



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
FACOLTÀ DI AGRARIA

ESERCITAZIONE DI AGRONOMIA

Fertilizzazioni

24 aprile 2012

Introduzione

Quali sono i principali gruppi di domande che occorre porsi prima di fertilizzare una coltura?

1. Quando fertilizzare?
2. Quanto fertilizzare?
3. Con che tipologia di fertilizzante?
4. Con quale modalità?



Quando fertilizzare?



1. Quando fertilizzare?

➤ Coltura da attuare:

- Epoche ottimali:
 - Sincronizzare l'intervento con i fabbisogni della coltura
- Considerare andamenti climatici

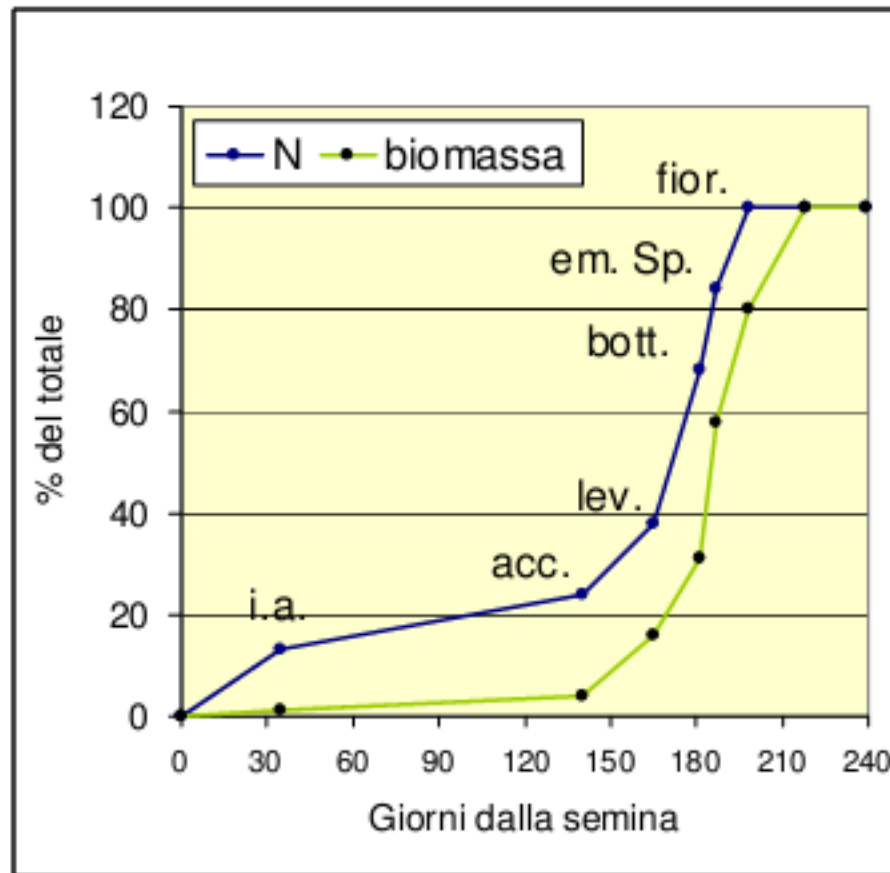
➤ Limiti di legge:

- Divieto distribuzione:
 - temporale: 1 dicembre al 28 febbraio (1 novembre ZVN)
 - spaziale: in prossimità di corsi d'acqua, giorni di pioggia, terreni gelati...
- interramento non oltre le 24 ore



Quando fertilizzare?

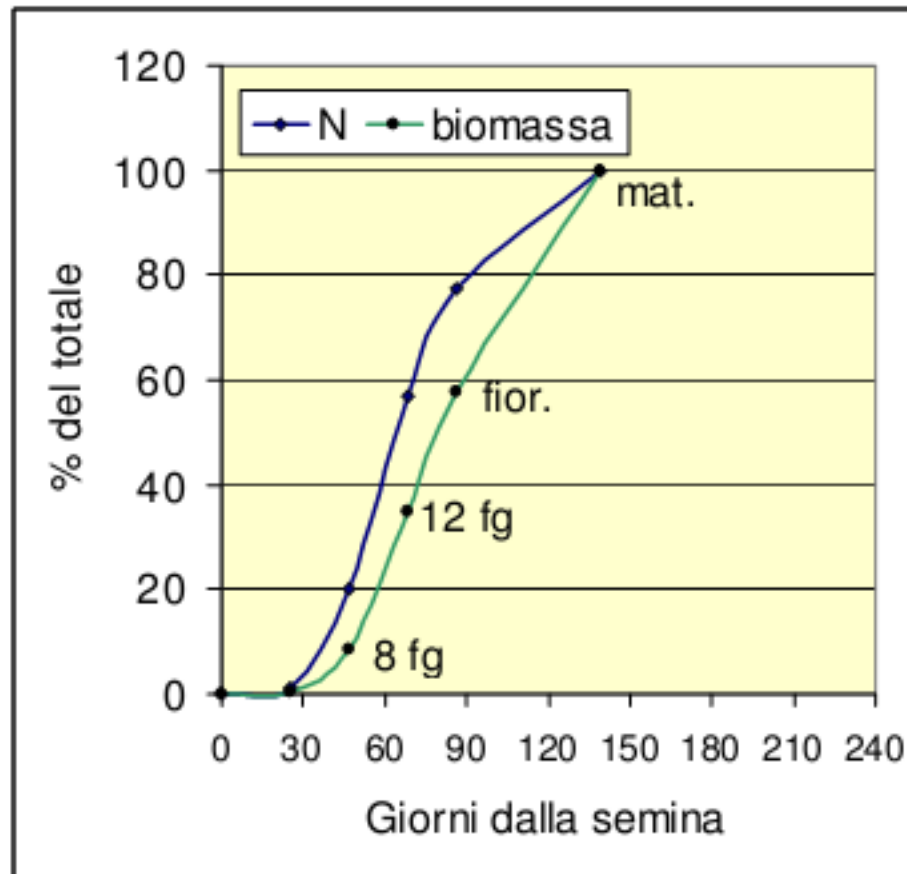
Variazione assorbimento nel tempo per il frumento



