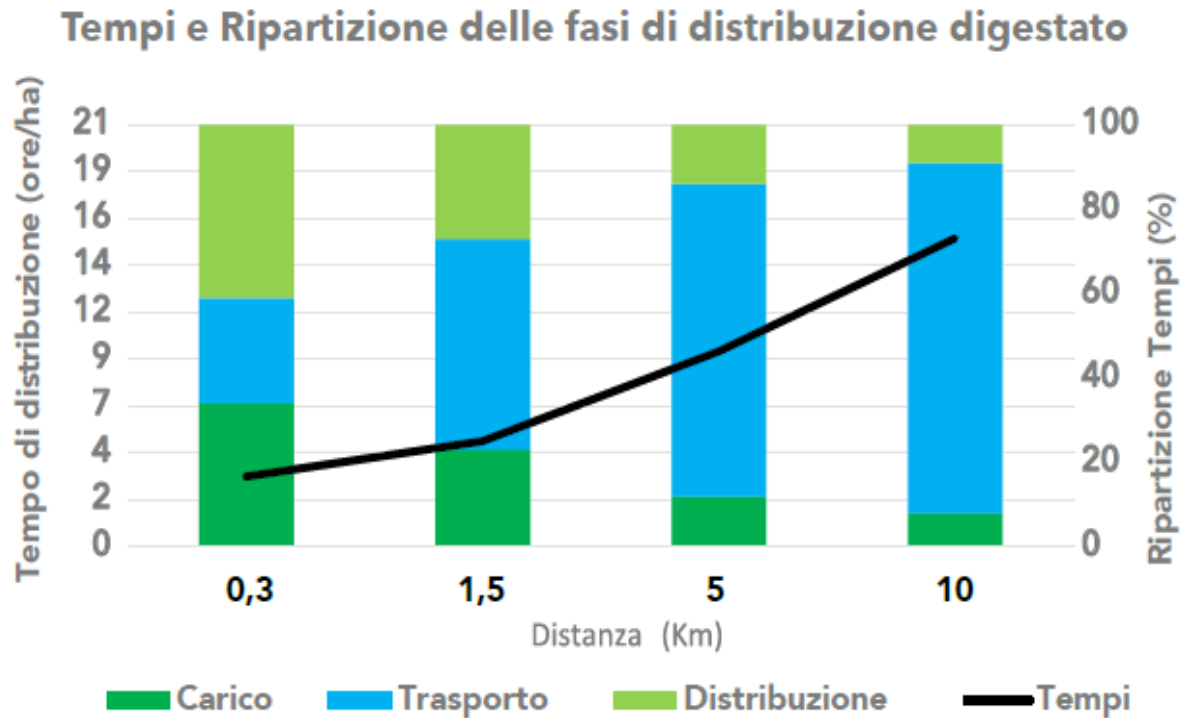
Ma con il digestato distribuito, realmente si apporta:

ELEMENTO	CONTENUTO DA ANALISI	QTA DISTR. TRITICALE	Q.TA DISTR. MAIS GRANELLA
Sostanza Secca	7%		
Sostanza Organica	75% sulla s.s.	3,1 t/ha	4,8 t/ha
N Tot.	5Kg/t	120 Kg/ha N eff.	260 Kg/ha N eff.
P ₂ O ₅	2Kg/t	120 Kg/ha	180 Kg/ha
K ₂ O	3,5Kg/t	210 Kg/ha	315 Kg/ha

COME IMPOSTARE UNA FERTILIZZAZIONE ORGANICA?

