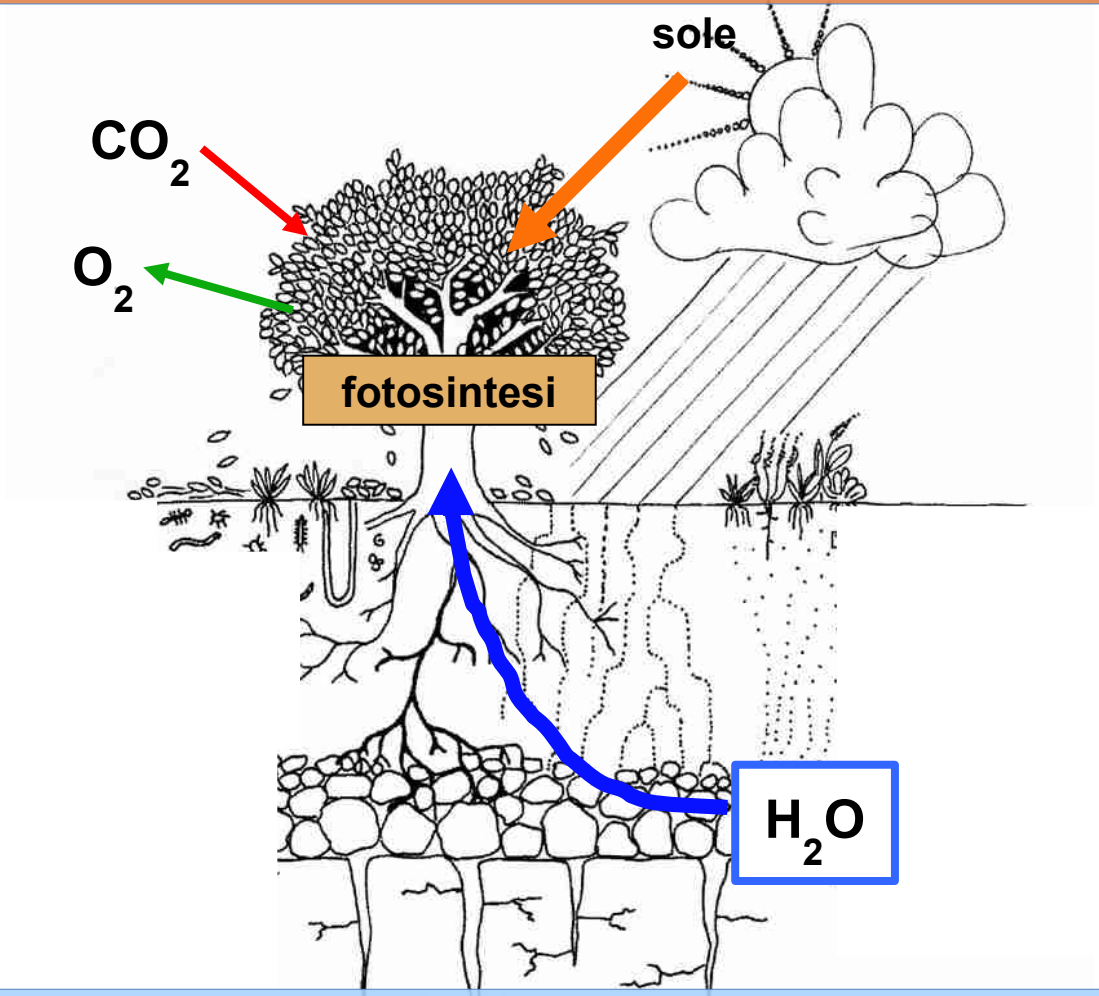
SCUOLA
ESPERIENZIALE
ITINERANTE
DI
AGRICOLTURA
BIOLOGICA

Luca Conte

scuola esperienziale itinerante di agricoltura biologica

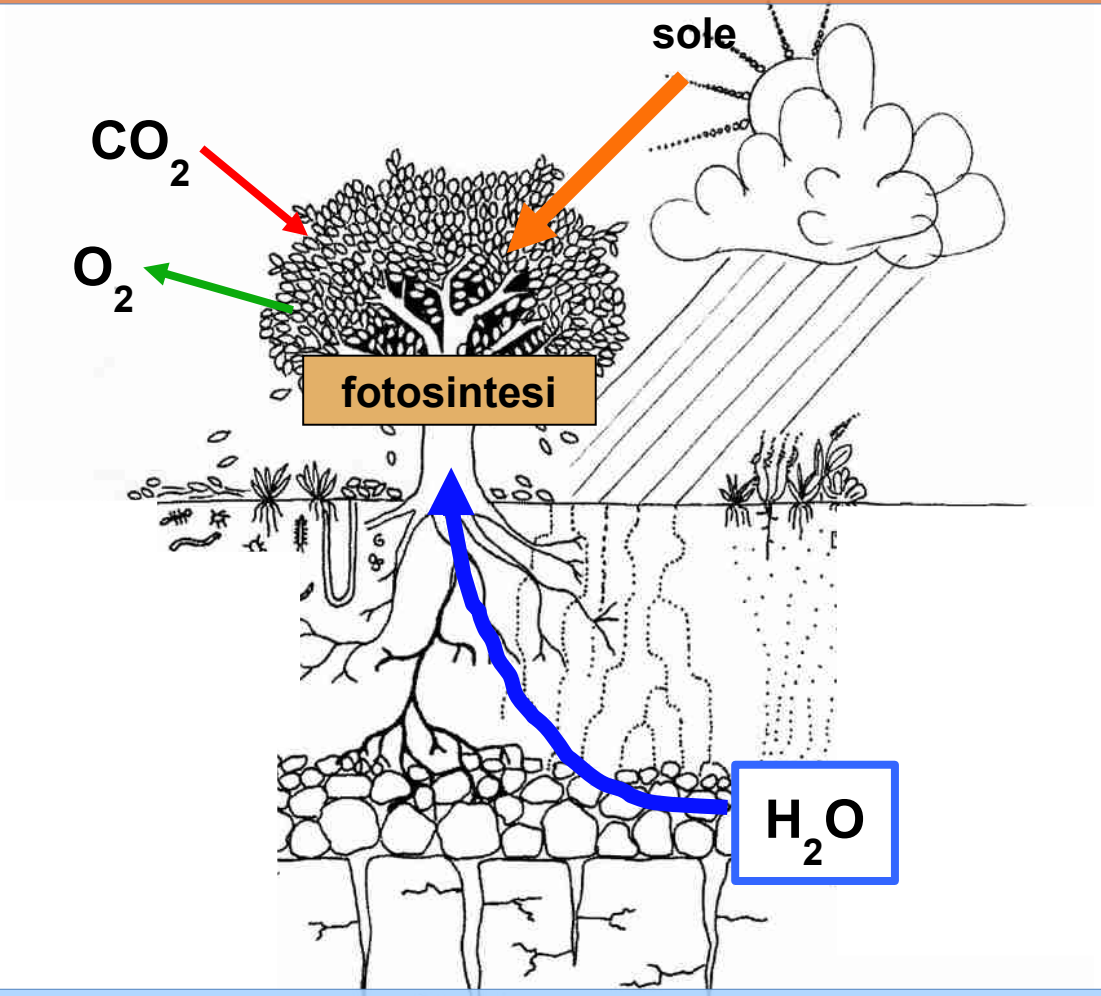
in che momento della giornata dovremmo irrigare?

$H_2O + CO_2$ + energia solare → zuccheri + O_2



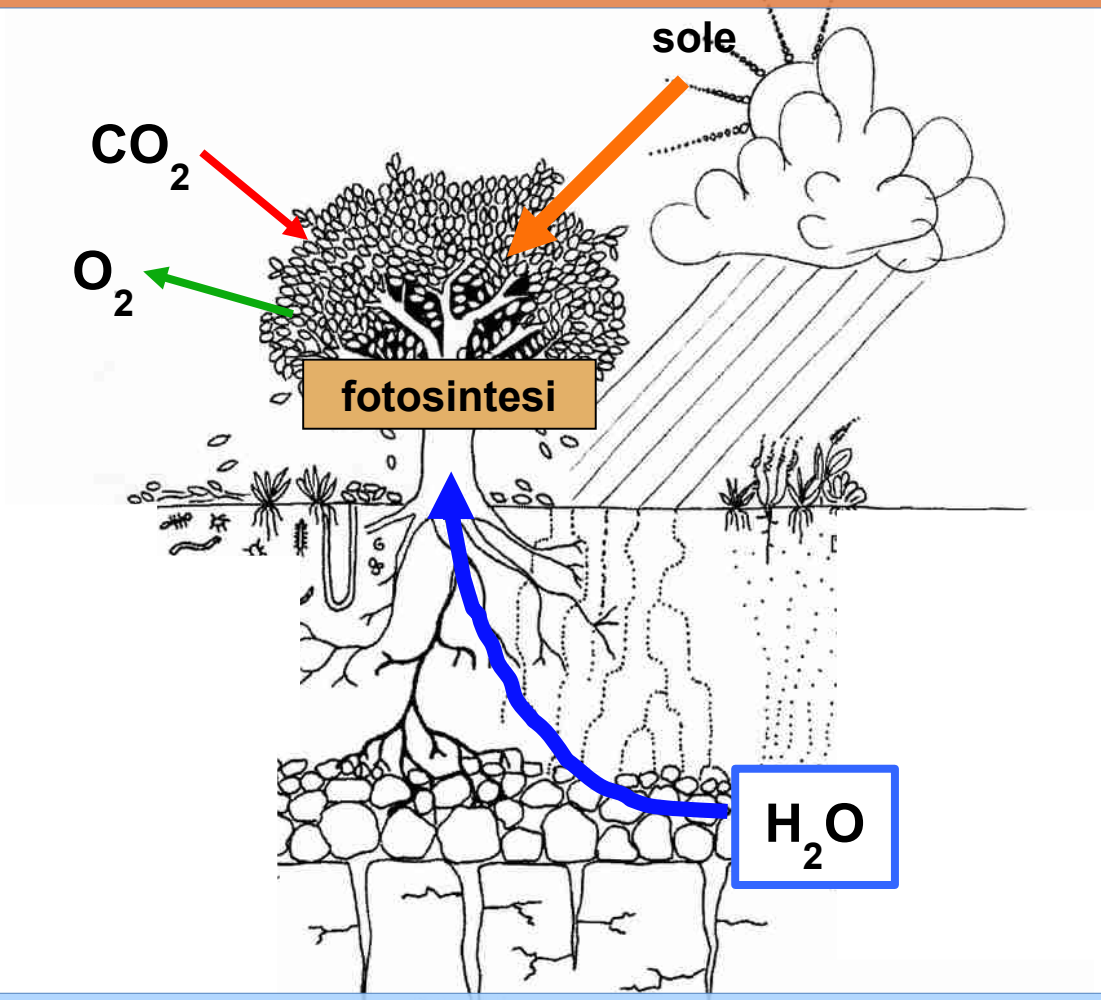
1. l'acqua è necessaria per svolgere la fotosintesi…
2.

$H_2O + CO_2$ + energia solare → zuccheri + O_2



1. l'acqua è necessaria per svolgere la fotosintesi
2. la fotosintesi si svolge di giorno…

$H_2O + CO_2$ + energia solare → zuccheri + O_2



1. l'acqua è necessaria per svolgere la fotosintesi
2. la fotosintesi si svolge di giorno

→ **l'acqua non deve mancare di giorno!**

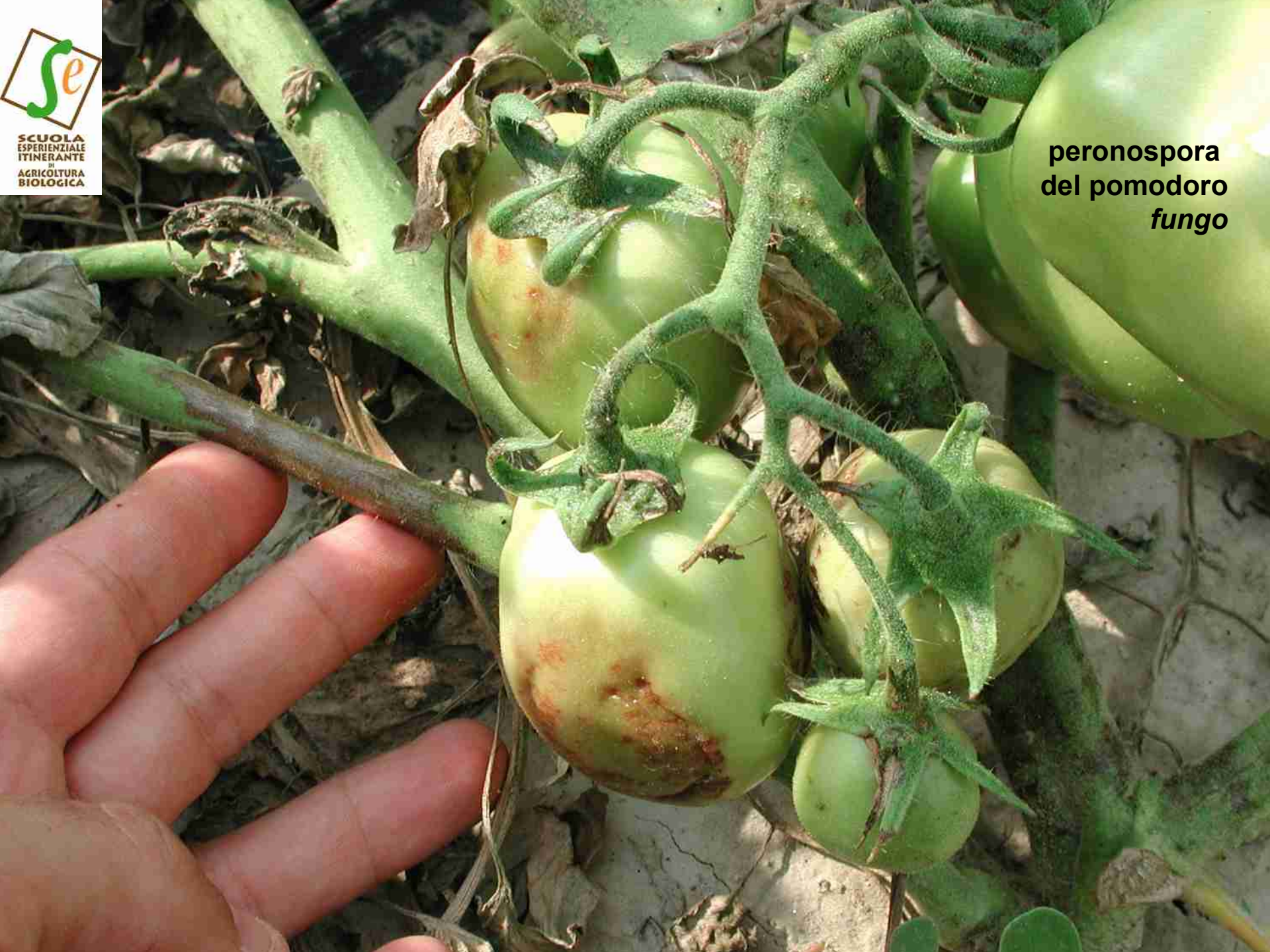
L’acquisizione dell’acqua da parte delle piante è mediata dal terreno: prima l’acqua idrata il terreno e poi le piante la assorbono