Frumento

1. Quando fertilizzare?

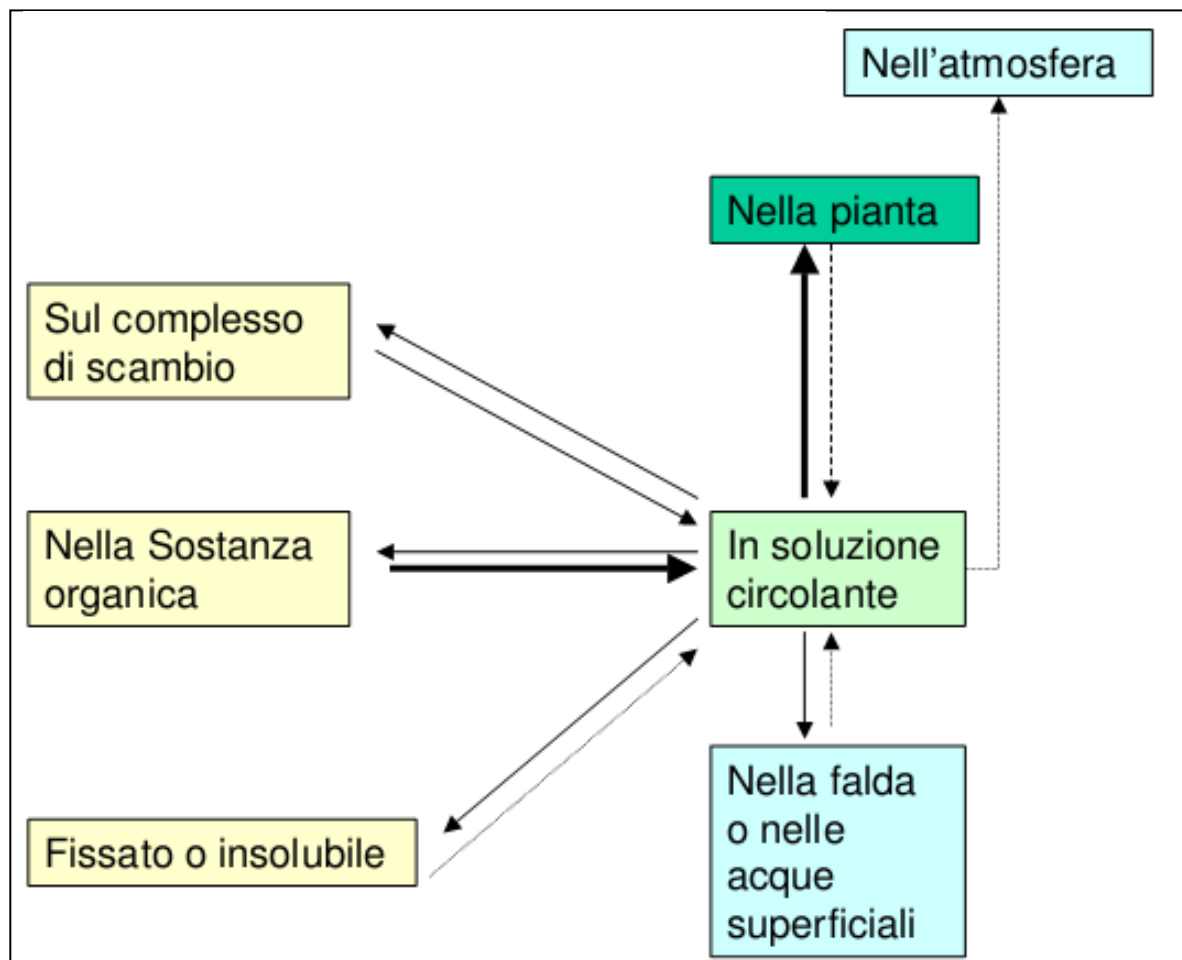
Variazione assorbimento nel tempo per il mais



Mais

1. Quando fertilizzare?

Quale destino può avere l'elemento fertilizzante?



1. Quando fertilizzare?

Considerare la lisciviabilità dell'elemento e l'andamento meteorico:

- Minimizzare gli input di elementi facilmente lisciviabili nei periodi caratterizzati da forte piovosità
- Gli elementi che tendono a rimanere liberi nella soluzione circolante (N) vanno somministrati assecondando il ritmo di assorbimento delle piante
- Gli elementi che interagiscono direttamente o indirettamente con il complesso di scambio possono essere applicati interamente in presemina (K, Ca, Mg, Microelementi, P)
- Dose di K: le perdite sono funzione della tessitura



Quanto fertilizzare?



2. Quanto fertilizzare?

- Esigenze colturali
- Limiti di legge:
 - 170 kg N/ha zone vulnerabili (250 kg N/ha in deroga)
 - 340 kg N/ha zone non vulnerabili (ordinarie)
- Compromesso tra efficienza, efficacia
- Costi fertilizzante
- Valore del prodotto finale



2. Quanto fertilizzare?

Conoscere le esigenze nutritive delle diverse colture:

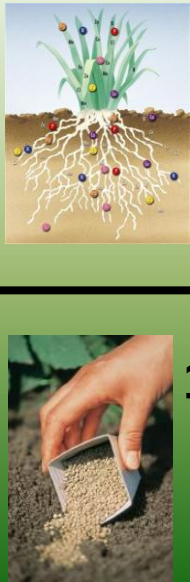
Coltura	HI %	Tipo di prodotto	Resa media prodotto utile (t/ha)	Obiettivo di resa	ss prodotto utile (%)	Asportazioni		
				min-max		(kg/t ss)		
				(t/ha)		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Avena	54	granella	3.5	3 – 5.5	87	18	7	7
		paglia	3	3 – 5	88	5.7	3.4	18.2
Barbabietola	89	radici	60	40 – 80	22	9	8	9
		foglie + colletti	12	10-15	14	25.0	7.1	35.7
Colza	37	granella	3.5	3-4	90	34	14	11
		pianta	6	5.5-6.5	90	0.9	1.1	3.3
Frumento duro	54	granella	6	3.5 – 8	87	28	10	7
		paglia	5	3.5 – 7	88	6.8	3.4	26.1
Frumento tenero	55	granella	5	4 – 9	87	26	10	7
		paglia	4	3.5 – 8	88	6.8	3.4	26.1
Girasole	50	granella	2.5	1.5 – 4	90	30	13	10
		no residui	2.5	1.5-4	90	1.0	0.3	4.8
Loiessa fieno	100	fieno	8	5 – 10	85	31	4	27
		no residui			0			
Loiessa insilato	100	insilato	27	20 – 40	30	30	13	27
		no residui			0			



