



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
FACOLTÀ DI AGRARIA

SISTEMI CULTURALI



SISTEMI CULTURALI

Differente combinazione nello spazio e nel tempo delle diverse colture, ognuna con i propri itinerari tecnici

Tipi di base:

Sistemi monocolturali

Sistemi policolture

Monocoltura = omosuccessione

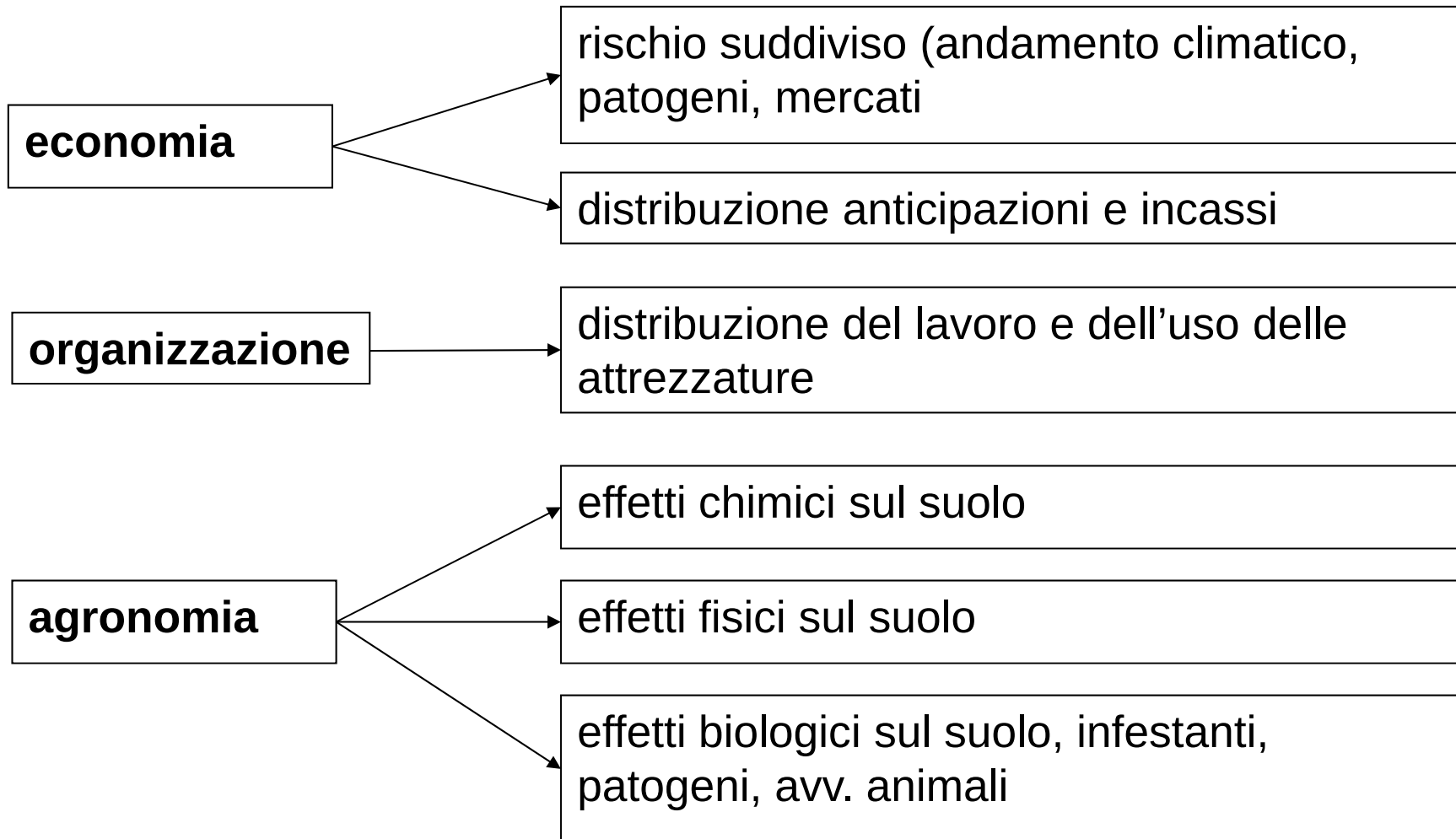
Avvicendamento

Rotazione = avvicendamento chiuso

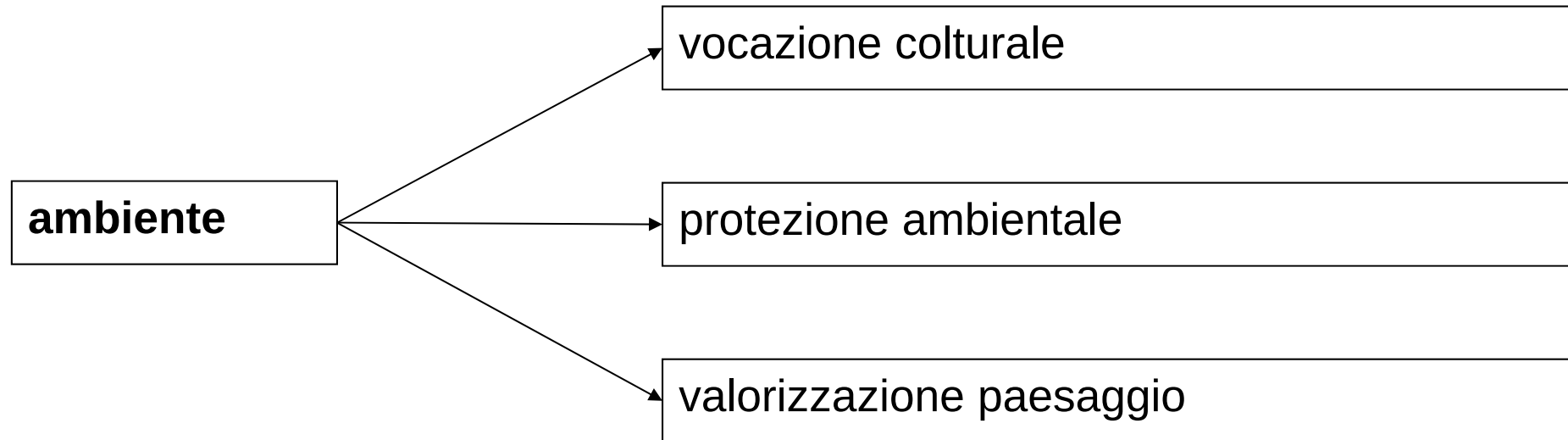
Consociazioni



Perché si avvicendano le colture (1)