Per avere il terreno idratato già al mattino e **non far perdere alle piante ore di lavoro**, dovremmo irrigare:

1) al tramonto
2) durante la notte
3) al mattino presto

ma se irrighiamo **a pioggia** al tramonto o di notte,
la vegetazione resta per molte ore bagnata e quindi sensibile
alle infezioni di funghi e batteri parassiti

Alcune comuni malattie fungine e batteriche degli ortaggi favorite da una prolungata bagnatura della vegetazione	
Ortaggi	**Malattia**
Pomodoro	**Peronospora**
Anguria, cetriolo, melone, zucca, zucchino	**Peronospora**
Broccolo, cavolfiore, cavolo cappuccio, verza	**Marciume nero del cavolo**
Barbabietola da orto, bieta da coste	**Cercosporiosi**
Sedano	**Septoriosi**
Prezzemolo	**Septoriosi**
Radicchio	**Alternariosi**
	Marciume molle
Lattuga	**Peronospora**
	Muffa grigia
Patata	**Peronospora**
Fagiolino, fagiolo	**Maculatura alonata**


SCUOLA
ESPERIENZIALE
ITINERANTE
DI
AGRICOLTURA
BIOLOGICA
peronospora
del pomodoro
fungo

SCUOLA
ESPERIENZIALE
ITINERANTE
DI
AGRICOLTURA
BIOLOGICA
peronospora
della patata
fungo

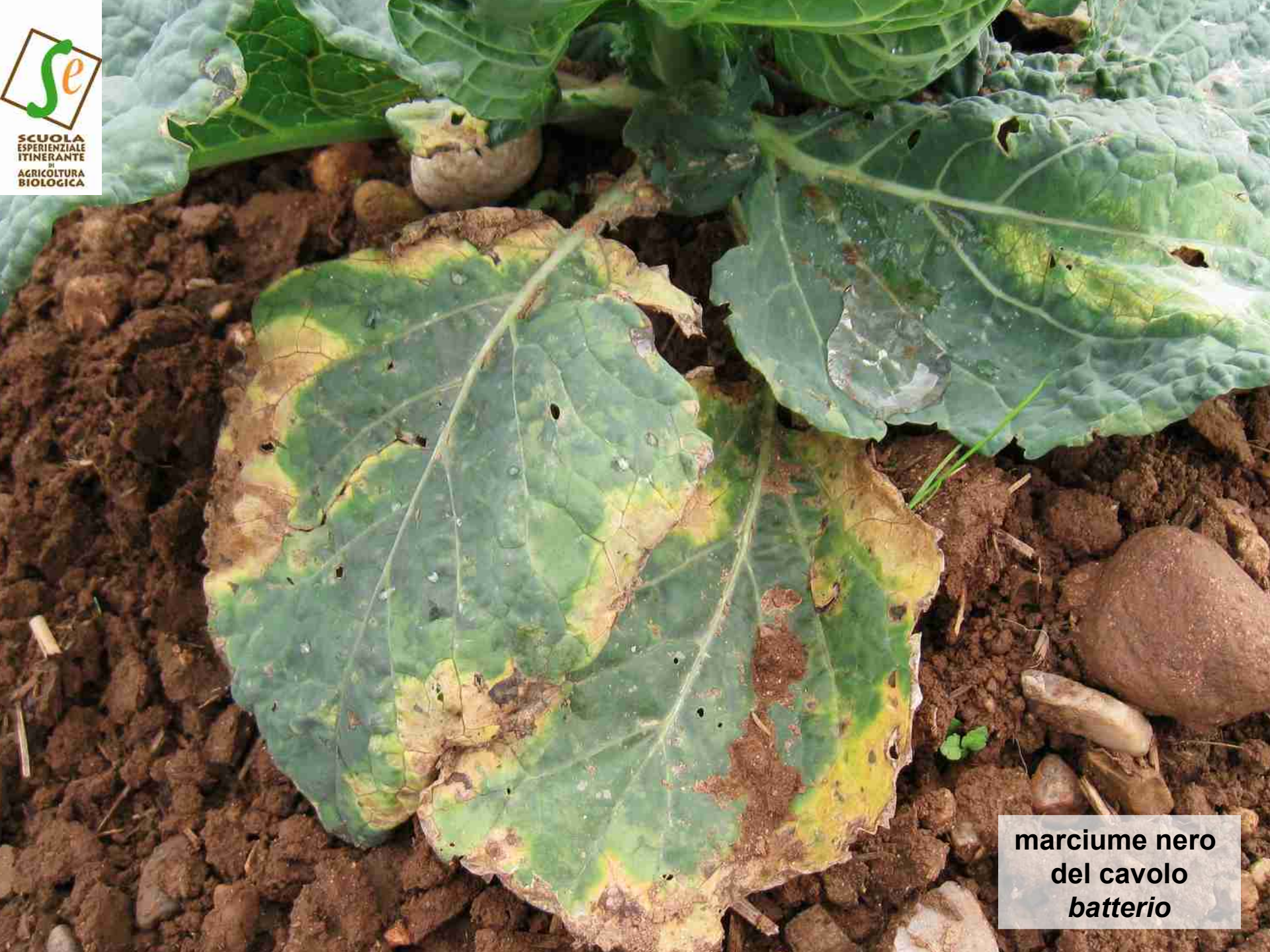
peronospora
delle cucurbitacee
fungo

cercosporiosi della bietola
fungo

peronospora
della lattuga
fungo

botrite
o muffa grigia
fungo

alternariosi
del radicchio
fungo

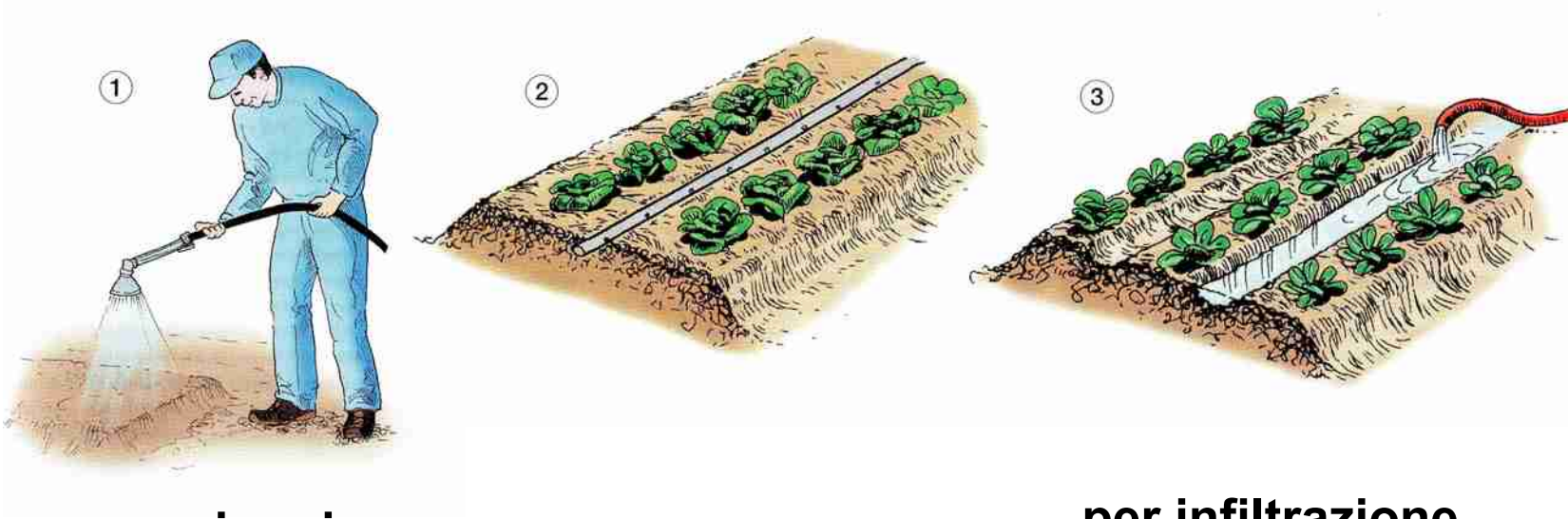


marciume nero del cavolo *batterio*

maculatura alonata
del fagiolo
batterio

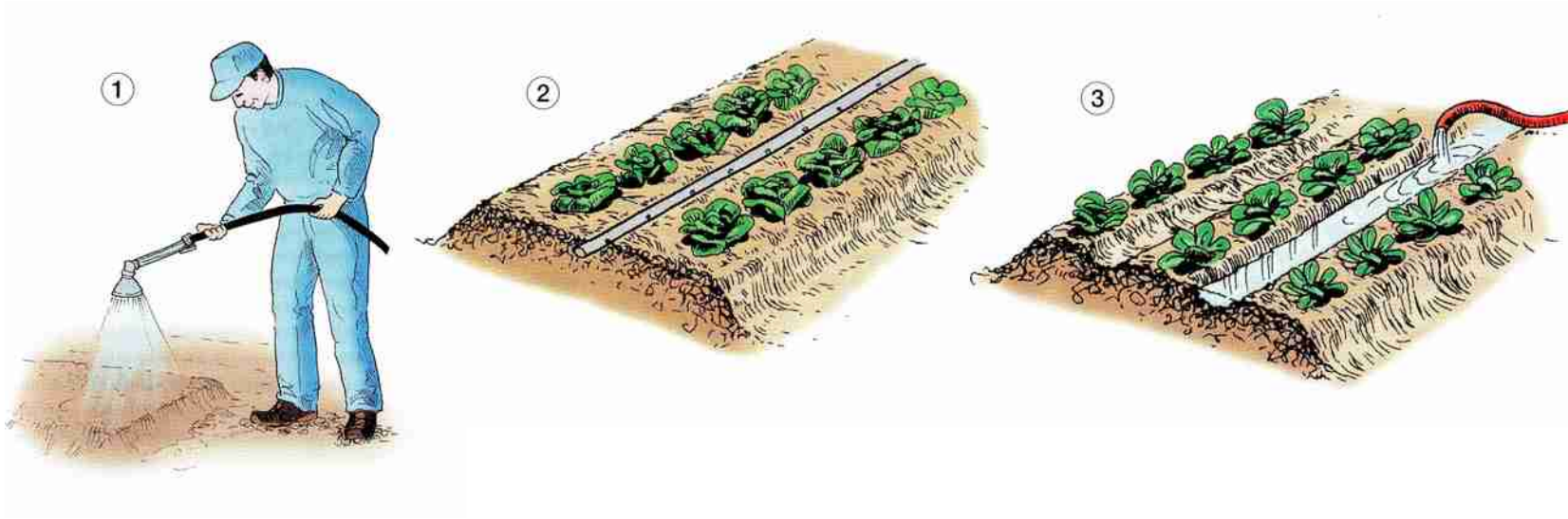
quando e come possiamo irrigare senza favorire attacchi da parte di funghi e batteri?

colture orticole



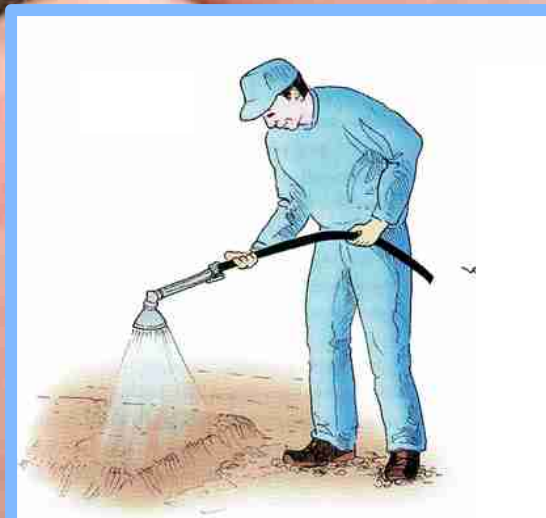
	a pioggia	a goccia	per infiltrazione da solchi
al tramonto	no	sì	sì
di notte	no	sì	sì
al mattino	sì	sì	sì