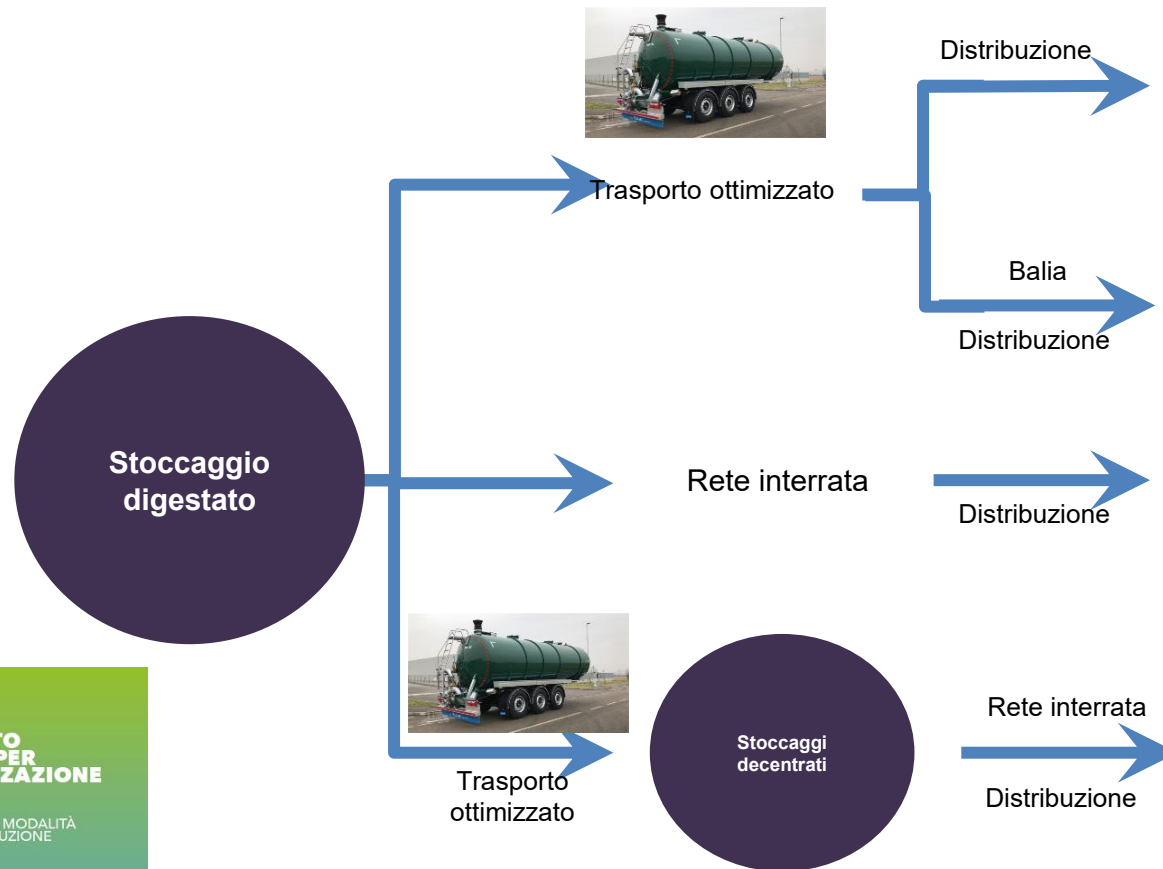


I TEMPI DEL CANTIERE DI DISTRIBUZIONE



- TEMPI DELLE VARIE FASI OPERATIVE (Carico, Trasporto e Distribuzione)
- CARATTERISTICHE DELLE MACCHINE
- CAPACITA' OPERATIVA DELLE MACCHINE
- TIPOLOGIA DI LAVORO DA FARE
- VOLUMI DA GESTIRE NEL PIANO DI CONCIMAZIONE

LA STRUTTURA DEL CANTIERE



Trasporto separato dalla distribuzione: possibilità di accesso in campo anche con terreni in condizioni non ottimali a causa della piovosità, impiego più efficiente dei giorni utili per la distribuzione