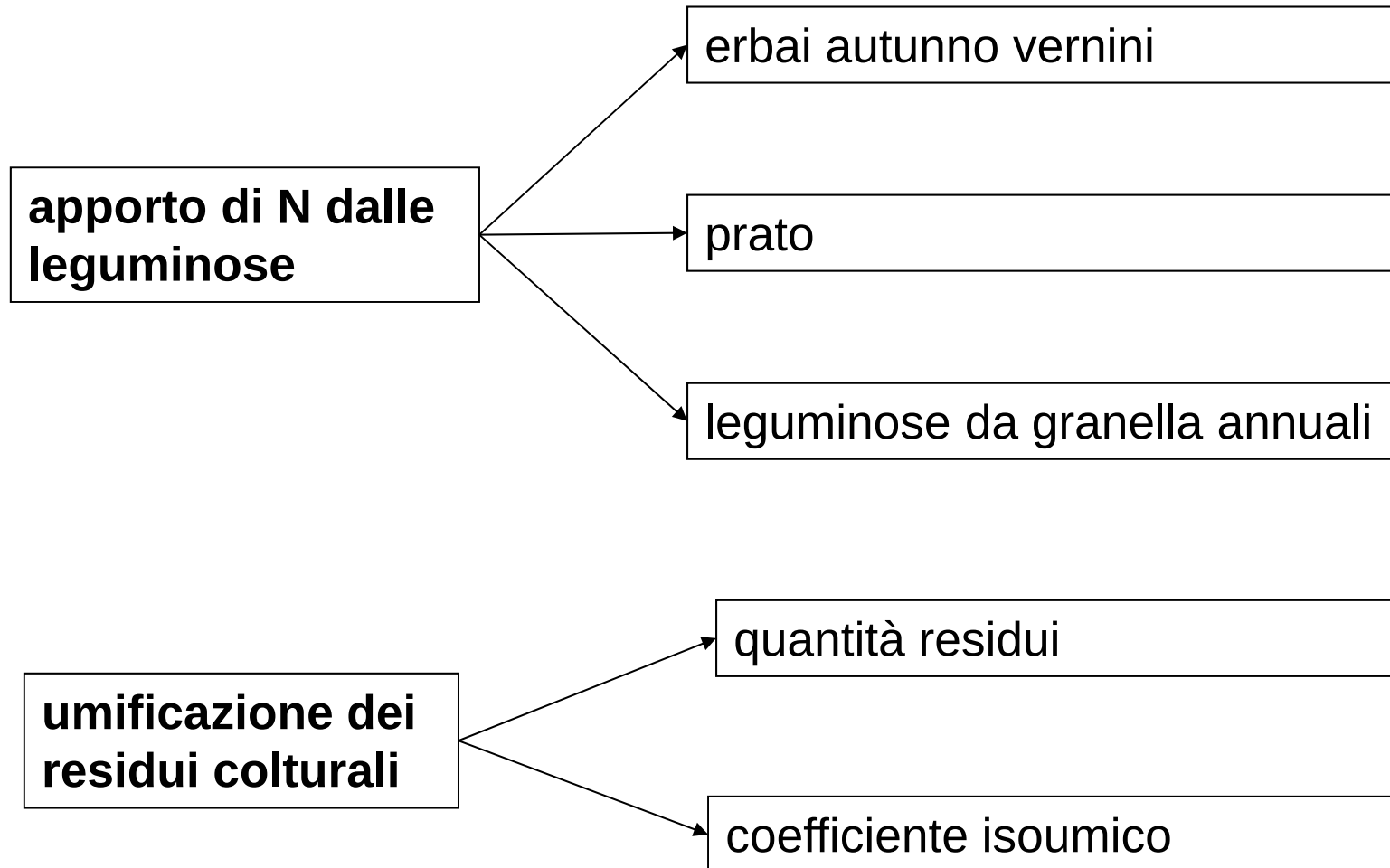
Perché si avvicendano le colture (2)



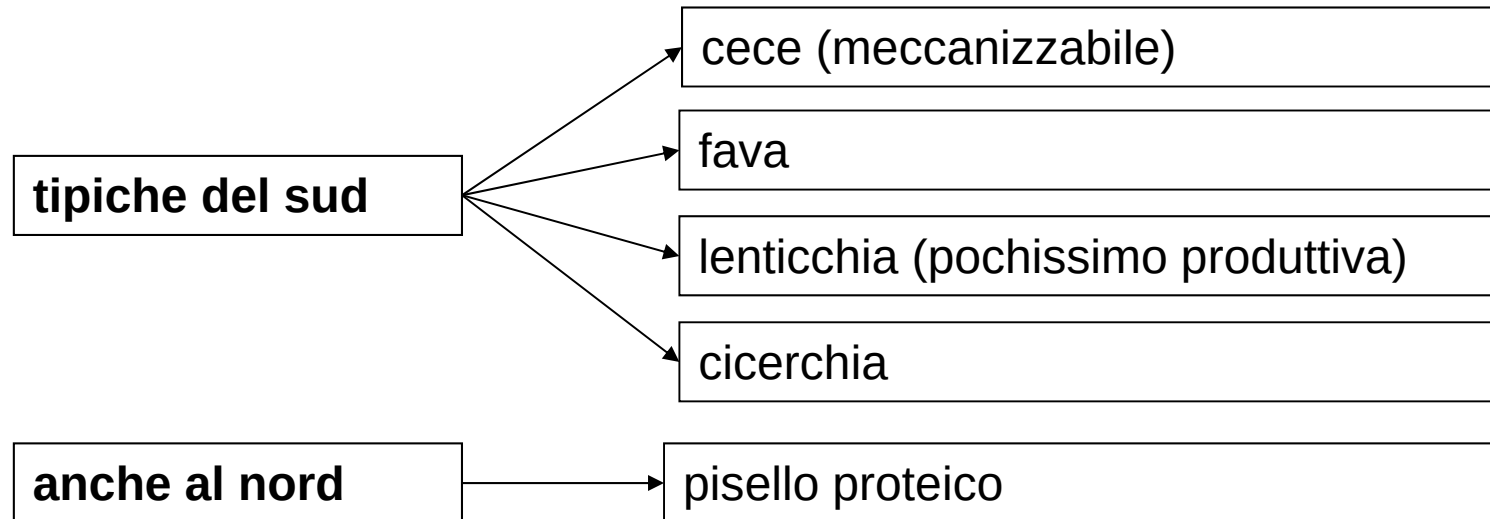
per fare agricoltura biologica: senza avvicendamenti non è possibile



Effetti chimici dell'avvicendamento



Leguminose da granella



Le leguminose da granella secca sono colture importantissime per lo sviluppo e l'affermazione dell'agricoltura biologica, in particolare al sud:

- hanno antiche tradizioni (pisello, fava, lenticchia, cece, lupino, cicerchia);
- conferiscono equilibrio e sostenibilità a diversi ordinamenti colturali praticati o ipotizzabili;
- sono importanti nell'alimentazione del bestiame e dell'uomo, quale fonte ad altissimo contenuto proteico;
- valorizzano le aree marginali sotto utilizzate.



