

SISTEMI COLTURALI

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

Tipi di base:

Sistemi monocolturali

Sistemi policolturali

Monocoltura = omosuccessione

Avvicendamento

Rotazione = avvicendamento chiuso

Consociazioni

MONOCOLTURA

Vantaggi

- Semplicità del processo produttivo;
- Elevata specializzazione professionale degli operatori agricoli e della manodopera;
- Limitazione del parco macchine ed elevata specializzazione;
- Riduzione dei costi di produzione;

Svantaggi

- Stanchezza del terreno: diminuzione della produzione unitaria della coltura per troppo tempo ripetuta su se stessa a sullo stesso terreno a causa del decadimento della fertilità del terreno

Stanchezza del terreno

Motivi

- Sviluppo di parassiti specifici sia vegetali che animali per la continua presenza nel tempo dell'ospite (i parassiti più dannosi sono quelli che si spostano lentamente (fusarium, verticillium, orobanche, nematodi, cuscuta, ecc.);
- Diffusione di malerbe specifiche di difficile controllo
- Impoverimento di elementi nutritivi di cui la specie ha elevata attitudine alla asportazione. Accumulo di sostanze tossiche
- Altre cause non conosciute.

In base alla sensibilità della coltura alla stanchezza del terreno distinguiamo:

Colture tolleranti: frumento, riso, mais, patata, graminacee foraggere da erbaio e prato, tabacco.

Colture intolleranti: leguminose da foraggio, pisello, fava, barbabietola da zucchero, carota, cavolfiore, pomodoro, peperone, girasole

SISTEMA POLICOLTURALE O POLICOLTURA:

se sono presenti più colture nel tempo o nello spazio (in diverso stadio di sviluppo o con superfici scoperte da investire).

Nel caso della policoltura distinguiamo:

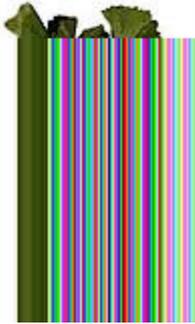
Consociazione: si intende la coltivazione contemporanea di più specie o varietà (consociazione varietale) sullo stesso appezzamento.

Avvicendamento: si intende la sequenza temporale delle diverse colture sullo stesso appezzamento.

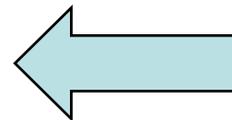
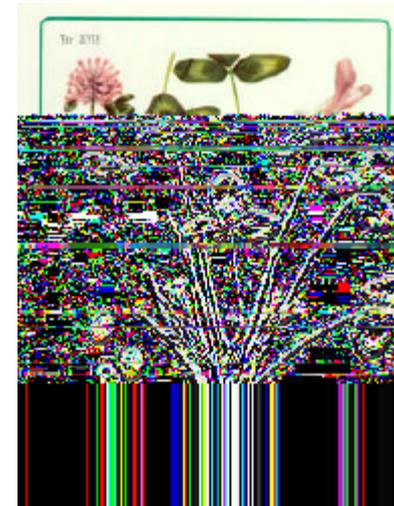
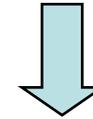
Più in generale per **ordinamento colturale** si intende la combinazione delle colture praticate nell'azienda in un determinato intervallo di tempo ed in funzione del numero di colture praticate. In base al numero di colture si parlerà di specializzazione o di diversificazione dell'azienda.