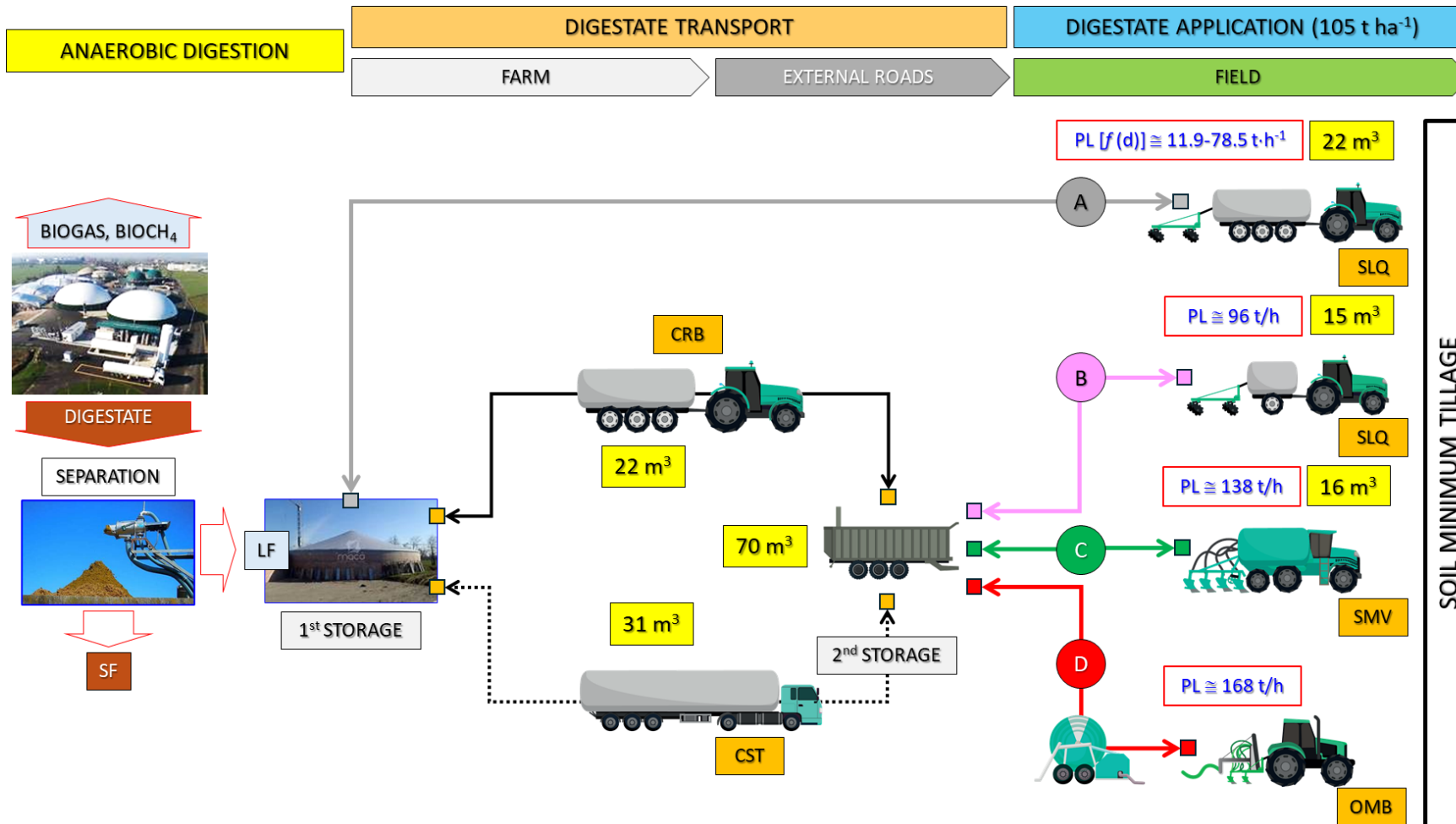
MANUALE
OPERATIVO
**IL DIGESTATO
AGRICOLA PER
LA FERTILIZZAZIONE
ORGANICA**

CARATTERISTICHE, MODALITÀ
E COSTI DI DISTRIBUZIONE