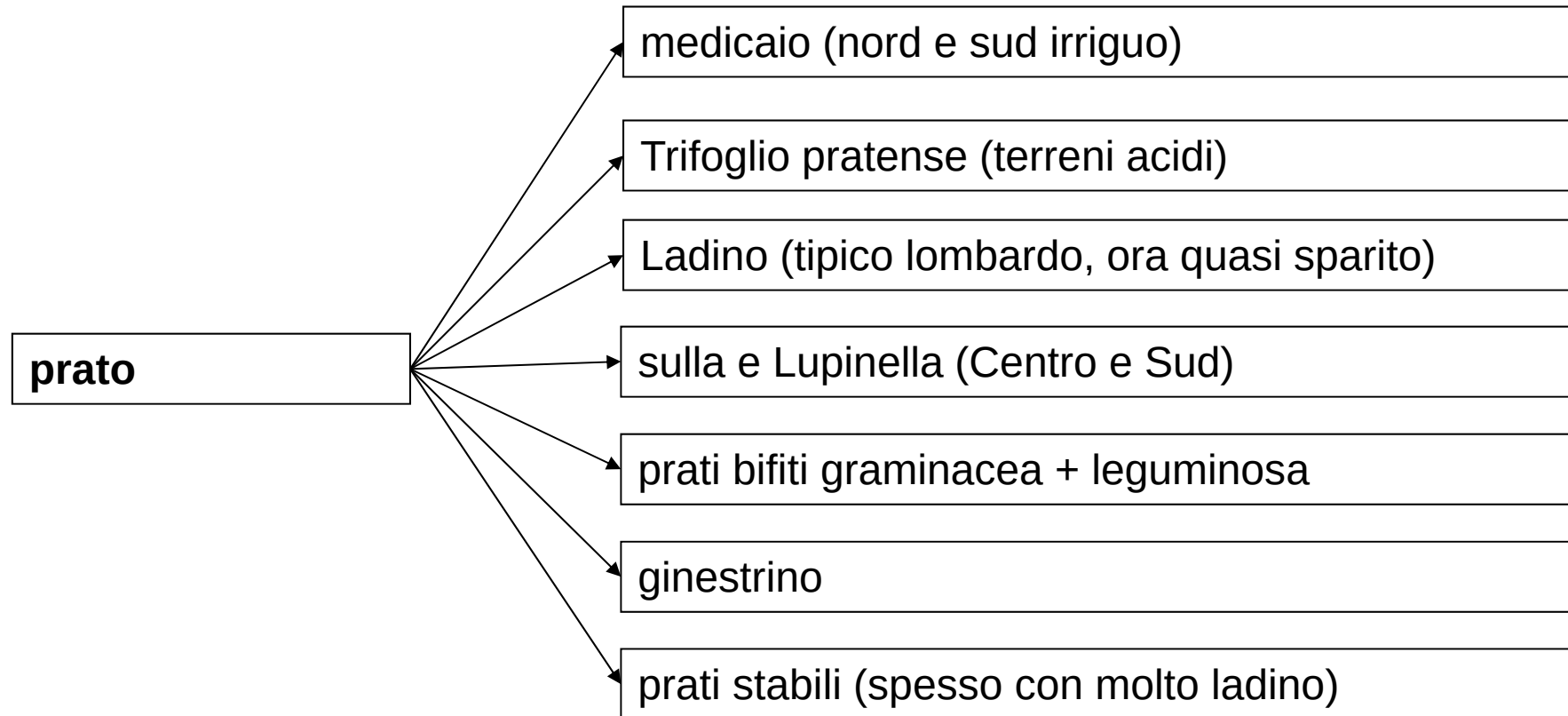
Leguminose da erbaio

<i>Erbai</i>	
Specie	Capacità di ricaccio
Favino e favetta	no
Veccie	no
Pisello	no
Trigonella	no
Lupino	no
Cicerchia	no
Trifogli	
Trifoglio alessandrino	si
Trifoglio incarnato	si
Trifoglio resupinato	si
Trifoglio sotterraneo	autoriseminante

Gli **erbai** si adattano molto bene alla coltivazione in asciutto. Ambienti in cui la piovosità annuale non scende al di sotto dei 500 mm. Ricoprono il terreno dall'autunno alla primavera. Raccolta precoce che consente, negli ambienti irrigui, una coltura estiva. Anche sovescio nell'azienda biologica. Negli ambienti meridionali: attenzione, poiché comporta un consumo delle riserve idriche del terreno che può compromettere la riuscita della coltura primaverile successiva



Prati di Leguminose



Il prato è in quasi tutti gli avvicendamenti di aziende zootecniche del Nord. Interrompono la omosuccessione di mais. Indispensabile nel biologico. Medicaio per il Parmigiano - reggiano



Umificazione

materiale	% s.s.	produzione ss t ha ⁻¹	coeff. isoumico (sulla s.s.)
residui cereali (paglia)	88	5	0.1 – 0.15
residui prati medica		4-6	0.2 – 0.3
letame paglioso fresco	40		0.2 – 0.3
letame maturo	50		0.3
residui bietola		6	0.15
residui girasole		5	0.2
residui mais granella e trinciato		10 granella 3 trinciato	0.15
residui tabacco		6	0.2
sovesci acquosi			0
residui sorgo		7	0.1

Il coefficiente isoumico ci indica quanta della SO apportata diventa humus.
Molto variabile