…e quando c'è la pacciamatura?



	a pioggia	a goccia	per infiltrazione da solchi
senza pacciamatura	**crosta, erosione**	**ok**	crosta ed erosione nel solco
paglia, erba secca, legno cippato	**ok, sono permeabili**	**ok**	crosta ed erosione nel solco
teli, cartone, fogli di giornale	**sono impermeabili**	**ok**	crosta ed erosione nel solco

crosta



irrigazione a pioggia su

SCUOLA ESPERIENZIALE ITINERANTE DI AGRICOLTURA BIOLOGICA

crosta

compost

pacciamatura permeabile

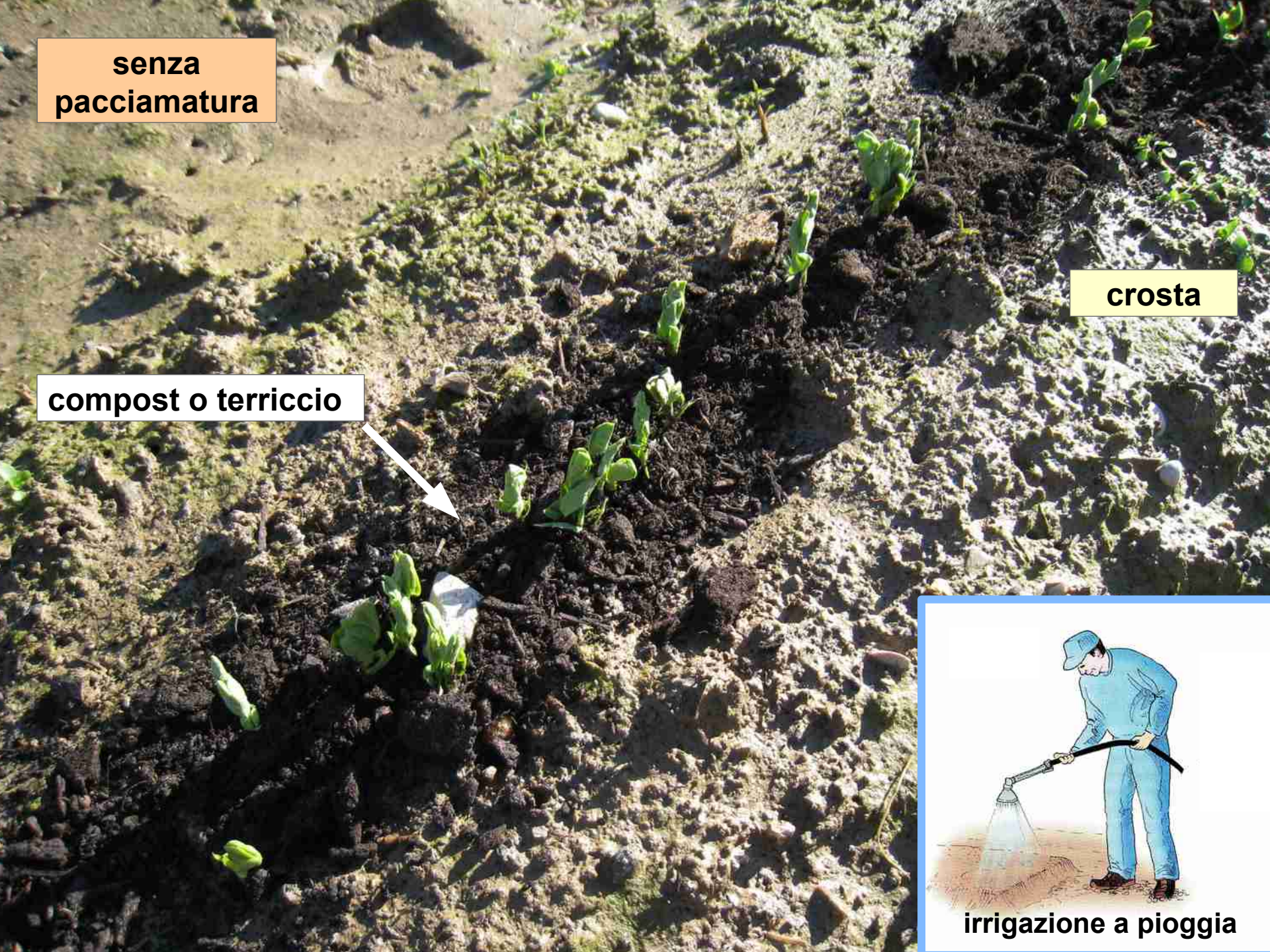
irrigazione a pioggia

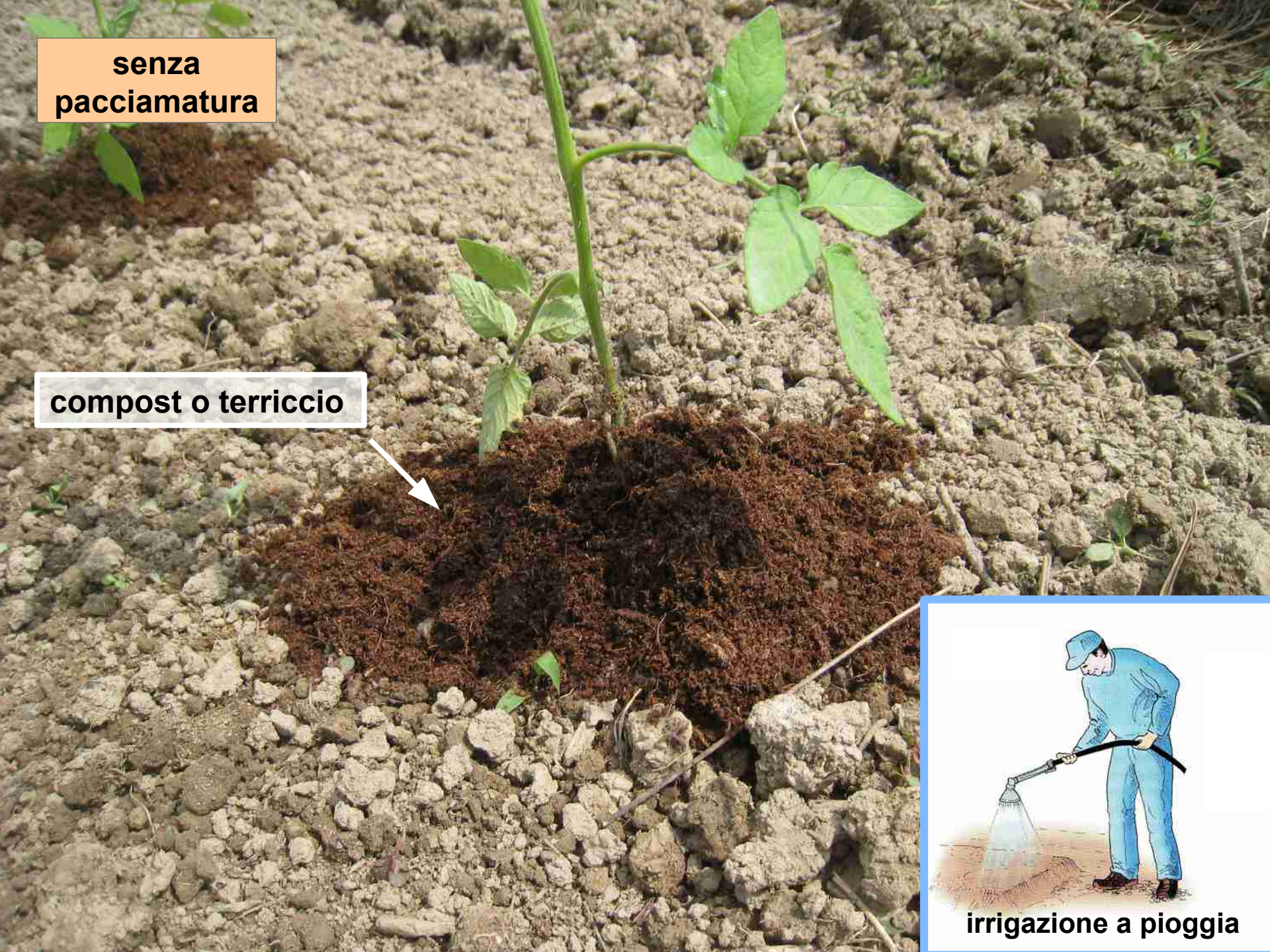
telo in PP a maglie intrecciate

irrigazione a pioggia

pacciamatura permeabile

irrigazione a pioggia


senza pacciamatura
crosta
compost o terriccio
irrigazione a pioggia


senza pacciamatura
compost o terriccio
irrigazione a pioggia

quanto dovremmo irrigare?

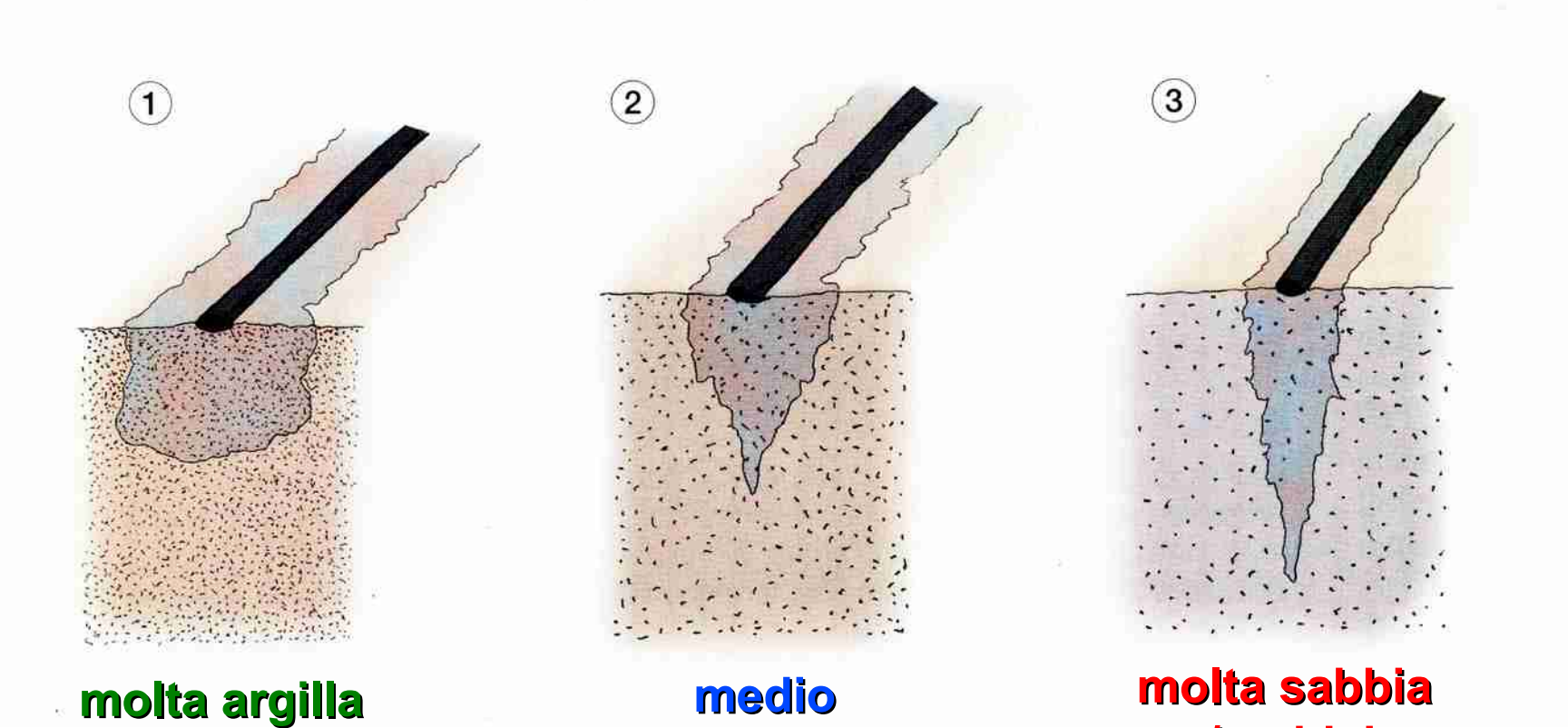
Quanto si espande l'acqua nel terreno?

SCUOLA ESPERIENZIALE ITINERANTE DI AGRICOLTURA BIOLOGICA

l'acquisizione dell'acqua da parte delle radici è mediata dal terreno

Quanto si espande l'acqua nel terreno?