La rotazione di Norfolk

Rapa



Frumento



Orzo



Effetti di Avvicendamento

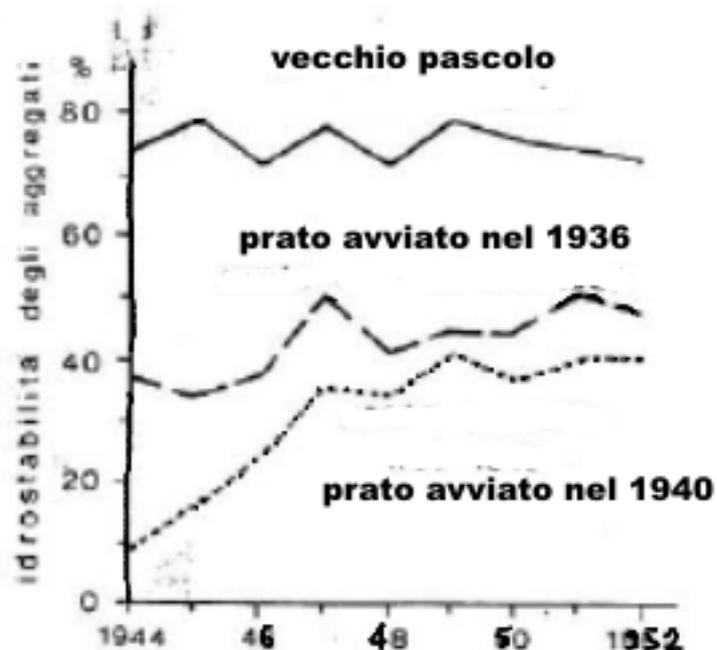
Si intende qualsiasi modifica (positiva o negativa) indotta da una coltura sul comportamento di quella o quelle successive come conseguenza di una o più variazioni delle:

1. Proprietà fisiche del terreno;
2. Proprietà chimiche del terreno;
3. Proprietà biologiche del terreno;
4. Conservazione del suolo;
5. Produzioni areiche e qualità delle colture.

Modifica delle proprietà fisiche

- Colture pratensi: Migliorano la struttura del terreno;
- Azione residua delle lavorazioni (arature profonde);
- Azione della concimazione organica (colture letamate);