Effetto dei prati

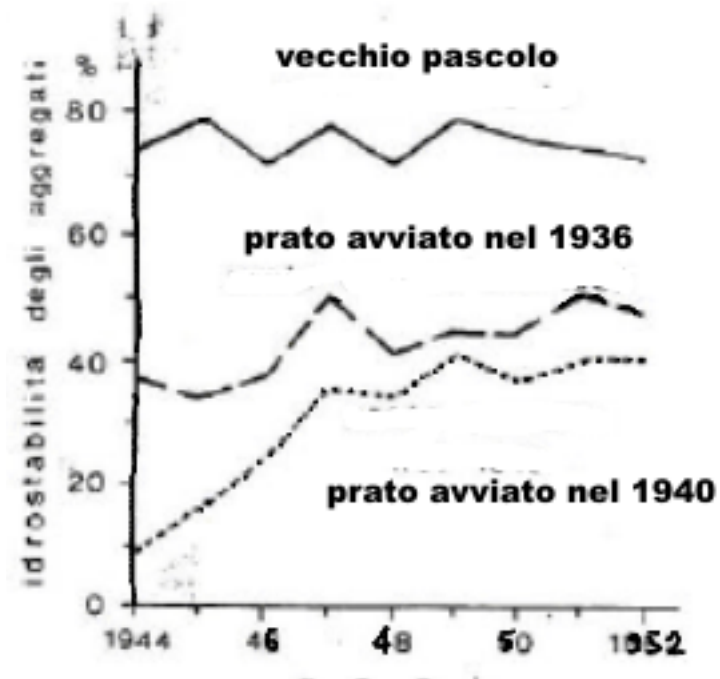
Tabella 1 - Influenza della vegetazione prativa sul tenore in carbonio organico del terreno. Rothamsted. 1952-1964. Percentuale di carbonio organico nei primi 30 cm. (Russell, E.W., 1982).

	Su vecchio arativo			Su vecchio pascolo		
	Dopo 6 anni	Dopo 12 anni	Dopo 18 anni	Dopo 6 anni	Dopo 12 anni	Dopo 18 anni
Vecchio pascolo	—	—	—	3,22	2,82	3,75
Pascolo di recente impianto	1,68	2,14	2,67	3,02	3,61	3,76
Arativo continuo	1,42	1,31	1,58	2,74	2,25	2,05
Rotazione tra 3 anni di arativo e 3 anni di pascolo	1,62	1,43	1,61	2,80	2,45	2,11
Rotazione tra 3 anni di arativo e 3 anni di erba medica	1,56	1,33	1,53	2,75	2,29	2,04

In ogni caso, la presenza di arativi abbassa il contenuto di S.O.



Effetti Fisici

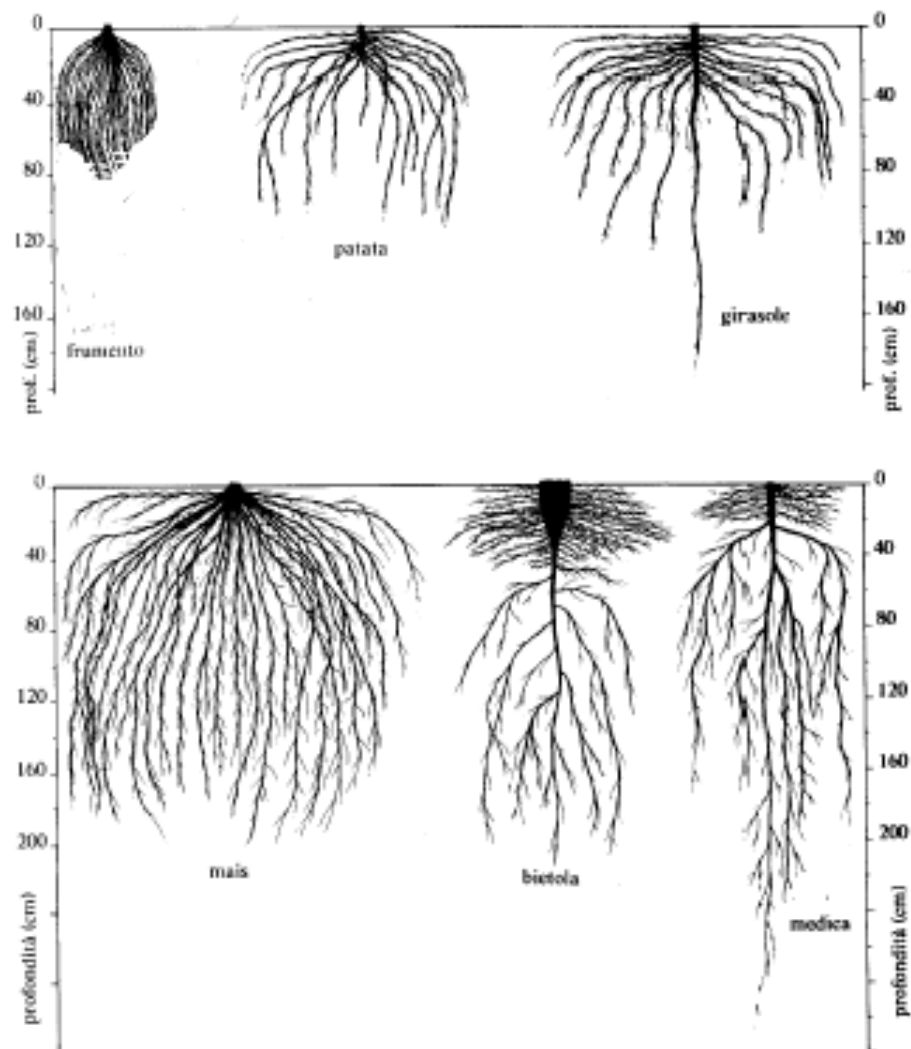


coltura o successione interann.	I (%)
barbabietola	27,4
frumento-granturchino	40,6
erbaio misto-mais	30,5
loiessa-granturchino	52,5
prato polifita (3° anno)	57,4
erba medica (2° anno)	43,0

qualità della struttura



Effetti fisici dovuti agli apparati radicali



Effetti biologici (patogeni)