Qual è la capacità di ritenzione idrica del terreno?



molta argilla e/o humus

medio impasto

molta sabbia e/o ghiaia

DATA EMISSIONE RAPPORTO
10/04/2014

DESCRIZIONE ANALISI	METODO	U.M.	RISULTATO
Granulometria (Met. II.6 G.U. 248/99)			
Sabbia	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.6	%	35
Limo	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.6	%	48
Argilla	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.6	%	17
Tessitura	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met. 6		Limoso-Sabbioso
pH in acqua	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met. III.1		8,0
Calcare totale	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met. V.1	% CaCO3	33
Calcare attivo	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met. V.2	% CaCO3	10,8
Sostanza organica	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met. VII.2	%	2,0
Carbonio organico	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met. VII.3	%	1,16
Rapporto C/N	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met. 37		19,3
Rapporto Mg/K	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met. 37		2,2
Capacità di scambio cationico	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met. XIII.2	meq/100 g	15,4

Analisi effettuata	Valore
P.S.A.	1.19 Kg/l
Scheletro	6 g/Kg
Sabbia	500.0 g/Kg
Limo	412.8 g/Kg
Argilla	87.2 g/Kg
Calcare attivo	31.25 g/Kg
pH (in acqua)	7.5
Capacità di scambio cationica (C.S.C.) meq/100g	20.7
Carbonio organico	18.53 g/Kg
Sostanza organica	31.94 g/Kg
Conducibilità elettrica (1:2) in acqua (mS/cm)	0.27 mS/cm

Capacità di scambio cationico (meq/100 g)

bassa: < 5

medio-bassa: 6 - 11

media: 12 - 20

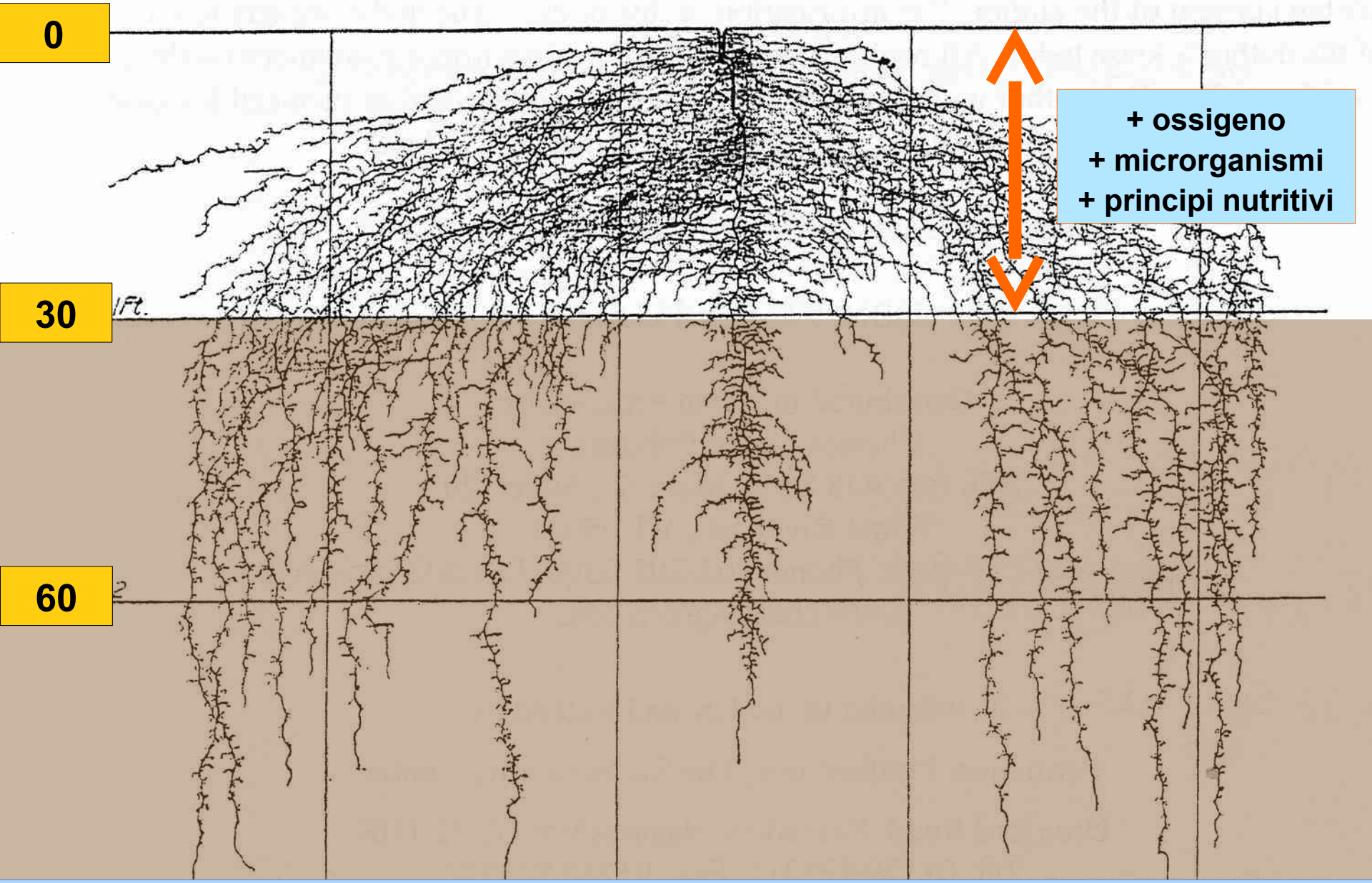
alta: > 20

Proprietà chimiche delle argille e dell'humus

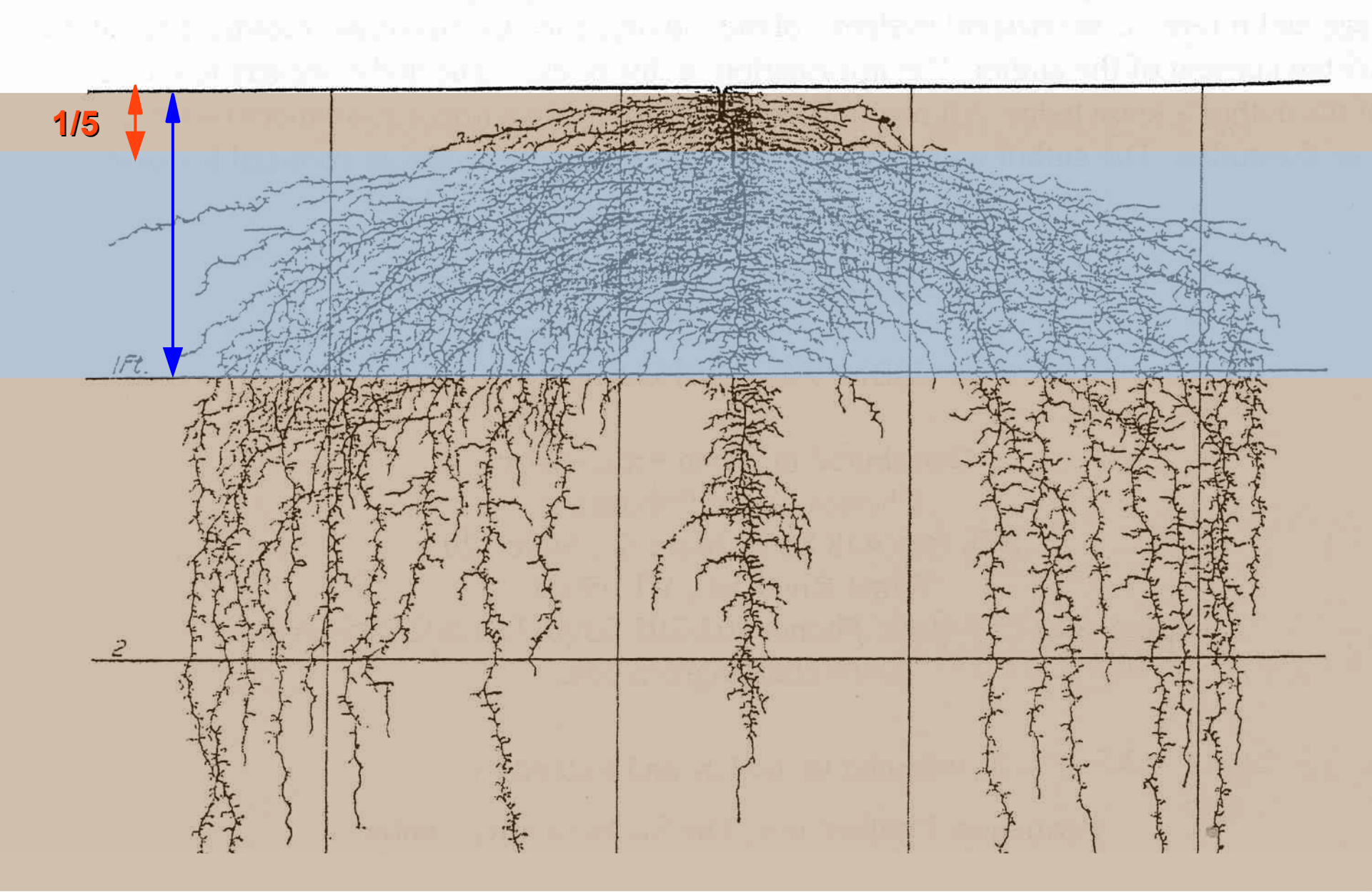
Diversi tipi d'argilla hanno una differente capacità di scambio cationico (da Dell'Agnola, 1978)		
caolinite	3-5 meq/100 g	argille
illite	10-40 meq/100 g	
montmorillonite	80-150 meq/100 g	
vermiculite	100-150 meq/100 g	
sostanze umiche	300-450 meq/100 g	humus

La capacità di scambio cationico (c.s.c.) di un terreno varia in funzione della quantità e del tipo di argilla e humus presenti

provenienza del campione	c.s.c. meq/100 g	s. organica (humus) %	argilla %	limo %	sabbia %
Sesto al R. (PN)	40,2	1,83	20	31	49
Mirano (VE)	37,2	2,61	58	32	10
Copparo (FE)	30,9	3,13	28	38	34
Portogruaro (VE)	28,3	2,19	12	47	41
Ro Ferrarese (FE)	25,5	2,50	30	36	34
Cimadolmo (TV)	18,0	2,32	17	26	57
Rosolina (RO)	9,0	1,37	10	16	74
Chioggia (VE)	7,6	0,79	7	6	87

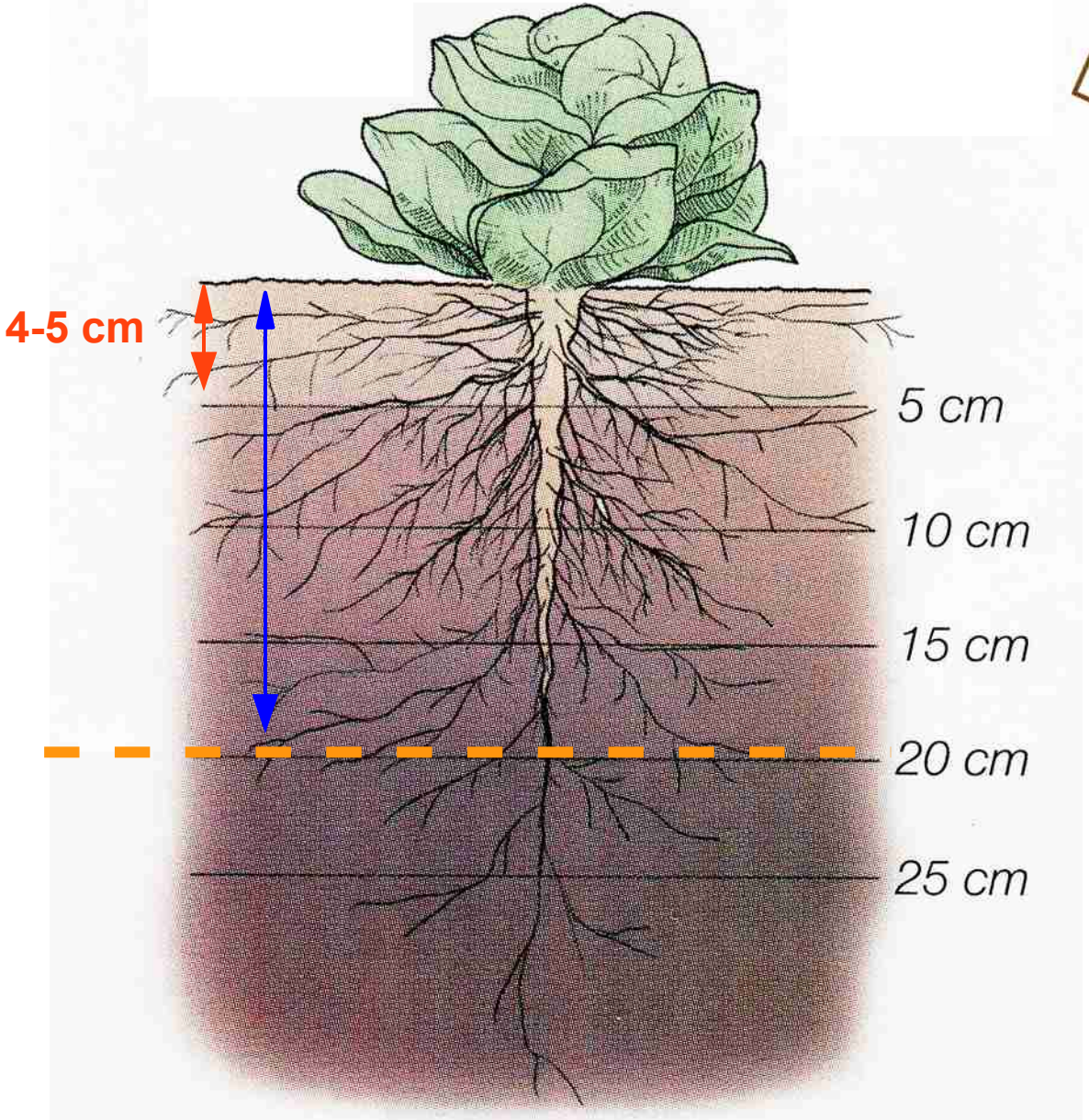


La maggior quantità di radici assorbenti è compresa tra 0 e 30 cm



ammettere la disidratazione al massimo fino a 1/5 del volume di terreno interessato dalla maggiore presenza di radici

Per evitare che la mancanza di acqua nel terreno diventi un fattore limitante...



...ammettere la disidratazione del terreno fino a circa 1/5 del volume di terreno interessato dalla maggiore presenza di radici

video cavolfiore

(irrigazione > stima dell'umidità cavolfiore)

come facciamo a capire
se abbiamo bene irrigato?