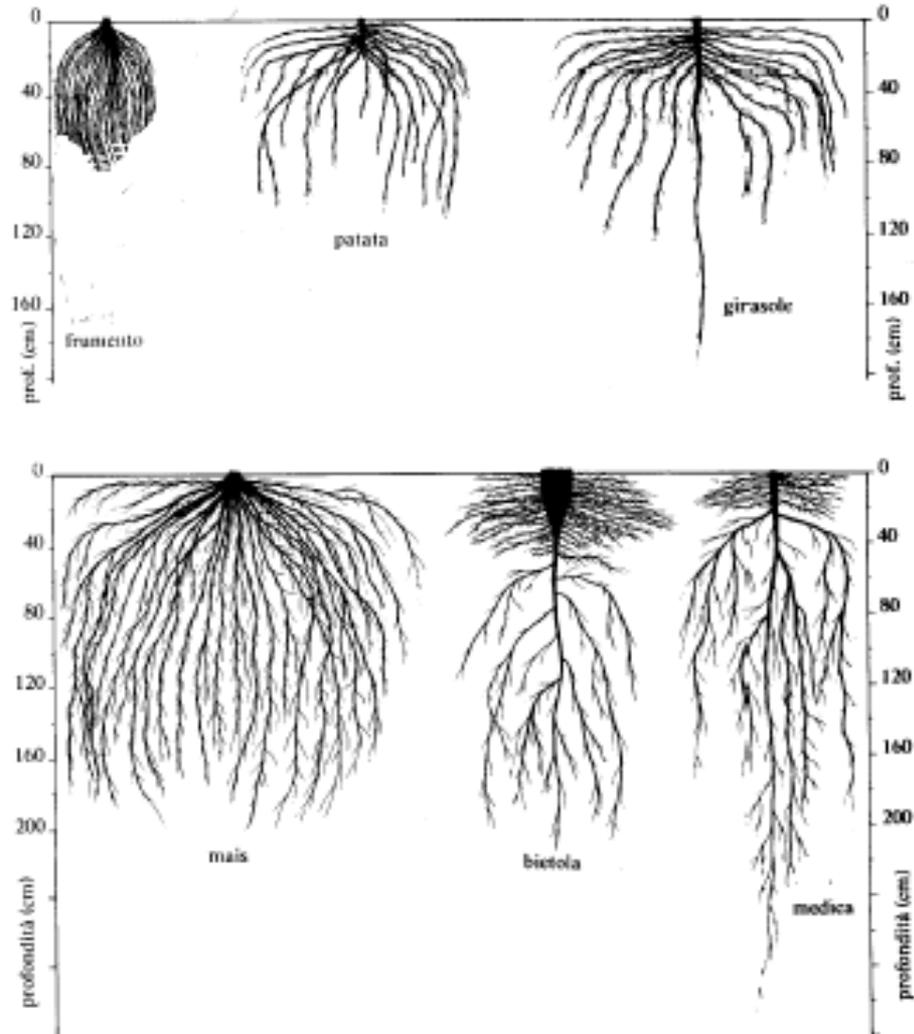
Effetti Fisici



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



Modifica delle proprietà chimiche

- Concimazione organica;
- Arricchimento di elementi nutritivi (azotofissazione, concimazioni abbondanti);
- Depauperamento di elementi nutritivi;
- Variazioni che influenzano l'abitabilità del suolo (es. presenza di erbicidi).

Effetti chimici dell'avvicendamento

**apporto di N
dalle
leguminose**

erbai autunno vernini

prato

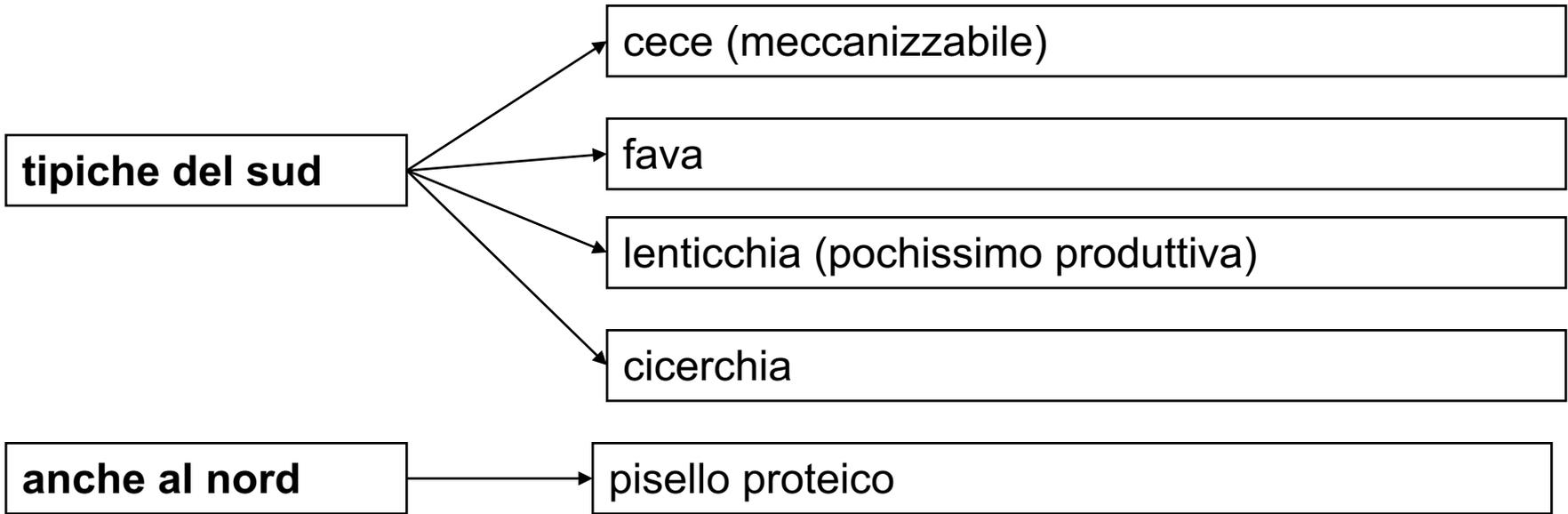
leguminose da granella annuali

**Umificazione
dei residui
colturali**

quantità residui

coefficiente isoumico

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

Principi delle rotazioni - avvicendamenti

**colture
depauperanti**

Bilancio della S.O. in passivo

cereali autunno-vernini

**colture
miglioratrici**

Da rinnovo (miglioratrici per le lavorazioni
profonde. alte fertilizzazioni organiche) Mais
Bietola Girasole Tabacco