EFFICIENZA

Definizione: «rapporto tra il risultato ottenuto e le risorse impiegate»

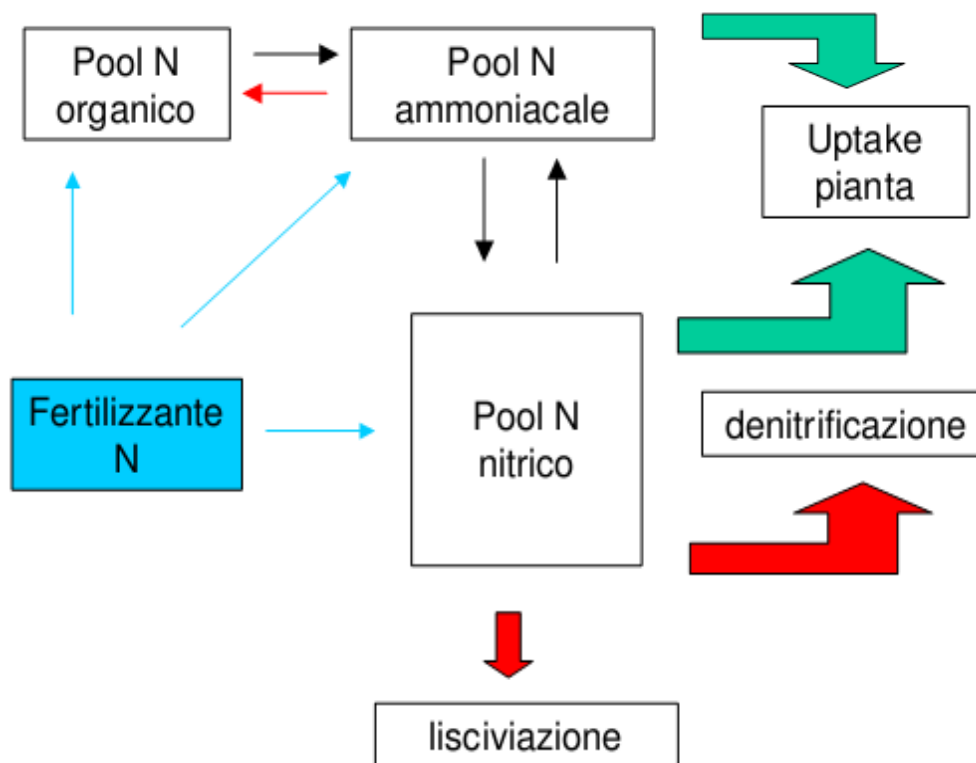
Per un fertilizzante:

$$\textit{Efficienza} = \frac{\text{2}}{\text{1}}$$


1. Dose apportata al sistema
2. Dose assorbita dalla coltura

Efficienza nella fertilizzazione con N

Destino del fertilizzante nel sistema



EFFICACIA

Definizione: incremento di resa per unità di elemento nutritivo impiegato

Quindi:

$$Efficacia = \frac{\text{produzione}_N - \text{produzione}_{N0}}{\text{dose } N \text{ apportata}}$$

- produzione_N : produzione della coltura con l'apporto di fertilizzante
- produzione_{N0} : produzione della coltura senza apporto di fertilizzante

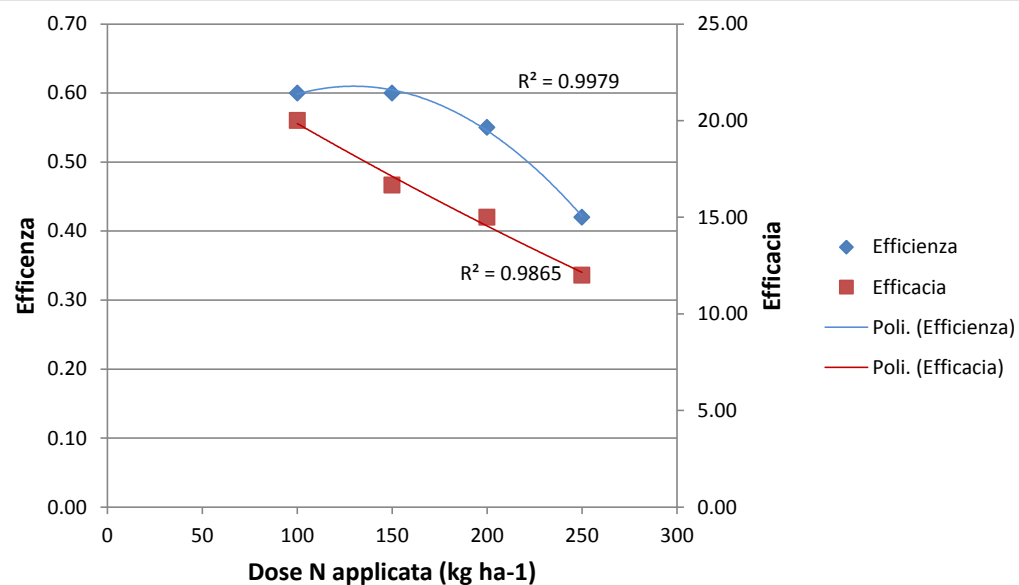
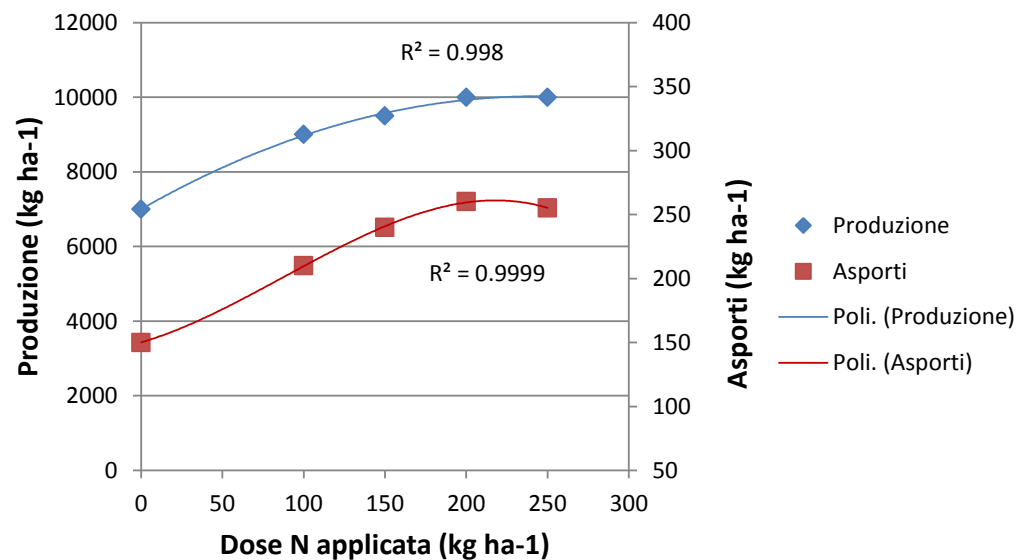