SCUOLA ESPERIENZIALE ITINERANTE DI AGRICOLTURA BIOLOGICA

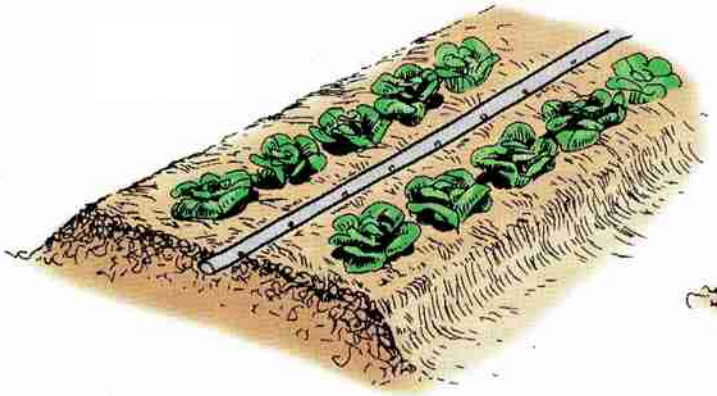
non occorre irrigare

come facciamo a risparmiare acqua?

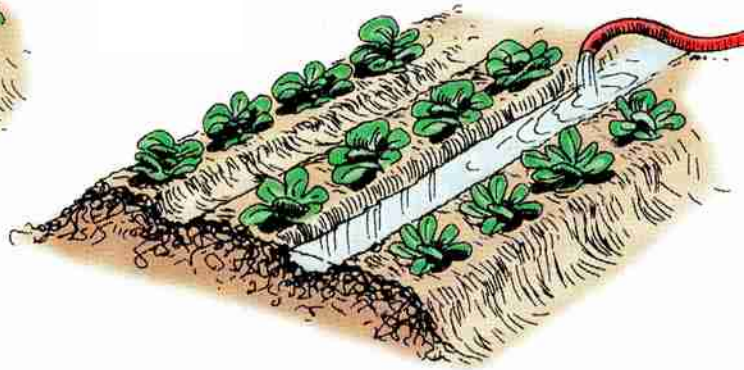
1) tipo d’irrigazione

a pioggia

a goccia



per infiltrazione da solchi



2°

1°

3°

SCUOLA ESPERIENZIALE ITINERANTE DI AGRICOLTURA BIOLOGICA

a goccia

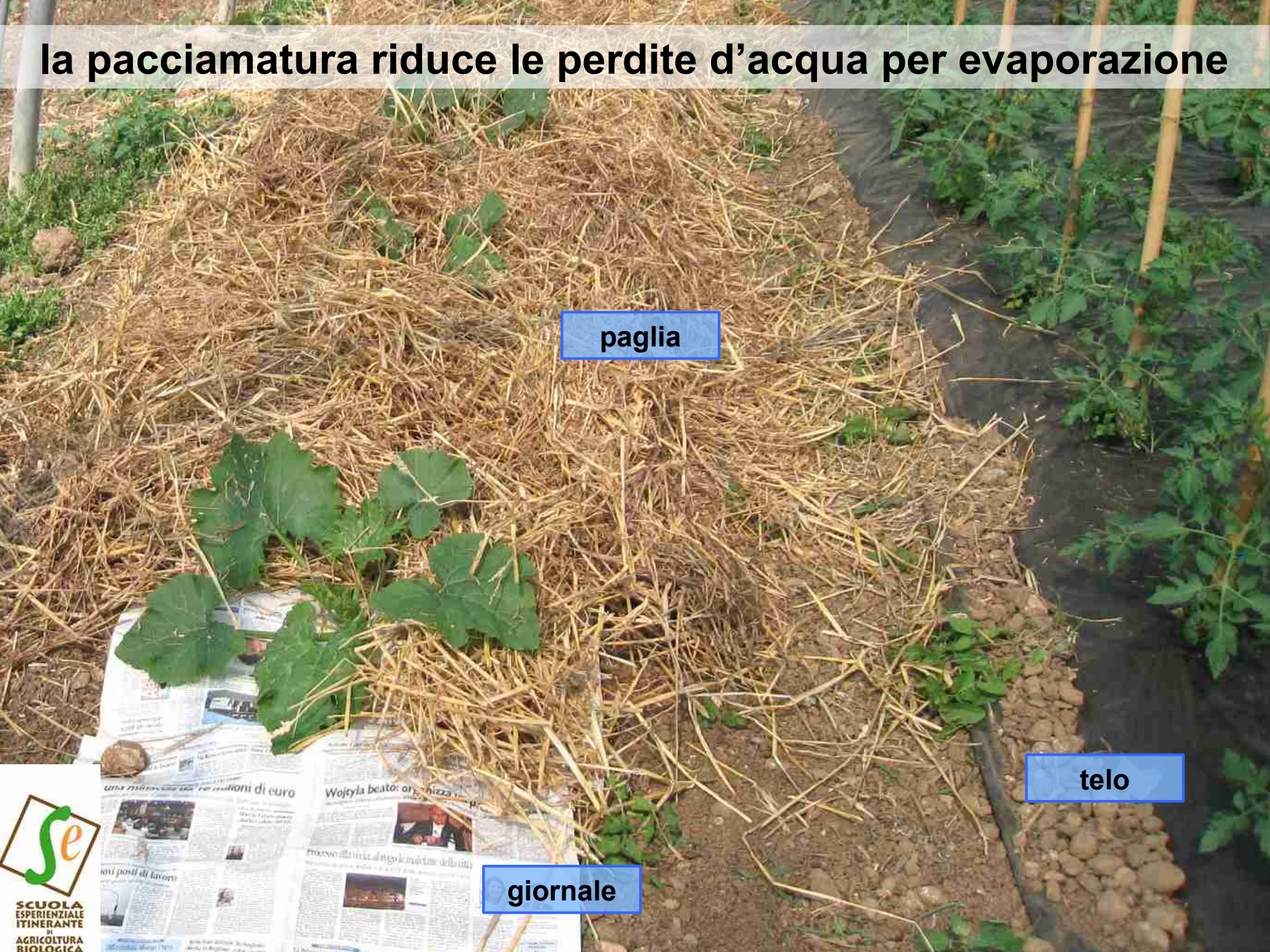
SCUOLA
ESPERIENZIALE
ITINERANTE
DI
AGRICOLTURA
BIOLOGICA

a pioggia
SCUOLA
ESPERIENZIALE
ITINERANTE
DI
AGRICOLTURA
BIOLOGICA

cavolfiore

2) pacciamatura

la pacciamatura riduce le perdite d'acqua per evaporazione



SCUOLA ESPERIENZIALE ITINERANTE DI AGRICOLTURA BIOLOGICA

la pacciamatura riduce le perdite d'acqua per evaporazione

SCUOLA ESPERIENZIALE ITINERANTE DI AGRICOLTURA BIOLOGICA

SCUOLA ESPERIENZIALE ITINERANTE DI AGRICOLTURA BIOLOGICA

SCUOLA ESPERIENZIALE ITINERANTE DI AGRICOLTURA BIOLOGICA

pacciamature permeabili

ok irrigazione a pioggia e a goccia

solo irrigazione a goccia
pacciamatura
non permeabile

3) più humus

Aumentare il contenuto in humus del nostro terreno

Diversi tipi d'argilla hanno una differente capacità di scambio cationico (da Dell'Agnola, 1978)	
caolinite	3-5 meq/100 g
illite	10-40 meq/100 g
montmorillonite	80-150 meq/100 g
vermiculite	100-150 meq/100 g
sostanze umiche	300-450 meq/100 g

argille

Come possiamo aumentare il contenuto in humus del nostro terreno?

compost

stallatico

letame

sovescio

Concimi naturali con resa in humus

ad opera di fauna e microrganismi

ad opera di fauna e microrganismi

Sostanze nutritive per le piante

ad opera di microrganismi

Humus

ne perdo circa il 2% ogni anno

concimi
CON resa
in humus

letame, compost,
stallatico, sovescio

Sostanze
nutritive per
le piante

Humus

SCUOLA ESPERIENZIALE ITINERANTE DI AGRICOLTURA BIOLOGICA

concimi
CON resa
in humus

letame, compost,
stallatico, sovescio

Sostanze
nutritive per
le piante

Humus

concimi
SENZA resa
in humus

concimi di sintesi
(urea, nitrati....), borlande,
macerati, cenere, ecc.