prati

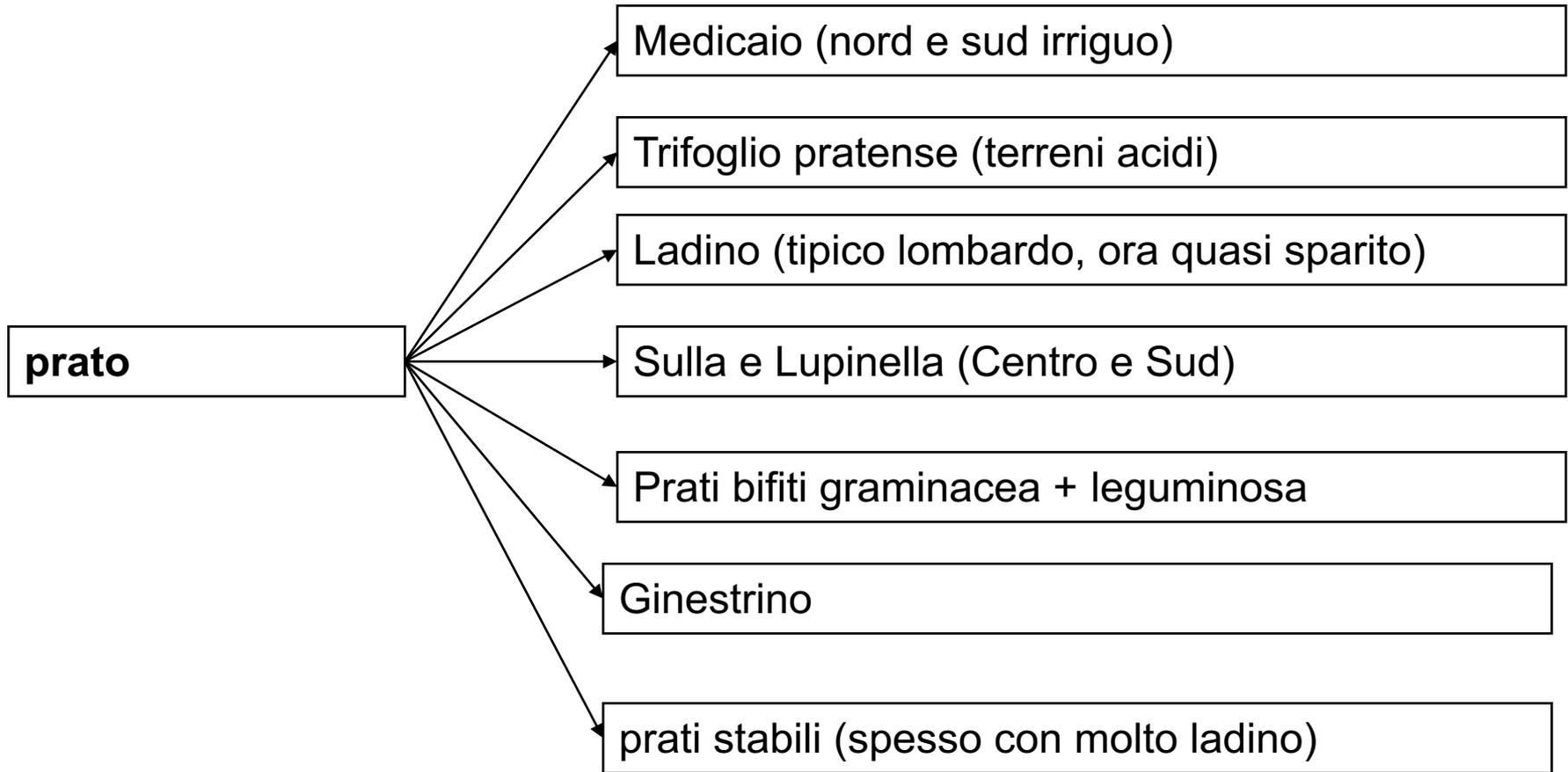
leguminose a ciclo breve

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

Prati di Leguminose



Il prato è in quasi tutti gli avvicendamenti di aziende zootecniche del Nord. Interrompono la omosuccessione di mais. Indispensabile nel biologico.

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.

Modifica delle proprietà biologiche

- Modifica della flora di malerbe: Colture rinettanti, sarchiate;
- Propagazione dei parassiti;
- Rapporti di simbiosi (leguminose, micorrize);
- Modifica della flora saprofitica;
- Arricchimento di enzimi, tossine, ecc.

Effetti sulla conservazione del suolo

- Controllo dell'erosione attraverso il mantenimento della copertura vegetale
- Mantenimento della stabilità strutturale
- Effetti delle lavorazioni.

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.

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.

Criteri di scelta dell'avvicendamento

Fattori di tipo agronomico

- Adattamento delle colture all'ambiente pedo-climatico;
- Sfruttamento degli effetti dell'avvicendamento;
- Suddivisione del lavoro aziendale durante l'intero periodo dell'anno per un migliore utilizzo delle risorse umane e dei mezzi meccanici.

Fattori di tipo economico-sociale