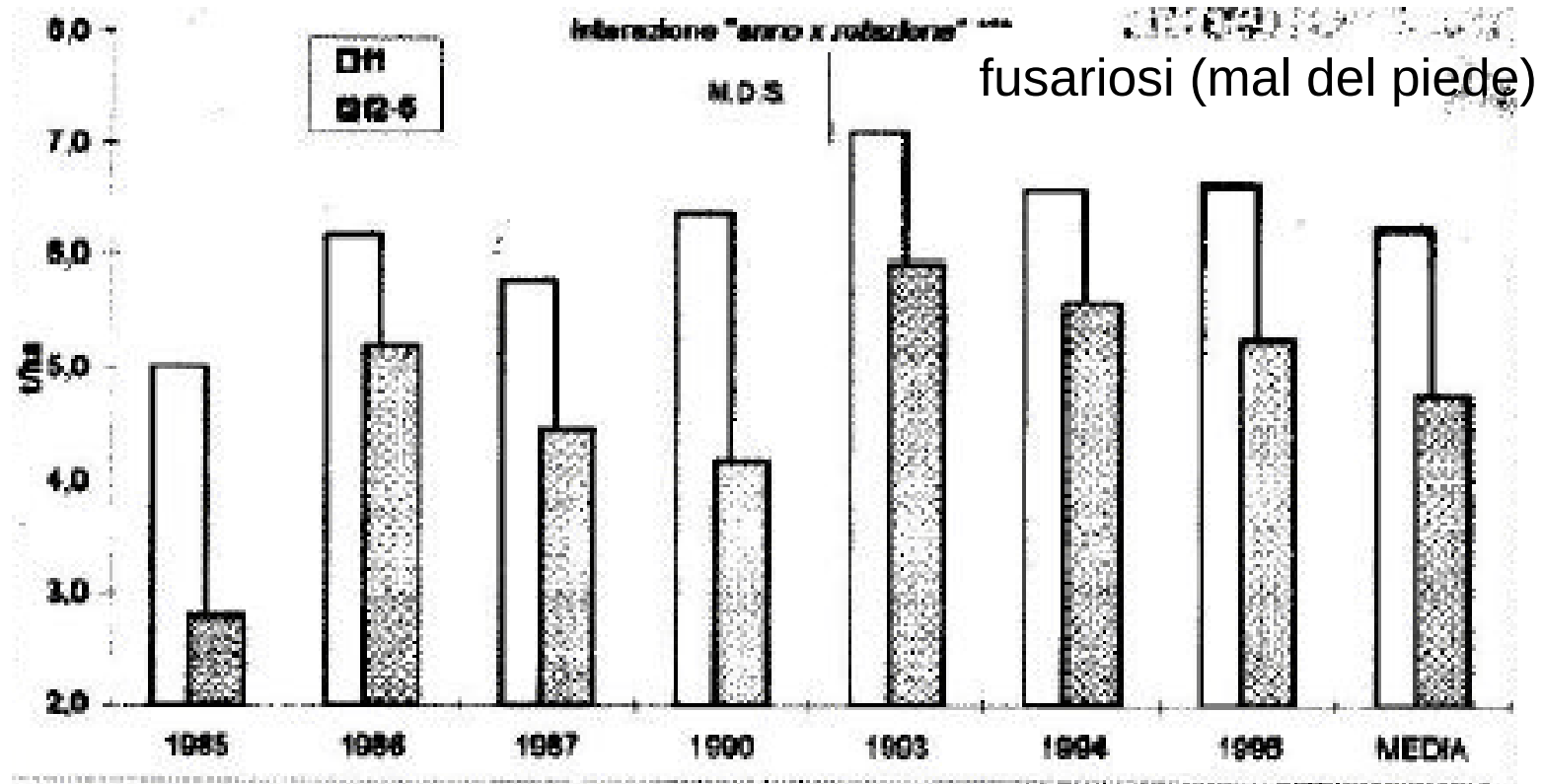


Figura 3 - Resa in granella nelle annate con sintomi manifesti «f1» vs «f2-5».

bianco 1° anno frumento; grigio ringrano media dal 2° al 5° anno



Effetti biologici (patogeni)

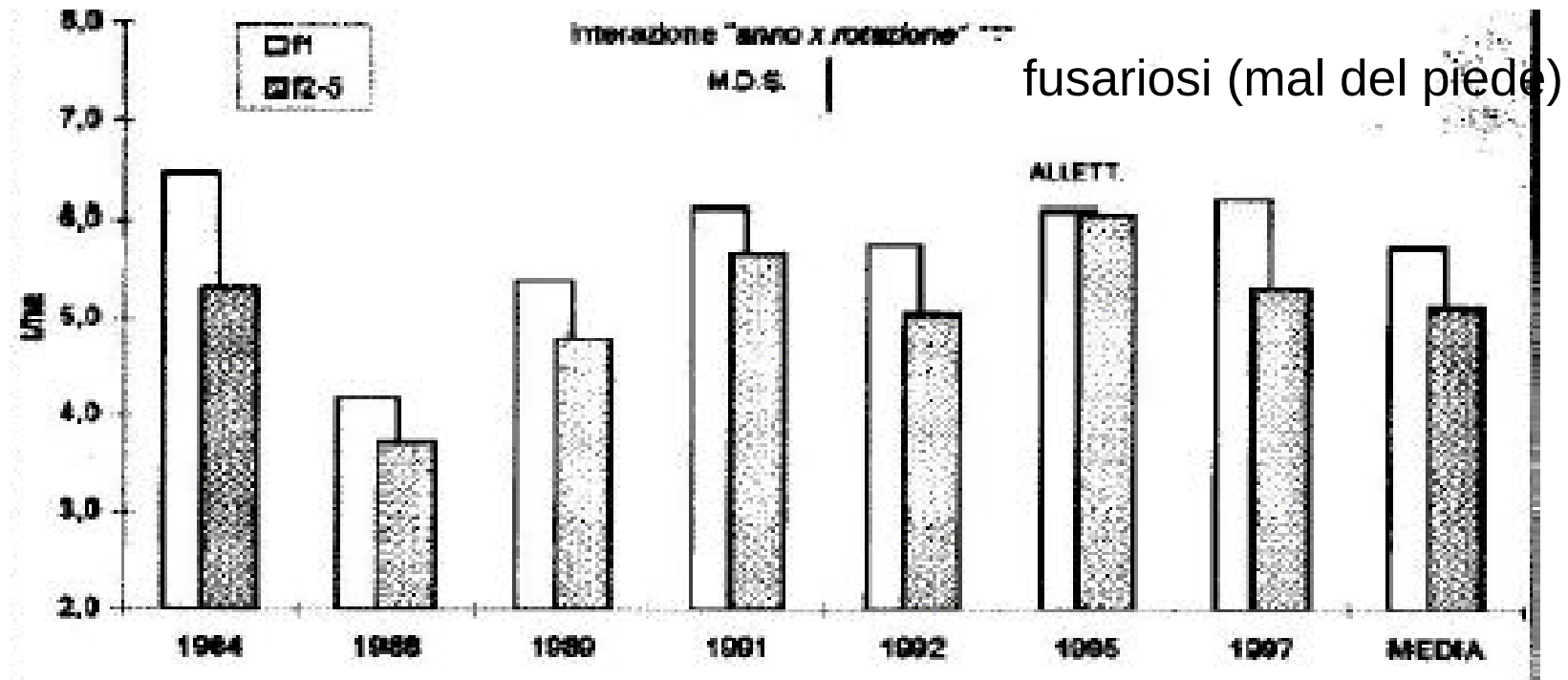


Figura 2 - Resa in granella nelle annate senza sintomi manifesti: «f1» vs «f2-5».