Sostanze
nutritive per
le piante

Humus

SCUOLA ESPERIENZIALE ITINERANTE DI AGRICOLTURA BIOLOGICA

concimi
CON resa
in humus

Humus

Sostanze
nutritive per
le piante

NESSUNA
CONCIMAZIONE

Humus

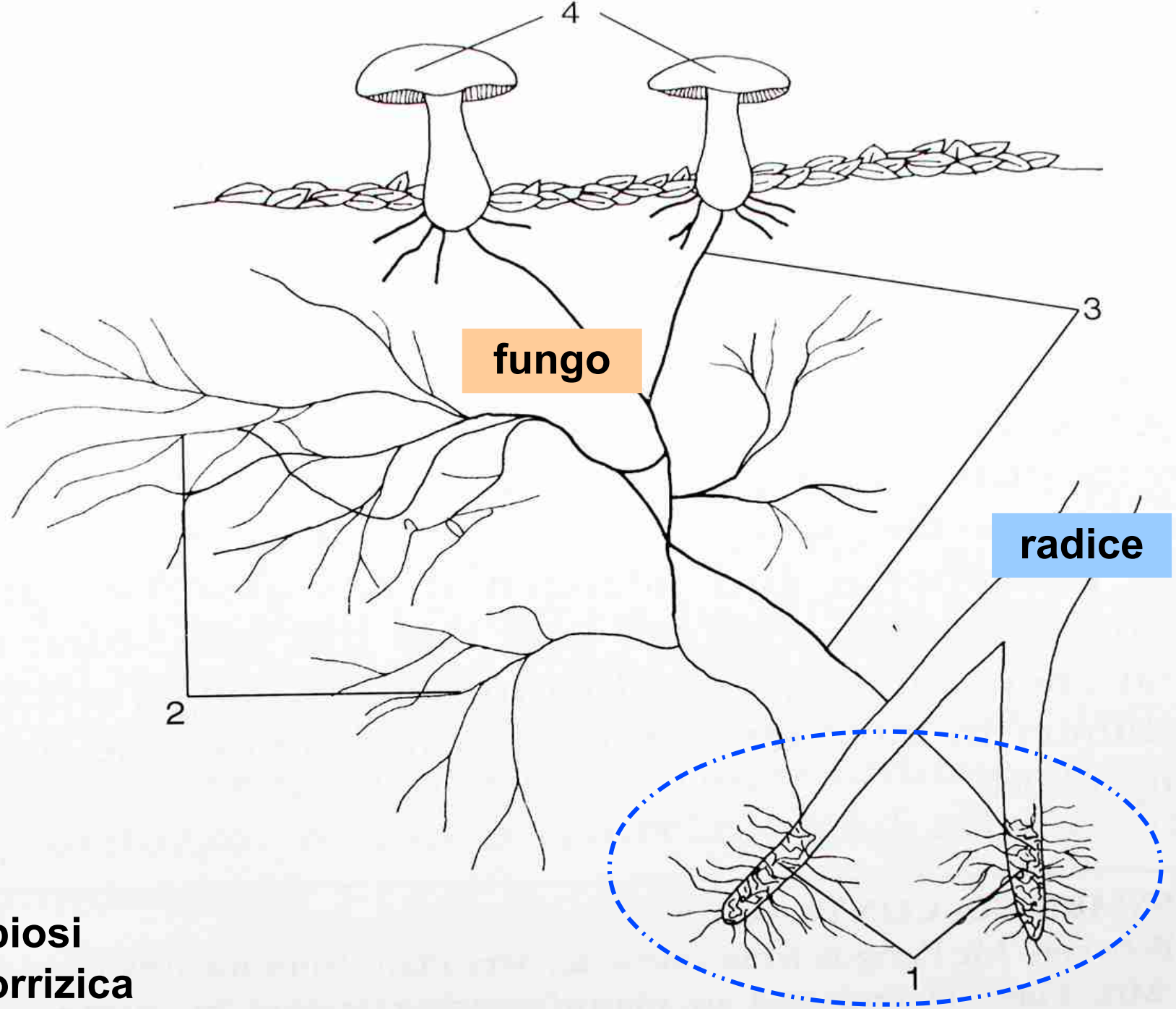
Sostanze
nutritive per
le piante

concimi
SENZA resa
in humus

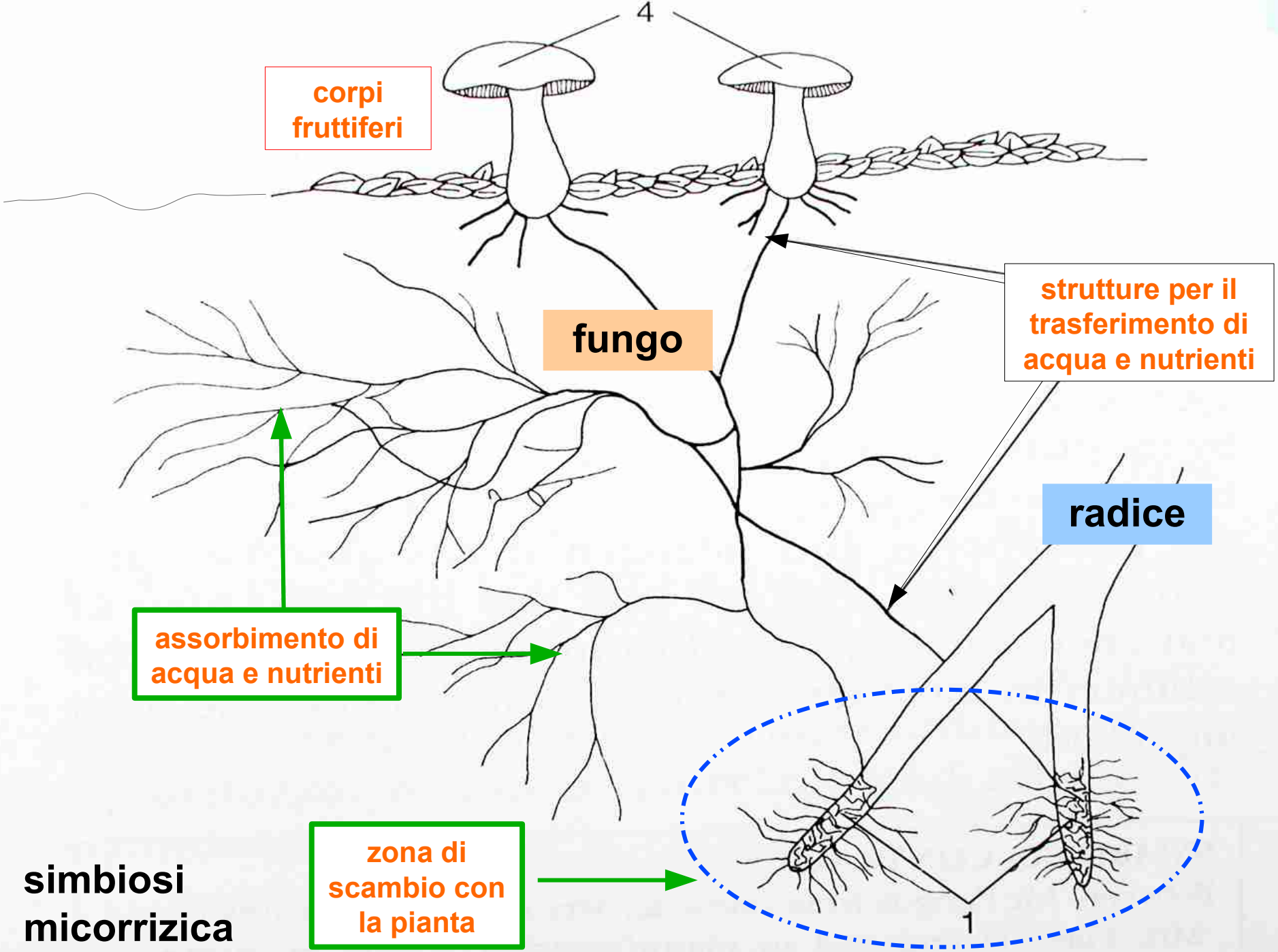
Humus

Sostanze
nutritive per
le piante

SCUOLA ESPERIENZIALE ITINERANTE DI AGRICOLTURA BIOLOGICA



simbiosi micorrizica

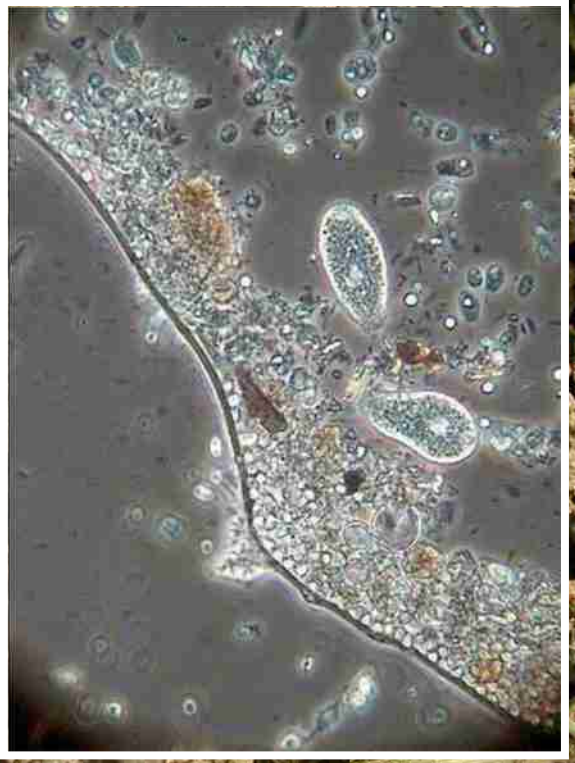


simbiosi micorrizica

video BBC

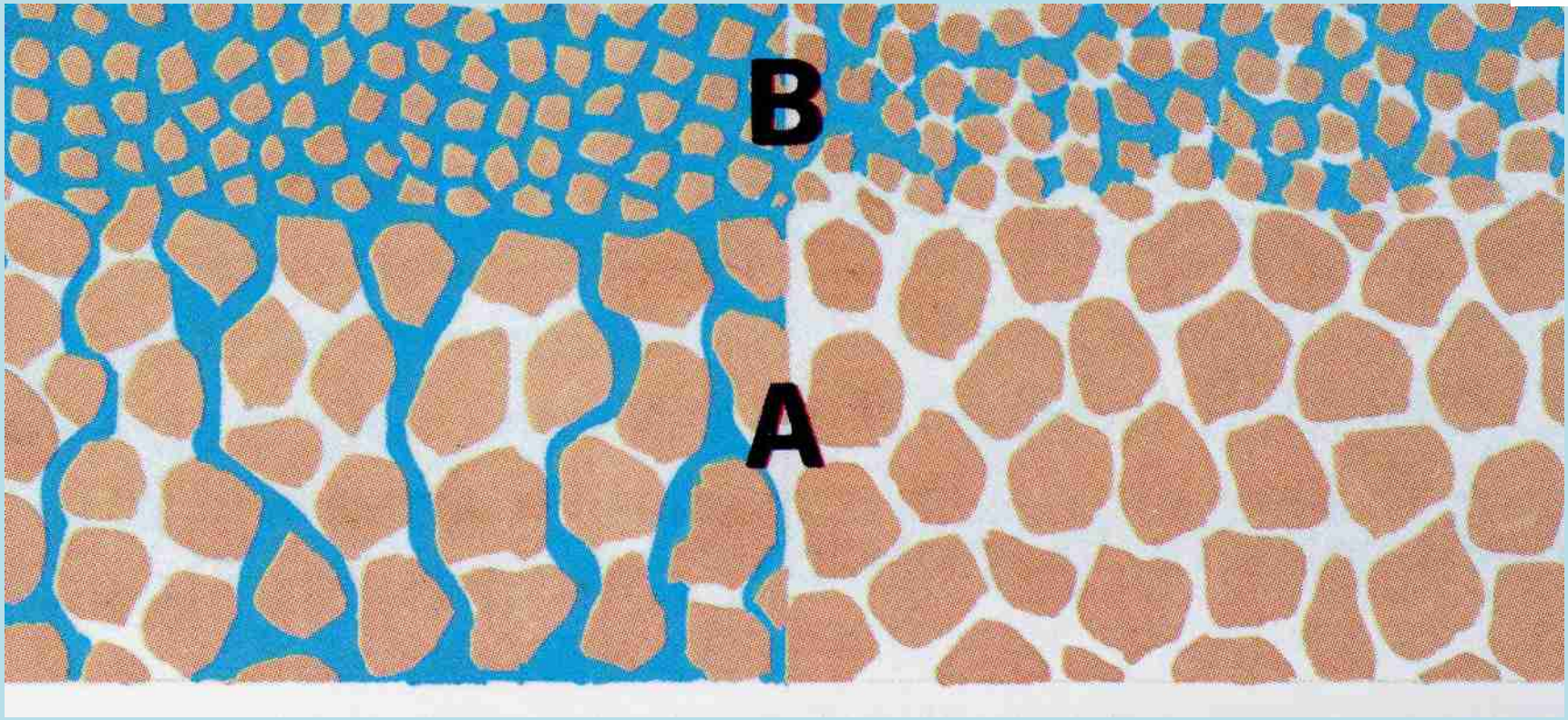
Che cosa serve agli organismi terricoli promotori della fertilità?

1. ossigeno (macropori, no crosta, no compattamento, no allagamento)
2. acqua (humus e micropori)
3. buon cibo (fertilizzanti organici di qualità)
4. assenza di veleni (agrofarmaci, asfissia)
5. protezione dal sole (copertura del suolo)
6. quiete (lavorazioni gentili e ridotte)



che cosa succede se somministriamo “troppa” acqua alle coltivazioni?

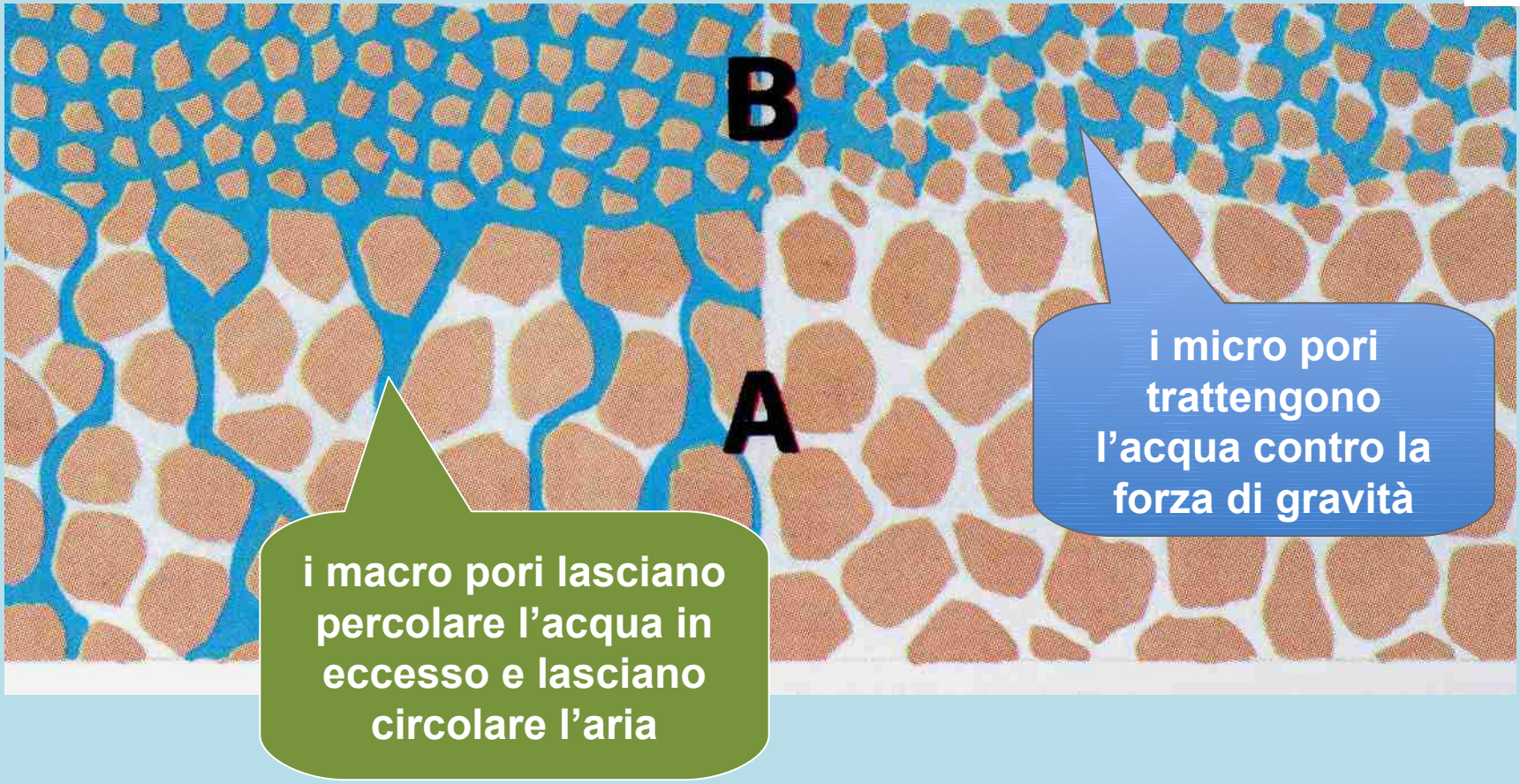
è la percentuale di spazi vuoti (canali) presente in un determinato volume di terreno