Efficacia: esempio numerico

dose N applicata (kg ha-1)	Produzione (kg ha-1)	Asporti (kg ha-1)	Efficienza	Efficacia
0	7000	150		
100	9000	210	0.60	20.00
150	9500	240	0.60	16.67
200	10000	260	0.55	15.00
250	10000	255	0.42	12.00



Efficacia: esempio numerico



Con che tipologia di fertilizzante?



3. Con che tipologia di fertilizzante?

- Disponibilità aziendali e del mercato:
 - Organico: liquami, letami, sovescio, compost
 - Minerale: solido liquido - lenta cessione



Con quali modalità?



4. Con quali modalità?

- Prodotto non palabile:
 - Iniezione: quale attrezzatura (ancore, dischi)
 - Distribuzione in superficie: piatto deviatore, tubi lambenti
- Prodotto palabile:
 - Distribuzione in superficie:
 - Letame e compost: spandi-letame
 - Granulari e pellettati: spandi-concime



Harvest Index (HI)

$$\text{Harvest Index} = \frac{\text{biomassa prodotto utile (s.s.t ha}^{-1}\text{)}}{\text{biomassa totale (s.s.t ha}^{-1}\text{)}^*}$$

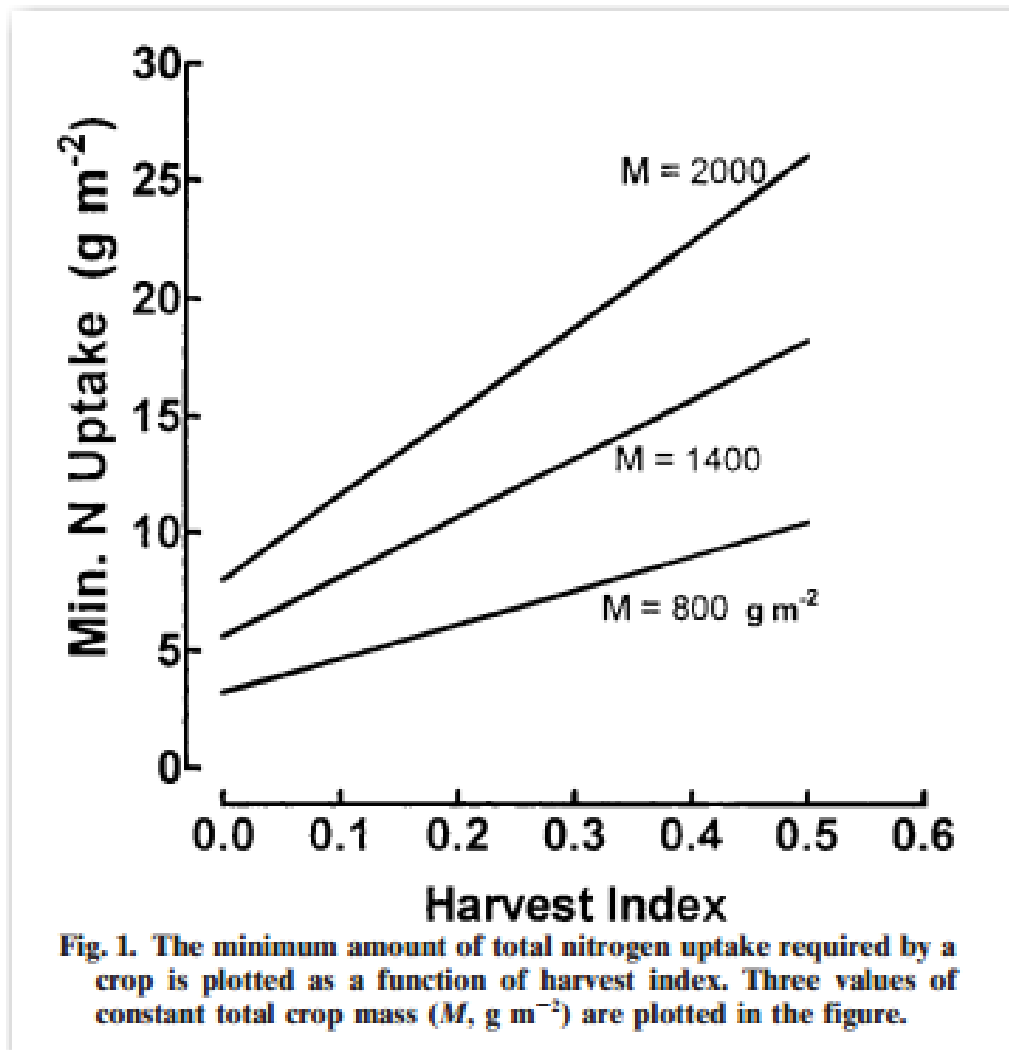
* biomassa aerea

- Riflette la ripartizione dei fotosintati tra la componente produttiva e quella vegetativa delle piante
- E' intimamente legato alla capacità delle piante di accumulare azoto

Thomas R. Sinclair, 1998



Harvest Index (HI)



Esercizio 3 - Concimazione minerale

Si suppone di voler distribuire in copertura(?) a una coltura di Mais 150 kg/ha di N su una superficie di 2.5 ha. Quanti kg di urea sono necessari?