bianco 1° anno frumento; grigio ringrano media dal 2° al 5° anno



Effetti biologici (malerbe)

Tab. 2.12. – Influenza della rotazione agraria sulla quantità e qualità (specie) delle malerbe. (Catizone, 1979)

Tipo di rotazione*	Plantule di malerbe (milioni ha ⁻¹)	Frequenza percentuale delle specie più rappresentate					
		<i>Alopecurus myosuroides</i>	<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Chenopodium polyspermum</i>	<i>Setaria</i> sp.pl.	<i>Calepina corvini</i>	<i>Matricaria chamomilla</i>
Grano continuo	146	70	13	6	3	1	3
Mais-grano	70	35	17	12	15	6	2
Novennale con mais, grano e medica	79	17	23	6	7	2	24

* I rilievi sono stati eseguiti, per tutti i tipi di rotazione, sulla coltura di grano.



Effetti biologici (malerbe)

Number of weed seeds recorded in the top 0.15 m-soil layer and actual weed flora (in unweeded plots) after 6 years of two different rotation systems (Covarelli and Tei, 1988)

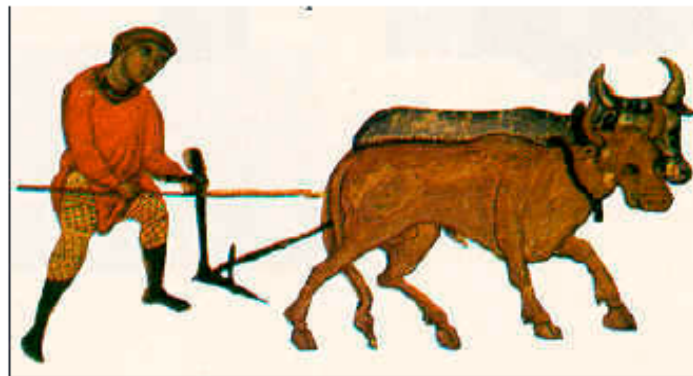
Rotation	Number of seeds m ⁻²		Actual weed flora no. of weeds m ⁻²
	Weeded	Unweeded	
m-m-m-m-m-m	24 500	55 800	422
w-m-w-m-w-m	19 300	18 920	161

m, Maize; w, wheat.



La storia

Fino al primo medioevo l'agricoltura era condotta con mezzi arretrati e sistemi di coltura elementari. Prevaleva la rotazione biennale frumento-maggese, per cui era coltivata solo la metà dello spazio agrario, per lasciare a riposo, maggese, l'altra parte. I prodotti del suolo variavano in base al clima, ma era predominante la coltivazione di cereali e fave o altri legumi, le rese erano molto basse



La storia

Rotazioni “storiche”:

Biennale (Senofonte, Teofrasto, Virgilio):

1. Maggese 2. Frumento

Triennale (“Carlo Magno”):

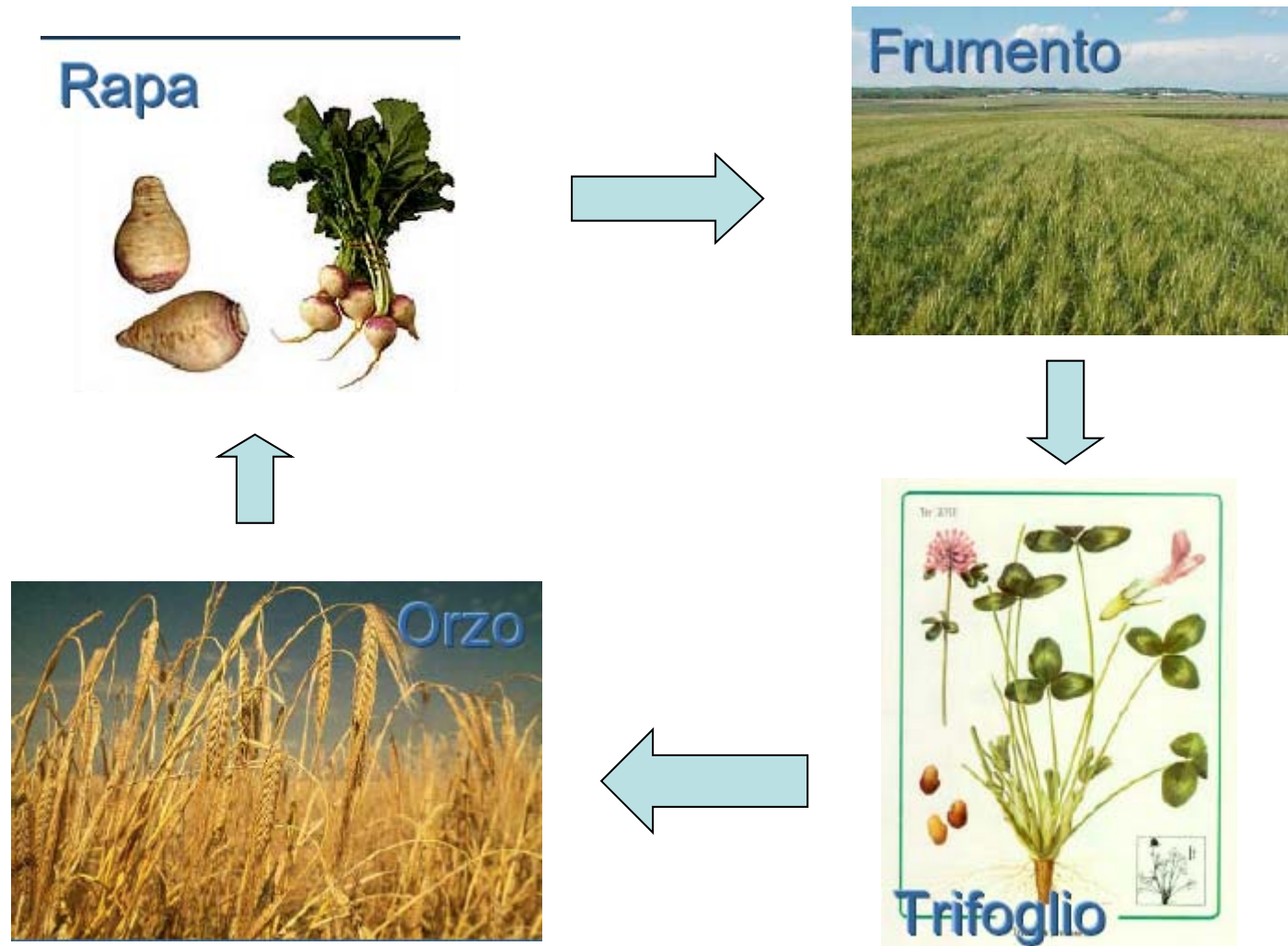
1. Maggese 2. Frumento 3. Orzo o avena

Quadriennale (Tarello)