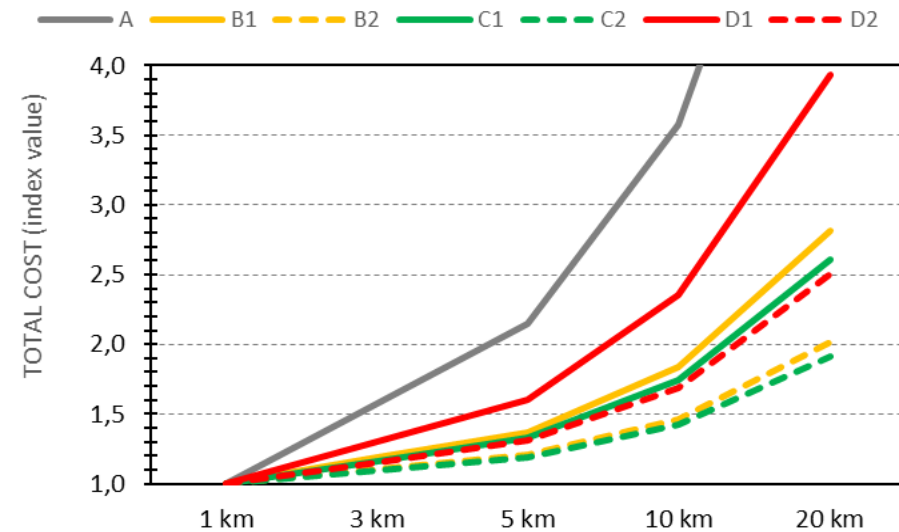
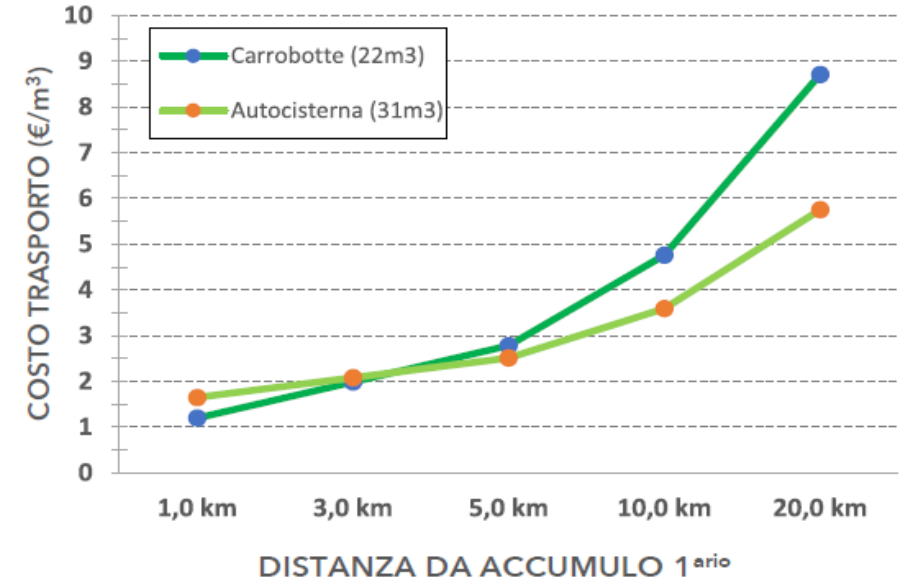
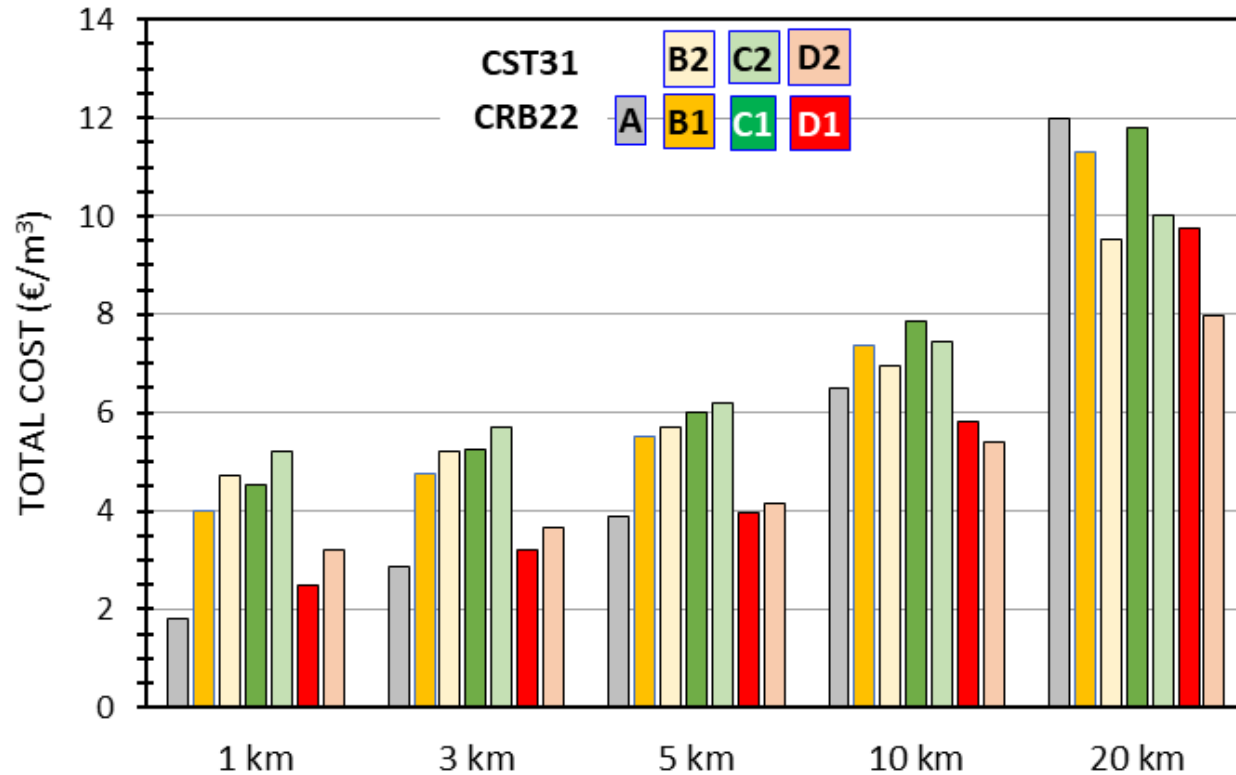
VALUTARE I CANTIERI DI LAVORO