Esercizio 3 - Concimazione minerale

Dati del problema

150 kg/N= dose di azoto minerale

2.5 ha = superficie da concimare

??? = titolo dell'urea

Domanda

Quanta urea è necessaria?



Esercizio 3 - Concimazione minerale

2) Calcolo dose di urea a ettaro

Dose N (kg/N) / titolo concime % (-)

$$150 \text{ kg N/ha} / 46\% = 150 \text{ kg/ha} / 0.46 = \underline{326 \text{ kg}}$$

Quantità di Urea a ettaro



Esercizio 3 - Concimazione minerale

2) Calcolo del quantitativo totale di urea

Dose urea (kg/ha) x Superficie totale (ha)

$$326 \text{ kg/ha} \times 2.5 \text{ ha} = \underline{815 \text{ kg}}$$

Quantità di Urea



Esercizio 1 - Efficienza

Domanda

Calcolare gli effluenti di allevamento prodotti dall'azienda e, in base agli asporti colturali, suddividere tale quantità alle colture presenti. Infine ipotizzare una modalità e un'epoca di distribuzione dell'effluente e calcolare l'eventuale quantitativo di concime minerale da apportare per coprire i fabbisogni delle colture.



Esercizio 1 - Efficienza

Dati azienda

Allevamento:

- 100 vacche in lattazione: 650 kg pv. medio, stab. libera cuccette senza paglia
- 110 da rimonta di cui:
 - 20 vitelle: 100 kg pv. medio, stab. svezzamento vitelli su lettiera
 - 60 manzette 250 kg pv. medio, stab. libera su cuccette senza paglia
 - 30 manze 500 kg pv. medio, stab. libera su cuccette senza paglia

Comparto colturale

- 35 ha mais trinciato (resa media 70 t/ha al 35% ss; asporto N 11 kg/t ss)
- 20 ha frumento granella (resa media 6 al 87% ss; asporto N granella 26 kg/t ss, asporto N paglia 5 kg/t ss)

Caratteristiche del suolo

Sabbia 35%

Limo 45

Argilla 20%

suolo franco (tessitura media)

Esercizio 1 - Efficienza

1) Calcolare il quantitativo di effluenti di allevamento prodotti e relativo N

a) Calcolo del quantitativo di liquame per categoria

$$\text{n. Capi (-)} \times \text{p.v. medio (kg)} \times [\text{vol. liquame prodotto (m}^3\text{/t p.v.)} / 1000]$$

Calcolo del quantitativo di letame per categoria

$$\text{n. Capi (-)} \times \text{p.v. medio (kg)} \times [\text{vol. letame prodotto (m}^3\text{/t p.v.)} / 1000]$$



Esercizio 1 - Efficienza

Parametri normativi

Categoria allevamento	Tipologia di stabulazione	Peso vivo medio (kg/capo)	Liquame				Letame			
			Volume (m ³ /t pv)	N al campo (kg/t pv anno)	P ₂ O ₅ al campo (kg/t pv anno)	K ₂ O al campo (kg t/pv anno)	Volume (m ³ /t pv)	N al campo (kg/t pv anno)	P ₂ O ₅ al campo (kg/t pv anno)	K ₂ O al campo (kg t/pv anno)
vacche da latte	stabulazione fissa con paglia	600	9	39	16	26	35	99	63	127
vacche da latte	stabulazione fissa con paglia solo letame	600	0	0	0	0	44	138	79	153
vacche da latte	stabulazione fissa senza paglia	600	33	138	79	127	0	0	0	0
vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta con paglia (groppa a groppa)	600	20	85	41	65	19	53	38	62
vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta con paglia (testa a testa)	600	13	53	26	42	26	85	53	85
vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta con paglia totale	600	9	62	18	29	31	76	61	96
vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta con paglia totale solo letame	600	0	0	0	0	40	138	79	125
vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta senza paglia	600	33	138	79	127	0	0	0	0
vacche da latte	stabulazione libera su lettiera inclinata	600	9	39	15	25	37	99	64	102
vacche da latte	stabulazione libera su lettiera inclinata solo letame	600	0	0	0	0	46	138	79	127
vacche da latte	stabulazione libera su lettiera permanente	600	15	62	19	31	45	76	60	96
vacche da latte	impianto di mungitura - sala di mungitura con sala di attesa	600	10	0	0	0	0	0	0	0
rimonta vacche da latte	stabulazione fissa su lettiera	220	5	26	11	15	30	94	68	109
rimonta vacche da latte	stabulazione fissa su lettiera solo letame	220	0	0	0	0	35	120	79	124
rimonta vacche da latte	stabulazione libera con paglia totale	220	4	17	9	15	31	103	70	112
rimonta vacche da latte	stabulazione libera con paglia totale solo letame	220	0	0	0	0	35	120	79	127
rimonta vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta con paglia (groppa a groppa)	220	16	61	42	68	14	59	37	59
rimonta vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta con paglia (testa a testa)	220	9	59	23	38	22	61	56	90
rimonta vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta senza paglia	220	26	120	79	127	0	0	0	0
rimonta vacche da latte	stabulazione libera su fessurato	220	26	120	79	127	0	0	0	0
rimonta vacche da latte	stabulazione libera su lettiera inclinata	220	4	17	7	12	39	103	72	115
rimonta vacche da latte	stabulazione libera su lettiera inclinata solo letame	220	0	0	0	0	43	120	79	127
rimonta vacche da latte	stabulazione libera su lettiera solo in area di riposo	220	13	61	25	41	27	59	54	86
rimonta vacche da latte	svezzamento vitelli su fessurato (0 - 6 mesi)	100	22	120	79	127	0	0	0	0
rimonta vacche da latte	svezzamento vitelli su lettiera (0 - 6 mesi)	100	4	20	7	11	44	100	72	116
rimonta vacche da latte	svezzamento vitelli su lettiera (0 - 6 mesi) solo letame	100	0	0	0	0	48	120	79	127