porosità

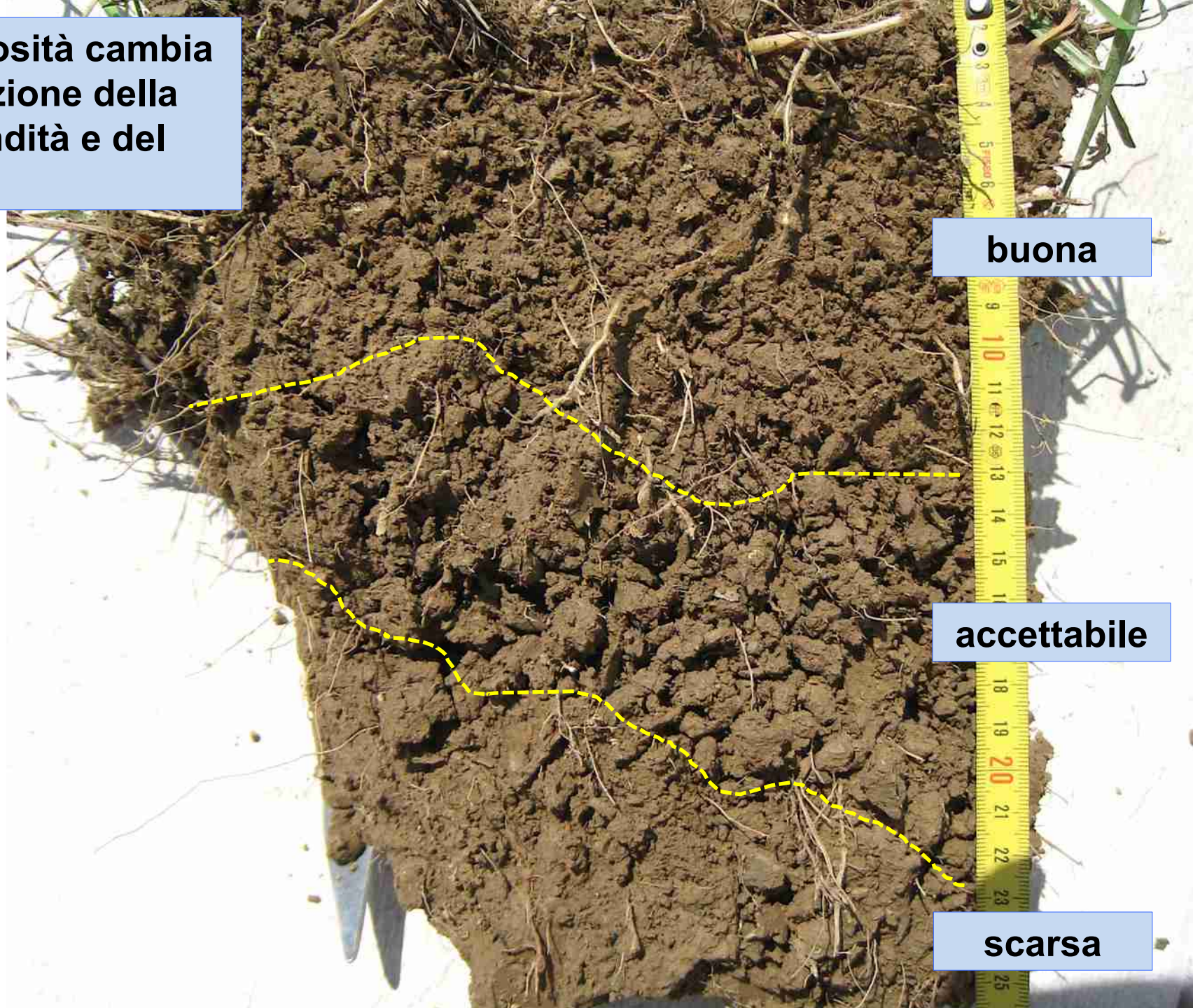
macropori e micropori

(canali larghi e canali stretti)



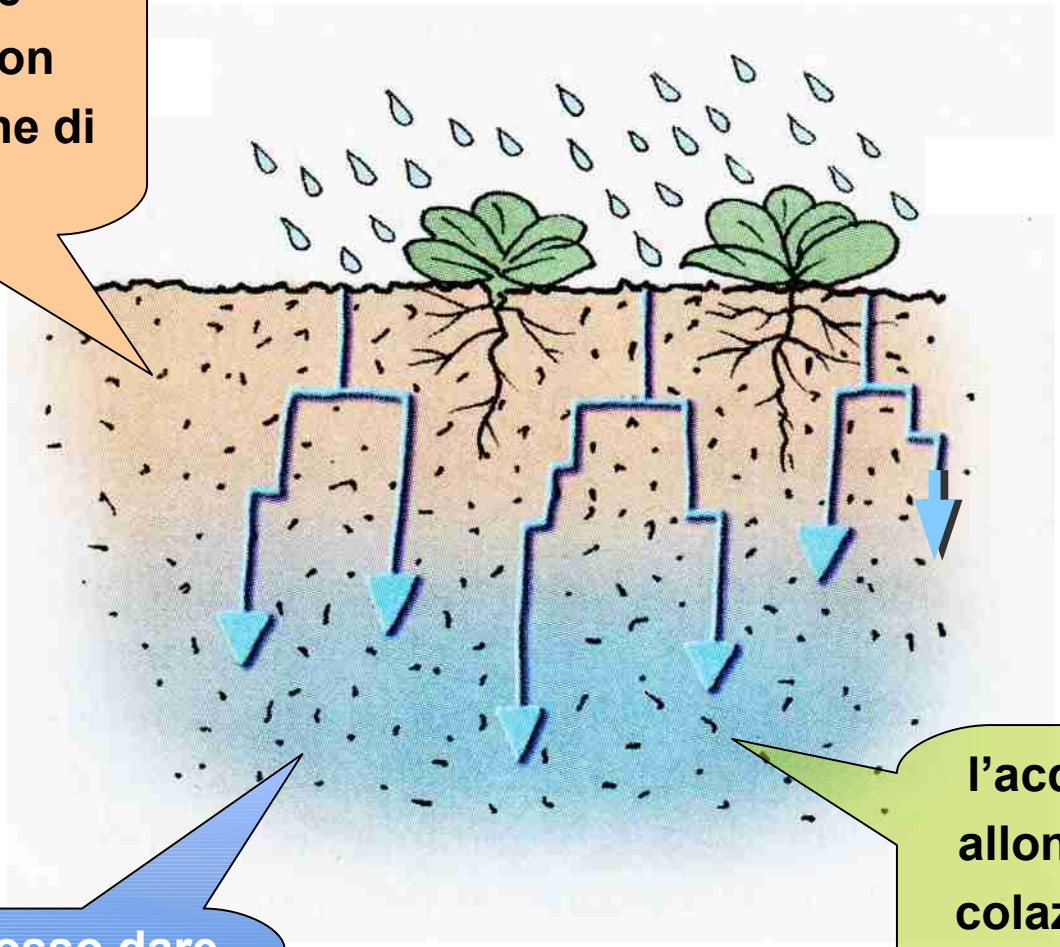
un buon terreno ha circa il 50% di porosità
di cui metà sono macropori e metà micropori

la porosità cambia in funzione della profondità e del tempo



SCUOLA ESPERIENZIALE ITINERANTE DI AGRICOLTURA BIOLOGICA

terreno bene strutturato, con buona dotazione di macropori



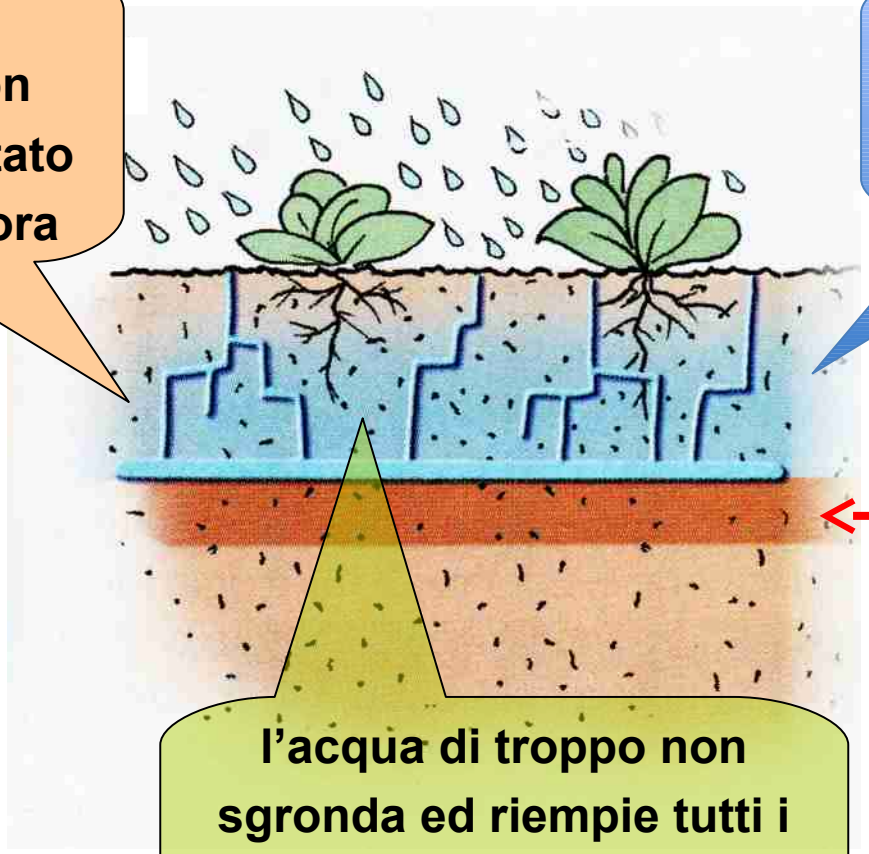
l'acqua di troppo è allontanata per per-colazione, il terreno resta ossigenato