IL CANTIERE PIU' CONVENIENTE E' SEMPRE QUELLO CHE COSTA MENO €/m³?






















- Coltura: **Mais Insilato**
- Dose: 105 t/ha (digestato liquido TKN 3,9 kg/t – k = 0,8)
- 7 differenti cantieri
- Distanze simulate: 1, 3, 5, 10, 20km
- Interramento diretto in minima lavorazione o strip-till

VALUTAZIONI COMPARATIVE: COSTI OPERATIVI €/m³, DISTANZA E INDICE DI COSTO



VALUTAZIONI COMPARATIVE: NUMERO DI MEZZI















MEZZI IMPIEGATI NELTRASPORTO

CANTIERE		NUMERO MACCHINE				
		1 km	3 km	5 km	10 km	20 km
A1 –		2*	3*	4*	6*	10*
B1 –	  	1	2	2	4	6
B2 –	  	1	2	2	3	4
C1 –	  	1	2	3	5	9
C2 –	  	1	2	2	3	5
D1 –	  	1	2	3	6	11
D2 –	  	1	2	3	4	6

VALUTAZIONI COMPARATIVE: CAPACITA' E PRODUTTIVITA'

CAPACITÀ (ha/h) E PRODUTTIVITÀ (t/h) – TABELLA DI SINTESI

MAGGIORE CAPACITA' = MAGGIORE TEMPESTIVITA'
(esempio: Mais, 200 ha, a 3 km; dose: 105 t/ha)

				CAPACITA' LAVORO (ha/h)					PRODUTTIVITA' LAVORO (t/h)				
CANTIERE				1 km	3 km	5 km	10 km	20 km	1 km	3 km	5 km	10 km	20 km
A1				0,7	0,5	0,4	riferimento		3,5	50,0	36,0	20,0	11,9
B1				1,0					96,5				
B2													
C1				1,3					137,8				
C2													
D1				1,9					168,2				
D2													

40 giorni

20 giorni

14 giorni

12 giorni

PERIODI UTILI TRA
1° e 2° COLTURA
!!