Esercizio 1 - Efficienza

a) Calcolo del quantitativo di liquame e letame per categoria

Categorie animali	Tipo di stabulazione	N° medio animali	P.v. medio (kg)	liquame				letame			
				volume prodotto (m3/t pv)	N al campo (kg/t pv anno)	Prod. Totale (m3)	Totale N presente (kg.)	volume prodotto (m3/t pv)	N al campo (kg/t pv)	Prod. Totale (m3)	Totale N presente (kg.)
Vacche in lattazione	Stabulazione libera su cuccette seza paglia	100	650	33		2,145				0	
Manze	Stabulazione libera su cuccette seza paglia	30	500	26		390				0	
Manzette	Stabulazione libera su cuccette seza paglia	60	250	26		390				0	
Vitelle	Svezzamento vitelli su lettiera	20	100	4		8		43.7		87	
Vacche in lattazione	Impianto di mungitura - sala di mungitura con sala di attesa	100	600	9.5		570				0	
Totale		210	1500			3,503				87	
				Concentrazione di N (Kg N/m3)			5.00				

Input
Dati da tabelle
calcoli

$$100 \text{ capi} \times 650 \text{ kg} / 1000 \times 33 \text{ m}^3/\text{t pv} = \underline{\underline{2145 \text{ m}^3}}$$



Esercizio 1 - Efficienza

1) Calcolare il quantitativo di effluenti di allevamento prodotti e relativo N

a) Calcolo del quantitativo di N nel liquame per categoria

$$\text{n. Capi (-)} \times \text{p.v. medio (kg)} \times [\text{N nel liquame (kg N/t p.v.)} / 1000]$$

Calcolo del quantitativo di N nel letame per categoria

$$\text{n. Capi (-)} \times \text{p.v. medio (kg)} \times [\text{N nel letame (kg N/t p.v.)} / 1000]$$



Esercizio 1 - Efficienza

Parametri normativi

Categoria allevamento	Tipologia di stabulazione	Peso vivo medio (kg/capo)	Liquame				Letame			
			Volume (m ³ /t pv)	N al campo (kg/t pv anno)	P ₂ O ₅ al campo (kg/t pv anno)	K ₂ O al campo (kg t/pv anno)	Volume (m ³ /t pv)	N al campo (kg/t pv anno)	P ₂ O ₅ al campo (kg/t pv anno)	K ₂ O al campo (kg t/pv anno)
vacche da latte	stabulazione fissa con paglia	600	9	39	16	26	35	99	63	127
vacche da latte	stabulazione fissa con paglia solo letame	600	0	0	0	0	44	138	79	153
vacche da latte	stabulazione fissa senza paglia	600	33	138	79	127	0	0	0	0
vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta con paglia (groppa a groppa)	600	20	85	41	65	19	53	38	62
vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta con paglia (testa a testa)	600	13	53	26	42	26	85	53	85
vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta con paglia totale	600	9	62	18	29	31	76	61	96
vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta con paglia totale solo letame	600	0	0	0	0	40	138	79	125
vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta senza paglia	600	33	138	79	127	0	0	0	0
vacche da latte	stabulazione libera su lettiera inclinata	600	9	39	15	25	37	99	64	102
vacche da latte	stabulazione libera su lettiera inclinata solo letame	600	0	0	0	0	46	138	79	127
vacche da latte	stabulazione libera su lettiera permanente	600	15	62	19	31	45	76	60	96
vacche da latte	impianto di mungitura - sala di mungitura con sala di attesa	600	10	0	0	0	0	0	0	0
rimonta vacche da latte	stabulazione fissa su lettiera	220	5	26	11	15	30	94	68	109
rimonta vacche da latte	stabulazione fissa su lettiera solo letame	220	0	0	0	0	35	120	79	124
rimonta vacche da latte	stabulazione libera con paglia totale	220	4	17	9	15	31	103	70	112
rimonta vacche da latte	stabulazione libera con paglia totale solo letame	220	0	0	0	0	35	120	79	127
rimonta vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta con paglia (groppa a groppa)	220	16	61	42	68	14	59	37	59
rimonta vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta con paglia (testa a testa)	220	9	59	23	38	22	61	56	90
rimonta vacche da latte	stabulazione libera su cuccetta senza paglia	220	26	120	79	127	0	0	0	0
rimonta vacche da latte	stabulazione libera su fessurato	220	26	120	79	127	0	0	0	0
rimonta vacche da latte	stabulazione libera su lettiera inclinata	220	4	17	7	12	39	103	72	115
rimonta vacche da latte	stabulazione libera su lettiera inclinata solo letame	220	0	0	0	0	43	120	79	127
rimonta vacche da latte	stabulazione libera su lettiera solo in area di riposo	220	13	61	25	41	27	59	54	86
rimonta vacche da latte	svezzamento vitelli su fessurato (0 - 6 mesi)	100	22	120	79	127	0	0	0	0
rimonta vacche da latte	svezzamento vitelli su lettiera (0 - 6 mesi)	100	4	20	7	11	44	100	72	116
rimonta vacche da latte	svezzamento vitelli su lettiera (0 - 6 mesi) solo letame	100	0	0	0	0	48	120	79	127