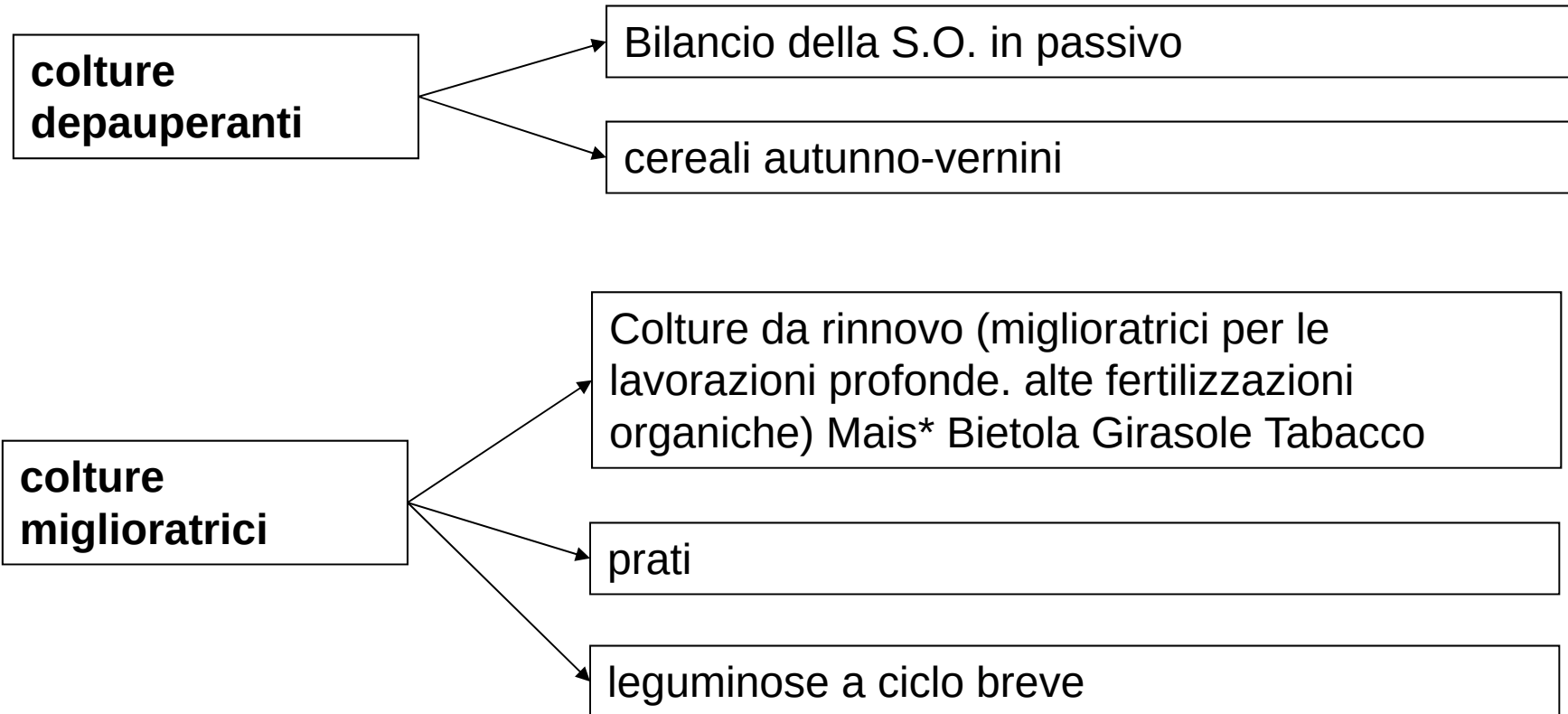
1. Maggese 2. Frumento 3-4. Loietto



La rotazione di Norfolk



Principi delle rotazioni - avvicendamenti



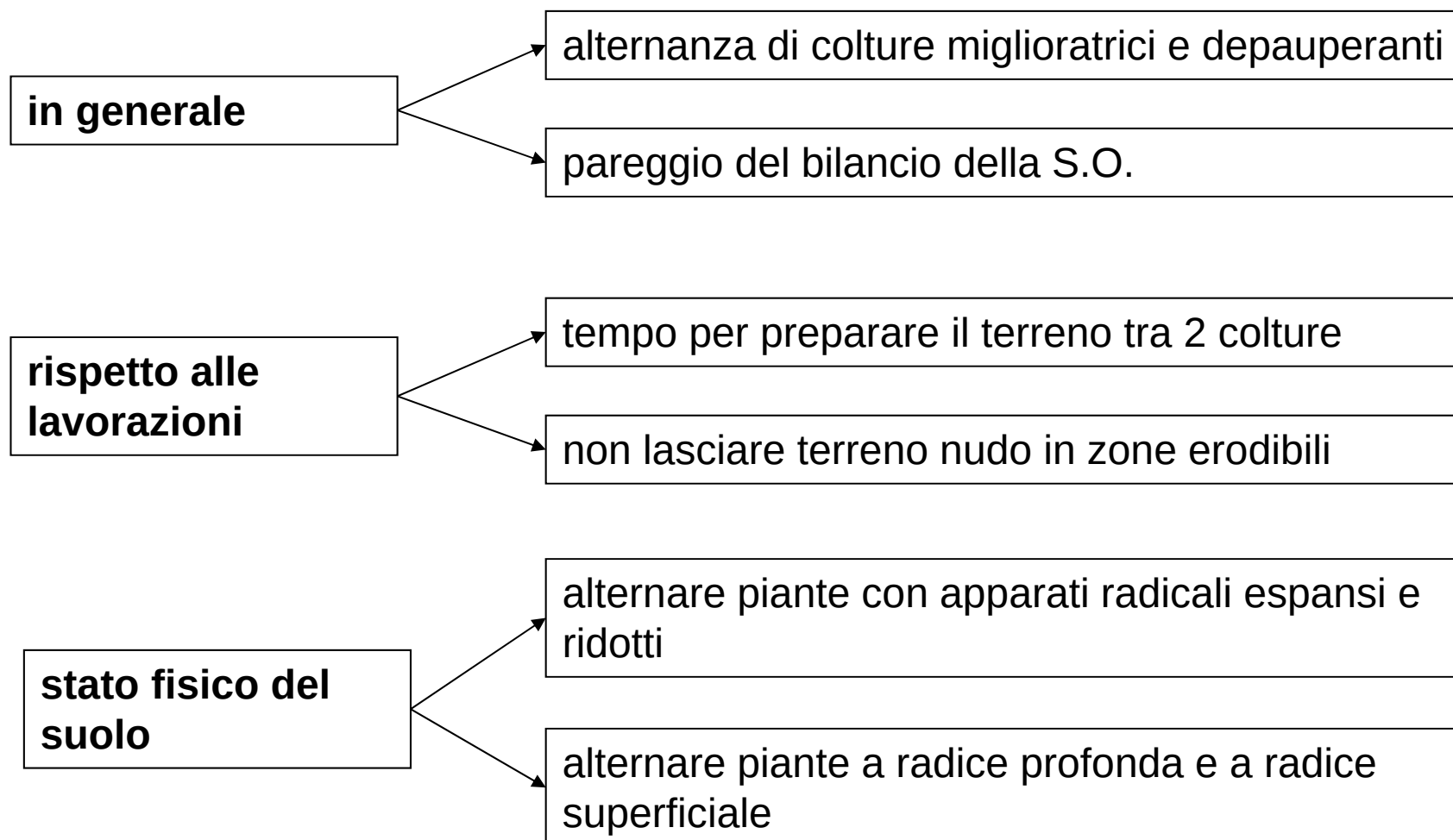
* La tecnica colturale del mais che prevede lavorazioni profonde, abbondanti concimazioni e talvolta l'interramento dei residui colturali, permette di lasciare il terreno in buone condizioni generali per la coltura successiva