- Quando trasporto e distribuzione sono effettuati dalla stessa macchina la produttività e la capacità operativa del cantiere diminuiscono significativamente all'aumentare della distanza
- Cantieri specializzati in cui trasporto e distribuzioni sono separati e ottimizzati consentono le migliori capacità operative

VALUTAZIONI COMPARATIVE: COSTO PER UNITA' DI AZOTO (€/kg N)

COMPARAZIONE TRA IL COSTO (S_{MIN} ; €/kg N) DA SOSTENERE PER LA COPERURA DEI FABBISOGNI AZOTATI (kg N/ha) DELLA COLTURA MEDIANTE FERTILIZZANTI MINERALE (Urea 46%) E IL COSTO (S_{DGS} ; €/kg N) DI ANALOGO APPORTO MEDIANTE FERTILIZZAZIONE ORGANICA CON DGESTATO. → SE' $S_{\text{DGS}} < S_{\text{MIN}}$ → PIU' ECONOMICA LA FERTILIZZAZIONE ORGANICA

ESEMPIO: MAIS
FABBISOGNO
280 kg N/ha

MINIMA LAVORAZIONE
215 €/ha














UREA 46%
608 kg/ha → 304 €/ha

DISTRIBUZIONE
70 €/ha

589
€/ha

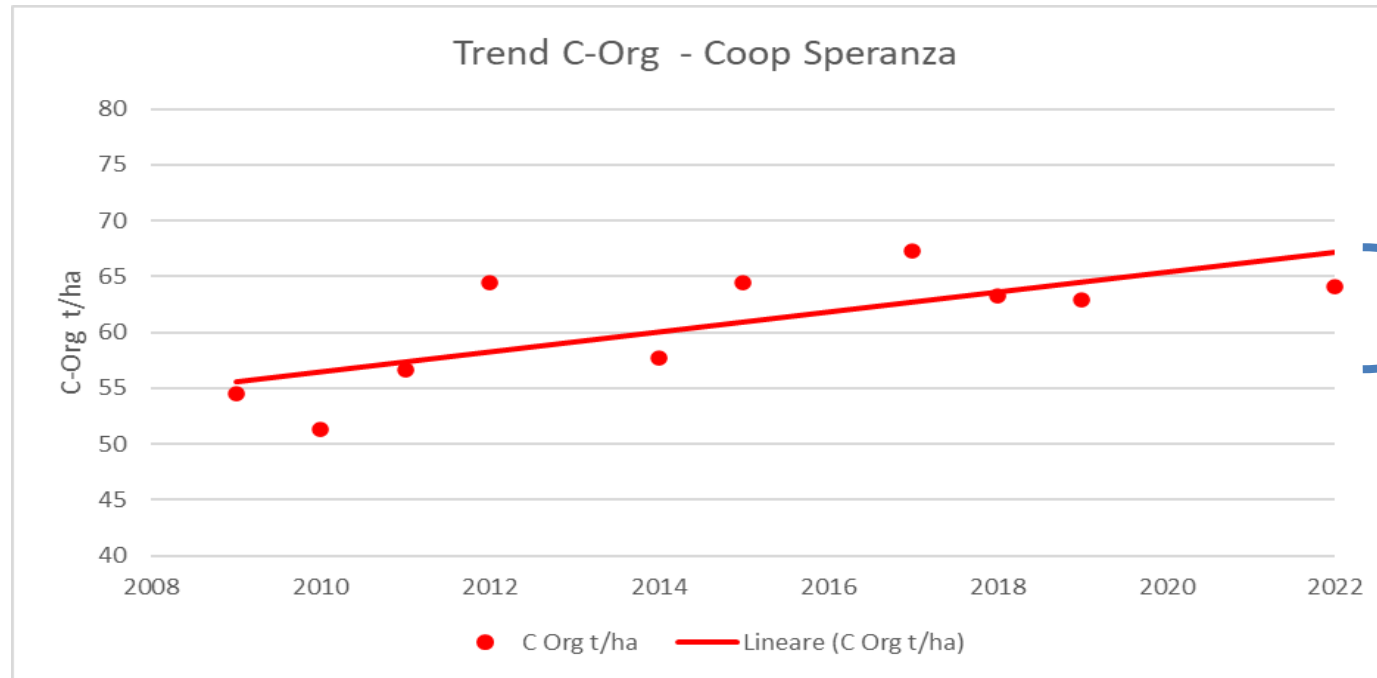
$$S_{\text{MIN}} (\text{€/kg N}) = 589/280 = 2,10 \text{ €/kg N}$$