- Condizioni generali di mercato (prezzi, organizzazione del mercato), rischi di collocamento (presenza di industrie di trasformazione o di centri di raccolta e smistamento), produzioni non mercantili ma utilizzabili in azienda (ordinamento zootecnico), facilità di conservazione del prodotto.

Criteri di scelta dell'avvicendamento

Fattori di tipo economico-sociale

- Politica agricola comunitaria;
- Disponibilità di manodopera e relativo livello di specializzazione;
- Disponibilità di capitale e di macchine
- Tipo di impresa;
- Grandezza dell'azienda;
- Interessi personali dell'agricoltore, specie nelle imprese familiari;
- Qualità dei prodotti;
- Salvaguardia dell'ambiente.

Tipi di avvicendamento

In base a criteri empirici le colture possono essere suddivise in tre gruppi:

1. **Sfruttanti o depauperanti**: lasciano il terreno in condizioni peggiori di come lo hanno trovato (frumento, orzo, avena, riso, lino);
2. **Miglioratrici**: lasciano il terreno in condizioni migliori di come lo hanno trovato (erbai, prati, leguminose);
3. **Preparatrici: o da rinnovo**: lasciano il terreno in condizioni migliori per la tecnica colturale adottata (lavorazioni profonde, letamazione, sarchiature, concimazioni abbondanti: bietola, canapa, mais, patata, tabacco, pomodoro, girasole, ecc.).

Schema classico di un avvicendamento

1. Rinnovo
2. Depauperante
3. Pratense
4. Depauperante

Rotazione o avvicendamento a ciclo chiuso: le stesse specie ritornano sullo stesso appezzamento dopo un definito numero di anni.