Esercizio 1 - Efficienza

b) Calcolo del quantitativo di N nel liquame e letame per categoria



Categorie animali	Tipo di stabulazione	N° medio animali	P.v. medio (kg)	liquame				letame			
				volume prodotto (m3/t pv)	N al campo (kg/t pv anno)	Prod. Totale (m3)	Totale N presente (kg.)	volume prodotto (m3/t pv)	N al campo (kg/t pv)	Prod. Totale (m3)	Totale N presente (kg.)
Vacche in lattazione	Stabulazione libera su cuccette seza paglia	100	650	33	138	2,145	8,970			0	0
Manze	Stabulazione libera su cuccette seza paglia	30	500	26	120	390	1,800			0	0
Manzette	Stabulazione libera su cuccette seza paglia	60	250	26	120	390	1,800			0	0
Vitelle	Svezzamento vitelli su lettiera	20	100	4	20	8	40	43.7	100	87	200
Vacche in lattazione	Impianto di mungitura - sala di mungitura con sala di attesa	100	600	9.5	0	570	0			0	0
Totale		210	1500			3,503	12,610			87	200
				Concentrazione di N (Kg N/m3)			3.60				2.29

Input
Dati da tabelle
calcoli

$$100 \text{ capi} \times 650 \text{ kg} / 1000 \times 138 \text{ kg/t pv} = \underline{\underline{8970 \text{ kg}}}$$



Esercizio 1 - Efficienza

c) Calcolo del quantitativo totali

	Prod. Totale (m3)	Totale N presente (kg.)	Concentrazione di N (Kg N/m3)	
liquame	3,503	12,610	3.60	
letame	87	200	2.29	
totale	3,590	12,810		

Calcolo della concentrazione di N negli e.a.

contenuto N (kg) / volume (m³)

Liquame 12610 kg / 3503 m³ = 3.60 kg N/ m³

Letame 200 kg / 87 m³ = 2.29 kg N/ m³



Esercizio 1 - Efficienza

2) Calcolo degli asporti colturali

Obiettivo di resa per asporti unitari

resa (t ss) x asporto (kg/t ss)

ATTENZIONE! Calcolare gli asporti sia per il prodotto utile sia per i residui colturali

	Prodotto utile						Residui						
Coltura	Tipo di prodotto	Resa media prodotto utile (t/ha)	ss prodotto utile (%)	Asportazioni			Tipo di prodotto	Resa media residui (t/ha)	ss residui (%)	Asportazioni			HI
				(kg/t ss)						(kg/t ss)			
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Frumento tenero	granella	5	87	26	10	7	paglia	4	88	6.8	3.4	26.1	55
Mais trinciato	granella	60	35	11	4	9	no residui						100



Esercizio 1 - Efficienza

2) Calcolo degli asporti colturali

a) Calcolo rese in s.s. del prodotto

resa t.q. x % ss

Mais trinciato 70 t/ha x 0.35 = 24.5 t ss/ha

Frumento tenero 6 t/ha x 0.87 = 5.2 t ss/ha



Esercizio 1 - Efficienza

2) Calcolo degli asporti colturali

b) Calcolo rese in s.s. dei residui colturali

$$\text{resa (t ss/ha)} / \text{HI (\%)} \times (100 - \text{HI (\%)})$$

Non ci sono residui si
asporta tutta la pianta

Mais trinciato $24.5 \text{ t ss/ha} / 1 \times (1-1) = \underline{0 \text{ t ss/ha}}$

Frumento tenero $5.2 \text{ t ss/ha} / 0.55 \times (1-0.55) = \underline{4.3 \text{ t ss/ha}}$



Esercizio 1 - Efficienza

2) Calcolo degli asporti colturali

c) Calcolo degli asporti colturali

resa s.s. x N asportato kg /t ss

Mais trinciato 24.5 (t ss/ha) x 11 (kg N/t ss) = 270 kg N/ha

Frumento tenero

prodotto utile: 5.2 (t ss/ha) x 26 (kg N/t ss) = 136 kg N/ha

residui: 4.3 (t ss/ha) x 4 (kg N/t ss) = 17 kg N/ha

= 153 kg N/ha



Esercizio 1 - Efficienza

2) Calcolo degli asporti colturali

Coltura	Formato d'uso	Prod. media (t/ha t.q.)	ss (%)	H.I. %	Prod. media (t/ha s.s.)	Asporto di N (kg N/ t ss)	Asporto unitario di N (kg N/ha)	Asporto unitario di N totale (kg N/ha)
Mais trinciato	pianta intera	70.0	35	100	24.5	11	270	270
Frumento da granella	granella	6.0	87	55	5.2	26	136	153
	residui			45	4.3	4	17	

Asporti totali = SAU (ha) x Asporto unitario (kg N/ha)

Mais trinciato 35 (ha) x 270 (kg N /ha) = 9433 kg N

Frumento 20 (ha) x 153 (kg N /ha) = 3056 kg N

Totale = 12489 kg N



Esercizio 1 - Efficienza

3) Suddividere il carico di N da e.a. alle colture presenti

Carico di N medio 233 kg/ha

N prodotto 12810 kg

>

N assorbito 12489 kg

	Frumento	Mais trinciato
SAU (ha)	20	35
Asporto N (kg/ha)	153	270
Dose N/ha (kg/ha)	153	279



Strategia adottata



Dose richiesta

Restante
quantitativo



Esercizio 1 - Efficienza

3) Suddividere il carico di N da e.a. alle colture presenti

a) Calcolo della dose di N al Mais

$(N \text{ prodotto (kg)} - (N \text{ totale frumento (kg)})) / \text{SAU mais (ha)}$

$(12810 \text{ (kg)} - (153 \text{ (kg N/ha)} \times 20 \text{ (ha)})) / 35 \text{ ha} = \underline{\underline{279 \text{ kg N/ha}}}$



Esercizio 1 - Efficienza

4) Epoca e modalità di distribuzione

a)