Tab. 18.1 — Influenza della precessione colturale sulla resa delle singole colture. Valori espressi in percento delle rese massime ottenibili in ogni dato tipo di terreno, in assenza di irrigazione (a) e in irriguo (i). Stime eseguite con criteri empirici da Cavazza, Giardini, Lanzoni e Pionti per il territorio servito dal Canale Emiliano-Romagnolo

coltura precedente e tipo di terreno	coltura seguente		medica		riso		sorgo		mais		frumento o orzo		fagiolo o soia		girasole		bietola		patata o peperone		pomodoro		pisello	
	a	i	a	i	a	i	a	i	a	i	a	i	a	i	a	i	a	i	a	i	a	i	a	i
medica dell'anno precedente	70	50	—	100	100	100	100	100	95	95	96	95	100	100	90	80	96	95	90	95	90	90	90	90
sorgo (t. medi o argillosi)	96	90	—	100	90	85	85	80	85	80	96	96	90	85	85	80	85	80	90	85	95	90	90	90
mais:																								
su t. sabbiosi o m. gran.	98	96	—	100	95	95	96	90	96	90	98	95	98	95	90	85	95	90	95	90	95	90	95	90
su t. limosi o argillosi	95	90	—	100	96	90	90	86	86	80	96	96	95	90	80	87	90	85	93	88	95	90	95	90
su t. idromorfi	90	85	—	100	96	90	85	80	80	75	96	90	95	90	75	70	85	80	90	85	90	85	90	85
mais intercalare:																								
su t. sabbiosi o m. gran.	98	95	—	100	96	90	90	85	70	60	96	90	95	90	90	85	90	85	96	90	95	90	95	90
su t. limosi o argillosi	92	88	—	100	86	80	80	70	50	40	85	80	85	80	80	75	75	70	85	80	75	70	75	70
su t. idromorfi	90	95	—	100	86	80	75	65	40	40	85	80	85	80	75	70	60	50	85	80	70	65	70	65
frumento o orzo	100	100	—	100	100	100	100	100	85	85	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
fagiolo o soia:																								
su t. sabbiosi o m. gran.	95	95	—	100	100	100	100	100	100	100	80	80	100	100	100	95	100	95	100	100	100	100	95	95
su t. limosi o argillosi	90	90	—	100	100	95	100	95	100	95	80	80	100	95	95	90	95	90	100	95	95	90	95	90
su t. idromorfi	85	85	—	100	95	90	90	85	90	85	95	90	90	90	85	80	85	80	90	90	90	90	85	85
girasole:																								
su t. sabbiosi o m. gran.	100	100	—	100	100	100	95	95	96	96	100	100	95	95	95	95	95	90	95	95	100	95	100	95
su t. limosi o argillosi	95	90	—	100	96	90	90	85	90	85	95	90	90	90	90	85	90	85	90	90	95	90	95	90
su t. idromorfi	90	85	—	100	96	90	90	85	90	85	95	90	90	90	85	80	85	80	90	90	90	90	85	85
bietola:																								
su t. sabbiosi o m. gran.	100	100	—	100	100	100	95	95	100	100	100	100	100	100	100	70	60	95	95	100	100	95	95	95
su t. limosi o argillosi	98	95	—	100	100	95	95	90	95	85	100	95	100	95	65	65	95	90	100	95	95	90	95	90
su t. idromorfi	95	90	—	100	100	95	95	90	95	95	100	95	100	95	60	60	90	85	100	95	90	85	90	85
patata	100	100	—	100	100	95	100	90	100	95	95	90	95	90	95	90	76	70	90	85	95	90	90	90
pomodoro o peperone:																								
su t. sabbiosi o m. gran.	100	100	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95	95	75	70	100	100	100	100
su t. limosi o argillosi	98	95	—	100	100	95	95	90	100	95	100	95	100	95	100	95	90	85	70	60	100	95	100	95
su t. idromorfi	98	95	—	100	100	95	96	90	100	95	100	95	100	95	100	95	90	85	60	50	100	95	100	95
pisello	100	100	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	70	80	70

Principi delle rotazioni - avvicendamenti



Principi delle rotazioni - avvicendamenti

aspetti chimici

azotofissatrice seguita da colture ad alto uptake

aspetti biologici

comunità di infestanti

comunità di insetti

comunità di patogeni

epoche di semina diverse

interfile larghe e strette



Domande

1. Ragioni alla base degli avvicendamenti
2. Effetti delle coltivazioni di leguminose
3. Cos'è il coefficiente isoumico?
4. La vegetazione prativa aumenta il tenore di S.O. nel suolo?
5. Conseguenze delle monosuccessioni
6. Rotazione di Norfolk
7. Il mais è una coltura depauperante?
8. Perché alcune colture si dicono miglioratrici?