Avvicendamento libero o indefinito: la successione viene decisa anno per anno

Esempi di Rotazioni

- **Biennale:** Erbaio, frumento
- **Triennale:** Pomodoro, frumento, erbaio
- **Quadriennale:** Pomodoro, frumento, erbaio, frumento
- **Quinquennale:** Pomodoro, frumento, prato,prato,prato

Principi delle rotazioni - avvicendamenti

in generale

alternanza di colture miglioratrici e depauperanti

pareggio del bilancio della S.O.

rispetto alle lavorazioni

tempo per preparare il terreno tra 2 colture

non lasciare terreno nudo in zone erodibili

stato fisico del suolo

alternare piante a radice profonda e a radice superficiale; apparati radicali espansi e ridotti

alternare piante a radice profonda e a radice superficiale

Principi delle rotazioni - avvicendamenti

aspetti chimici

azotofissatrice seguita da colture ad alto uptake

aspetti biologici

comunità di infestanti

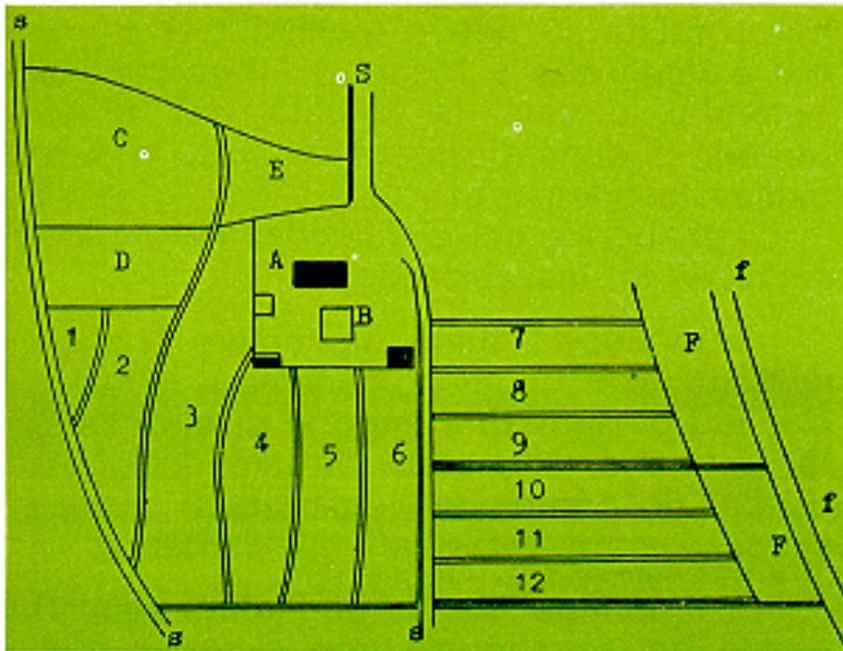
comunità di insetti

comunità di patogeni

epoche di semina diverse

SUDDIVISIONE DELL'AZIENDA IN FUNZIONE DELL'AVVICENDAMENTO

Le sezioni (pari al numero di anni previsti dalla rotazione) devono avere all'incirca la stessa superficie, o devono avere la stessa produttività (se la fertilità o se vi sono differenze produttive di altra natura) in modo da garantire un reddito medio annuo quanto più costante possibile.



Sezioni	Appezamenti	Superficie m ²	Colture attuali 1975-76	Colture del periodo di transizione		Rotazione definitiva				
				1976-77	1977-78	1978-79	1979-80	1980-81	1981-82	1982-83
						1983-84	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88
I	1 2 9	2.150	lupinella lupinella fava	lupinella lupinella frumento	frumento	rinnovo	frumento e medica	medica I	medica II	frumento
		8.200 7.800								
II	3 10	18.150	lupinella frumento	frumento avena	mais	frumento e medica	medica I	medica II	frumento	mais
		11.000 7.900								
III	4 11	18.900	frumento frumento	mais	frumento e medica	medica I	medica II	frumento	mais	frumento e medica
		8.500 8.400								
IV	5 7 8	16.900	frumento mais mais	mais frumento e medica	avena con medica medica	medica II	frumento	mais	frumento e medica	medica I
		7.550								
		6.400 7.000								
V	6 12	20.950	mais frumento	frumento e trifoglio mais	trifoglio frumento	frumento	mais	frumento e medica	medica I	medica II
		7.850								
		8.950 16.800								