EPOCA E MODALITA' DISTRIBUZIONE	EFFICIENZA
MAIS, SORGO ERBAI PRIMAVERILI - PREARATURA PRIMAVERILE SU TERRENO NUDO O STOPPIE	ALTA
MAIS, SORGO ERBAI PRIMAVERILI - PREARATURA ESTIVA SU TERRENO NUDO O STOPPIE	BASSA
MAIS, SORGO ERBAI PRIMAVERILI - PREARATURA AUTUNNALE SU TERRENO NUDO O STOPPIE	BASSA
MAIS, SORGO ERBAI PRIMAVERILI - PREARATURA ESTIVA SU PAGLIE O STOCCHI	MEDIA
MAIS, SORGO ERBAI PRIMAVERILI - PREARATURA AUTUNNALE SU SU PAGLIE O STOCCHI	MEDIA
MAIS, SORGO ERBAI PRIMAVERILI - COPERTURA CON INTERRAMENTO	ALTA
MAIS, SORGO ERBAI PRIMAVERILI - COPERTURA SENZA INTERRAMENTO	MEDIA
CEREALI ED ERBAI AUTUNNO VERNINI - PREARATURA ESTIVA SU PAGLIE O STOCCHI	MEDIA
CEREALI ED ERBAI AUTUNNO VERNINI - PREARATURA ESTIVA SU TERRENO NUDO O STOPPIE	BASSA
CEREALI ED ERBAI AUTUNNO VERNINI - FINE INVERNO PRIMAVERA IN COPERTURA	MEDIA



Esercizio 1 - Efficienza

4) Epoca e modalità di distribuzione

b) efficienza

Specie animale	tessitura		
	Grossolana	Media	Fine
ALTA_Avicoli	0.84	0.75	0.66
ALTA_Suini	0.73	0.65	0.57
ALTA_Bovini	0.62	0.55	0.48
MEDIA_Avicoli	0.61	0.55	0.48
MEDIA_Suini	0.53	0.48	0.42
MEDIA_Bovini	0.45	0.41	0.36
BASSA_Avicoli	0.38	0.36	0.32
BASSA_Suini	0.33	0.31	0.28
BASSA_Bovini	0.28	0.26	0.24



Esercizio 1 - Efficienza

5) Calcolo N efficiente e quantità concime minerale

a) Calcolo dell'N efficiente

N distribuito (kg/ha) x efficienza tabellata (%)

Mais trinciato 279 (kg N/ha) x 0.41 = 114.2 kg N/ha

Frumento 153 (kg N/ha) x 0.26 = 39.8 kg N/ha



Esercizio 1 - Efficienza

5) Calcolo N efficiente e quantità concime minerale

- b) Calcolo della quantità di concime minerale da apportare per coprire i fabbisogni colturali

N asportato (kg N/ha) - N e.a. efficiente (kg N/ha)

Mais trinciato 270 (kg N/ha) - 114.2(kg N/ha) = 155.8 kg N/ha

Frumento 153 (kg N/ha) - 39.8 (kg N/ha) = 113.2 kg N/ha

Totale N minerale

Mais trinciato 155.8 (kg N/ha) x 35 (ha) = 5453 kg N/ha

Frumento 113.2 (kg N/ha) x 20 (ha) = 2264 kg N/ha



Esercizio 1 - Efficienza

Domanda 2

Calcolare il quantitativo di concime minerale cambiando l'epoca di distribuzione dell'e.a. in modo da aumentare l'efficienza di utilizzazione.



Esercizio 1 - Efficienza

EPOCA E MODALITA' DISTRIBUZIONE	EFFICIENZA
MAIS, SORGO ERBAI PRIMAVERILI - PREARATURA PRIMAVERILE SU TERRENO NUDO O STOPPIE	ALTA
MAIS, SORGO ERBAI PRIMAVERILI - PREARATURA ESTIVA SU TERRENO NUDO O STOPPIE	BASSA
MAIS, SORGO ERBAI PRIMAVERILI - PREARATURA AUTUNNALE SU TERRENO NUDO O STOPPIE	BASSA
MAIS, SORGO ERBAI PRIMAVERILI - PREARATURA ESTIVA SU PAGLIE O STOCCHI	MEDIA
MAIS, SORGO ERBAI PRIMAVERILI - PREARATURA AUTUNNALE SU SU PAGLIE O STOCCHI	MEDIA
MAIS, SORGO ERBAI PRIMAVERILI - COPERTURA CON INTERRAMENTO	ALTA
MAIS, SORGO ERBAI PRIMAVERILI - COPERTURA SENZA INTERRAMENTO	MEDIA
CEREALI ED ERBAI AUTUNNO VERNINI - PREARATURA ESTIVA SU PAGLIE O STOCCHI	MEDIA
CEREALI ED ERBAI AUTUNNO VERNINI - PREARATURA ESTIVA SU TERRENO NUDO O STOPPIE	BASSA
CEREALI ED ERBAI AUTUNNO VERNINI - FINE INVERNO PRIMAVERA IN COPERTURA	MEDIA

	tessitura		
Specie animale	Grossolana	Media	Fine
ALTA_Avicoli	0.84	0.75	0.66
ALTA_Suini	0.73	0.65	0.57
ALTA_Bovini	0.62	0.55	0.48
MEDIA_Avicoli	0.61	0.55	0.48
MEDIA_Suini	0.53	0.48	0.42
MEDIA_Bovini	0.45	0.41	0.36
BASSA_Avicoli	0.38	0.36	0.32
BASSA_Suini	0.33	0.31	0.28
BASSA_Bovini	0.28	0.26	0.24



Esercizio 1 - Efficienza

1) Calcolo N efficiente e quantità concime minerale

a) Calcolo dell'N efficiente

N distribuito (kg/ha) x efficienza tabellata (%)

Mais trinciato 279 (kg N/ha) x 0.55 = 153.2 kg N/ha

Frumento 153 (kg N/ha) x 0.41 = 62.7 kg N/ha



Esercizio 1 - Efficienza

1) Calcolo N efficiente e quantità concime minerale

- b) Calcolo della quantità di concime minerale da apportare per coprire i fabbisogni colturali

N asportato (kg N/ha) - N e.a. efficiente (kg N/ha)

Mais trinciato 270 (kg N/ha) - 153.2 (kg N/ha) = 116.8 kg N/ha

Frumento 153 (kg N/ha) - 62.7 (kg N/ha) = 90.3 kg N/ha

Totale N minerale

Mais trinciato 116.8 (kg N/ha) x 35 (ha) = 4088 kg N/ha

Frumento 62.7 (kg N/ha) x 20 (ha) = 1805 kg N/ha



Esercizio 1 - Efficienza

1) Confronto

	Caso 1	Caso 2	Differenza
N minerale	7,717	5,893	-1,824
N minerale/ha	140	107	-33

-24%