DA TITOLO N (3,96 g/t) E DENSITA' (1020 kg/m³) DEL DIFESTATO → SI TRASFORMANO I COSTI OPERATIVI DEI CANTIERI DA €/m³ A €/kg N

Chain ID	Machinery chain		Distance				
	Transport	Distribution	1km	3km	5km	10km	20km
A			0,50	0,79	1,08	1,80	3,32
B1			1,11	1,32	1,52	2,04	3,12
B2			1,31	1,45	1,58	1,92	2,64
C1			1,25	1,46	1,66	2,18	3,26
C2			1,45	1,58	1,72	2,06	2,78
D1			0,69	0,89	1,10	1,61	2,70
D2			0,88	1,02	1,15	1,49	2,21

IL VALORE DELLA SOSTANZA ORGANICA

- **Provincia di Torino**
- **8 Appezamenti**
- **41,5ha** di superficie
- Suolo **Medio Impasto-Limoso**
- **Doppia coltura cereale vernino-mais/sorgo**
- **Minima lavorazione e interrimento diretto del digestato**



Δ 14 anni

**+ 9,6 t/ha di C Org.
Stoccato**

**+ 0,7 t/ha/anno di C Org
stoccato**

Elab. G.Bezzi su dati analisi del suolo Corteva per Coop. Agr. Speranza (TO)



VALUTAZIONI CONCLUSIVE

- La fertilizzazione organica è una risorsa fondamentale per l'azienda agricola
- Il bilancio di fertilizzazione è lo strumento di partenza per la gestione efficiente
- La conoscenza del valore fertilizzante del digestato, della struttura aziendale e della fertilità dei suoli aziendali sono il fondamento
- La strutturazione dei cantieri di lavoro è in relazione alle caratteristiche dell'azienda e alle colture
- Il cantiere più economico in termini di €/m³ non è detto che sia sempre quello migliore
- Il cantiere deve consentire la maggiore operatività al costo e all'efficienza migliori rispetto alle condizioni di lavoro, alle superfici da gestire e alle caratteristiche dell'azienda.
- La fertilizzazione organica apporta valore aggiunto non solo in termini di N ma anche sottoforma di P, K e C Organico al suolo
- La fertilizzazione organica efficiente è uno strumento di riequilibrio dei surplus di concimazione e di sostenibilità ambientale ed economica per l'azienda agricola



Grazie per l'attenzione!

CIB
Consorzio Italiano Biogas e Gassificazione
(www.consorziobiogas.it)
segreteria@consorziobiogas.it
P.IVA: 09248721004

c/o Parco Tecnologico Padano
Via Einstein,
Loc. Cascina Codazza
Lodi (LO)

Segreteria
Telefono +39(0)3714662633
Fax +39(0)3714662401

Guido Bezzi

(g.bezzi@consorziobiogas.it)