non posso dare troppa acqua, semmai sprecherò acqua

SCUOLA ESPERIENZIALE ITINERANTE DI AGRICOLTURA BIOLOGICA

percolazione difficile

terreno male strutturato, con suola o compattato o falda che affiora

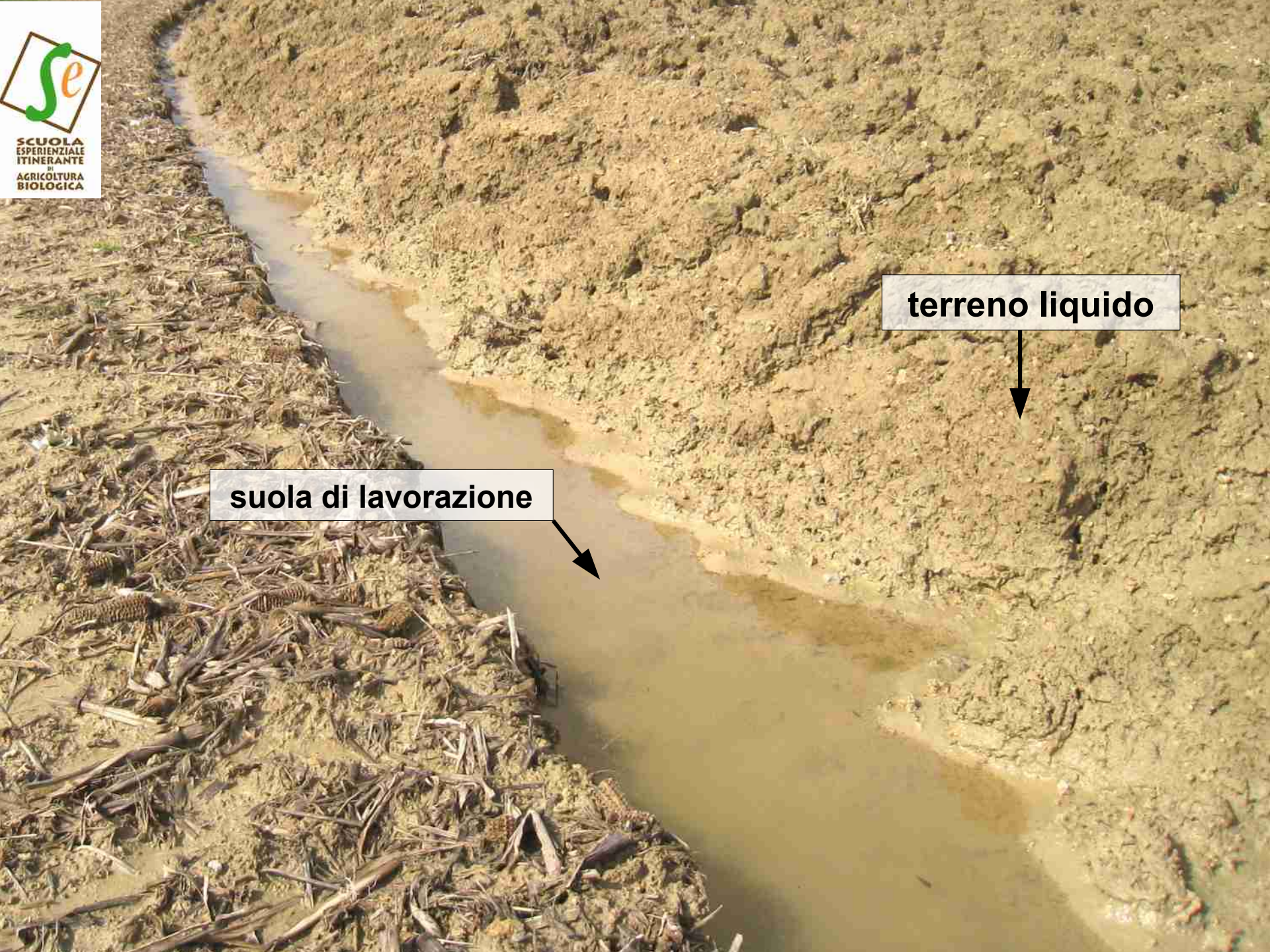


devo evitare l'allagamento dei macropori

suola di lavorazione

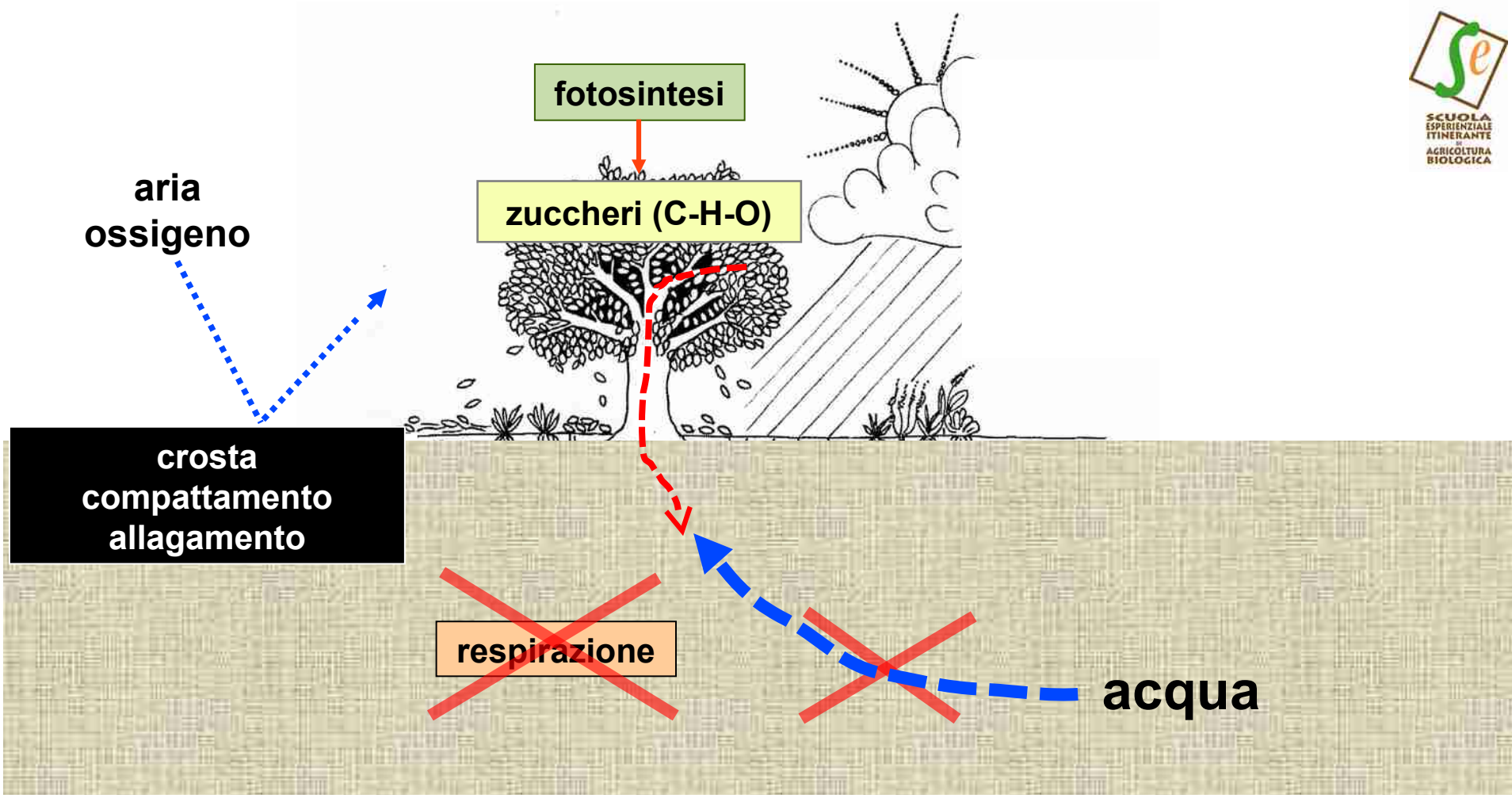
l'acqua di troppo non sgronda ed riempie tutti i canali ostacolando il ricambio di ossigeno

suola di lavorazione


SCUOLA
ESPERIENZIALE
ITINERANTE
DI
AGRICOLTURA
BIOLOGICA
terreno liquido
suola di lavorazione

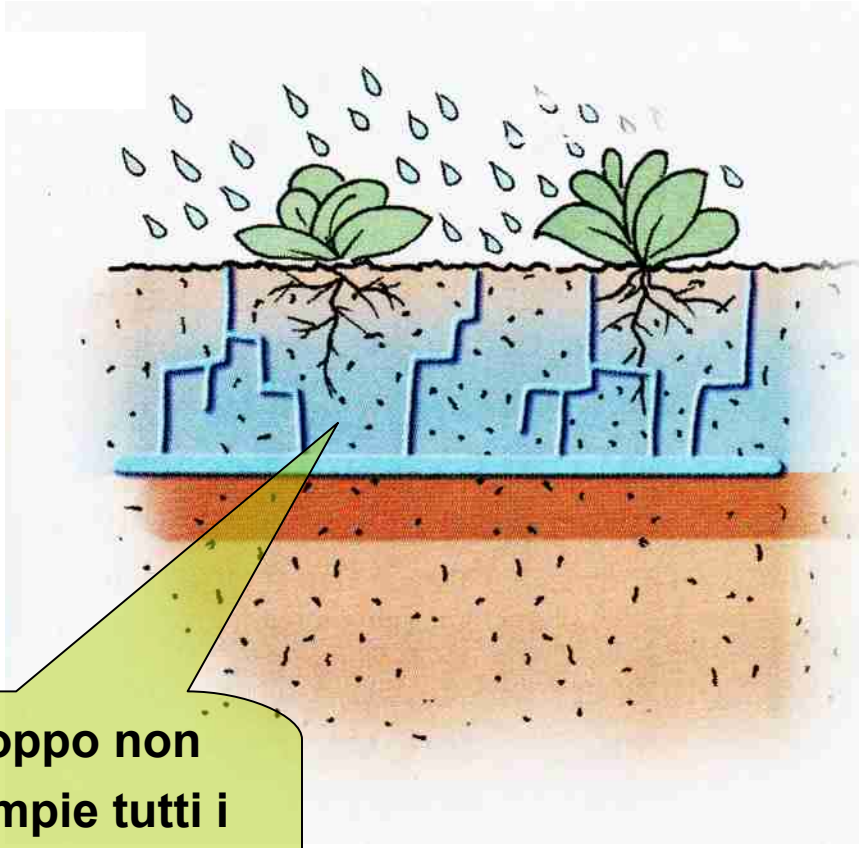
riduzione duratura della porosità, in particolare dei macropori
compattamento
compattamento

zona allagata per innalzamento della falda a seguito di piogge abbondanti e prolungate



Alla presenza di condizioni di asfissia, le radici faticano ad assorbire acqua, anche qualora questa sia abbondantemente presente nel terreno

Come possiamo risolvere?



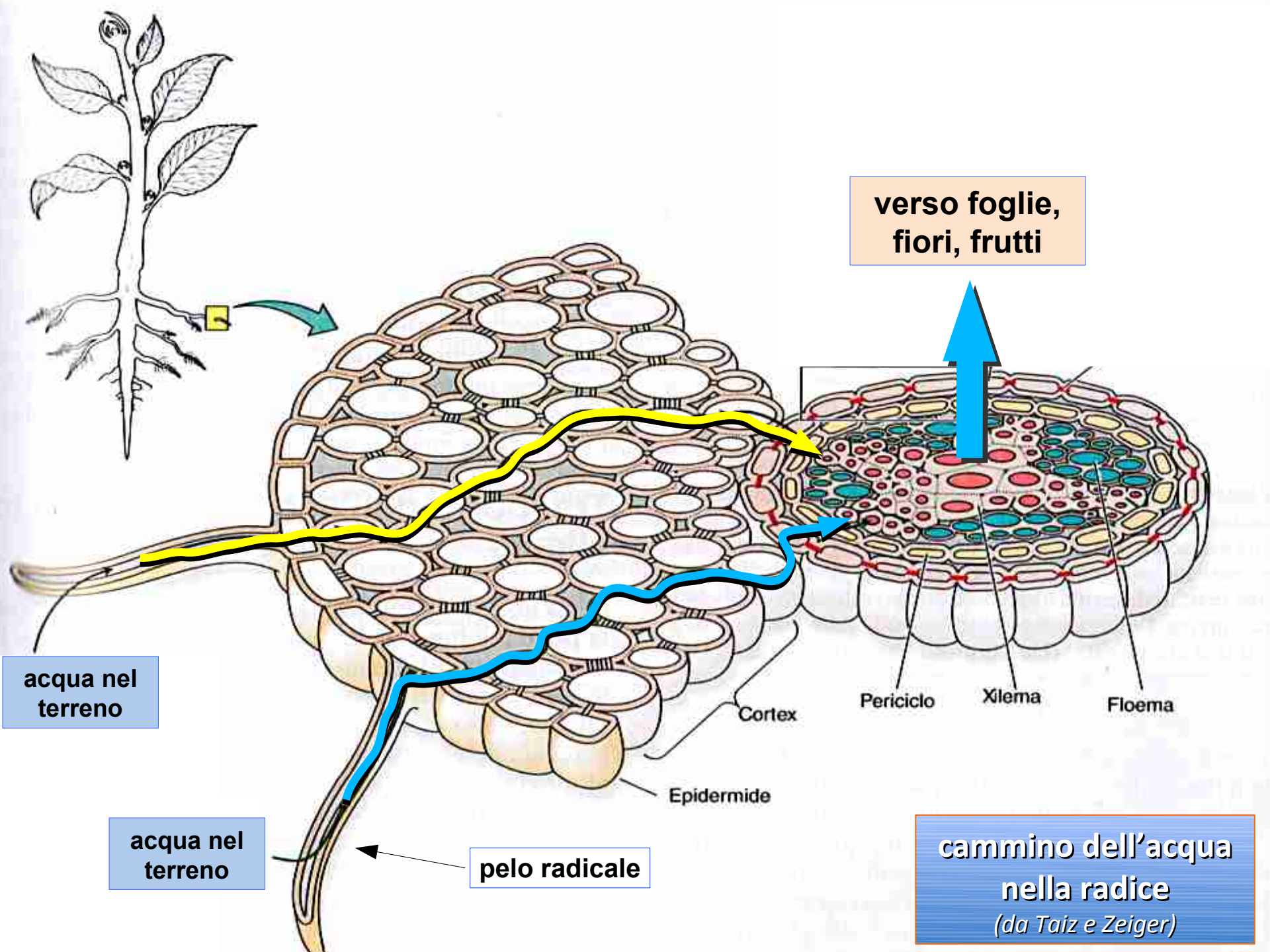
l'acqua di troppo non sgronda e riempie tutti i canali ostacolando il ricambio di ossigeno

Appena possibile:

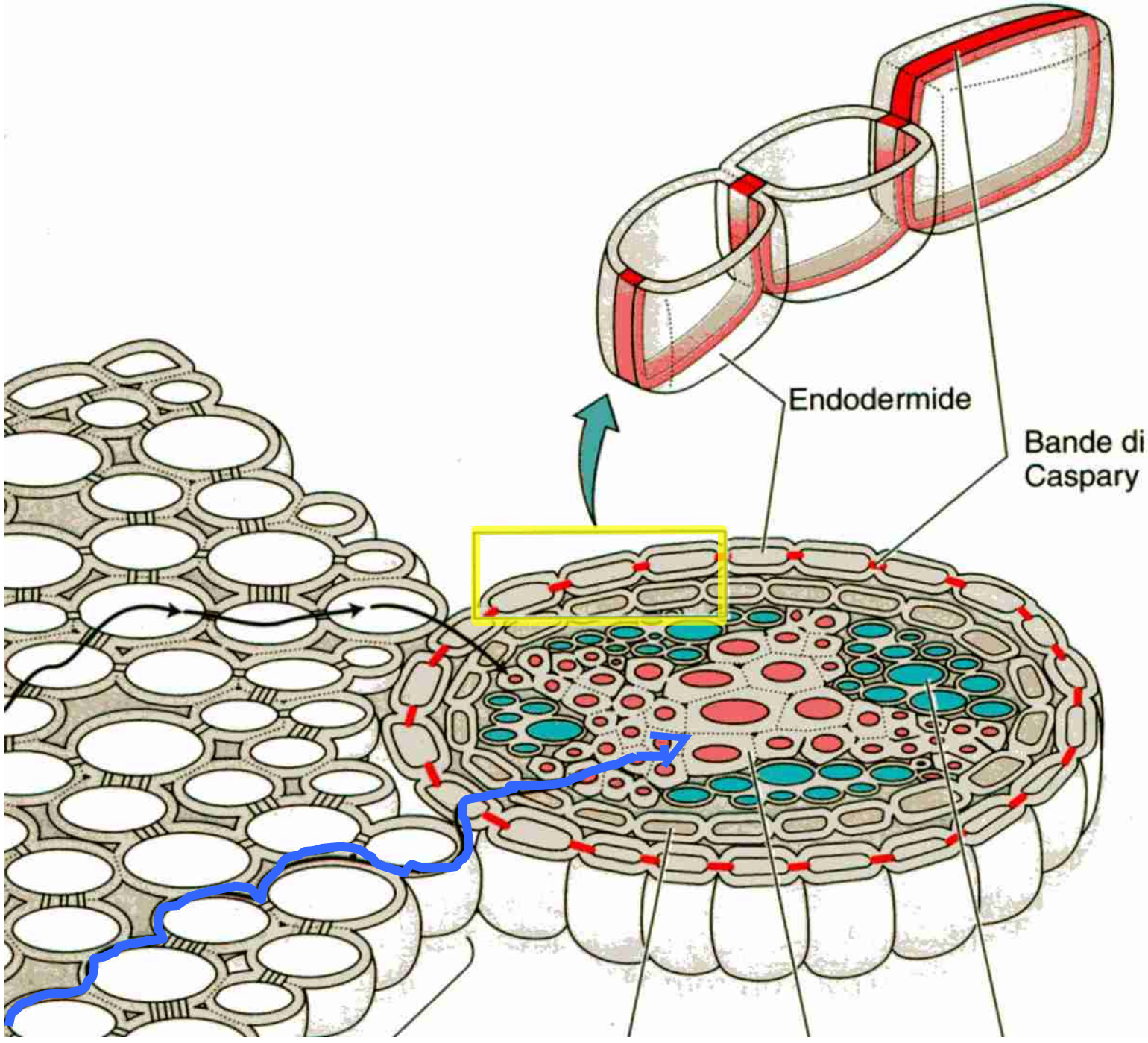
- rompere la suola
- decompattare
- elevare la coltivazione sopra il piano di campagna (aiole rialzate)

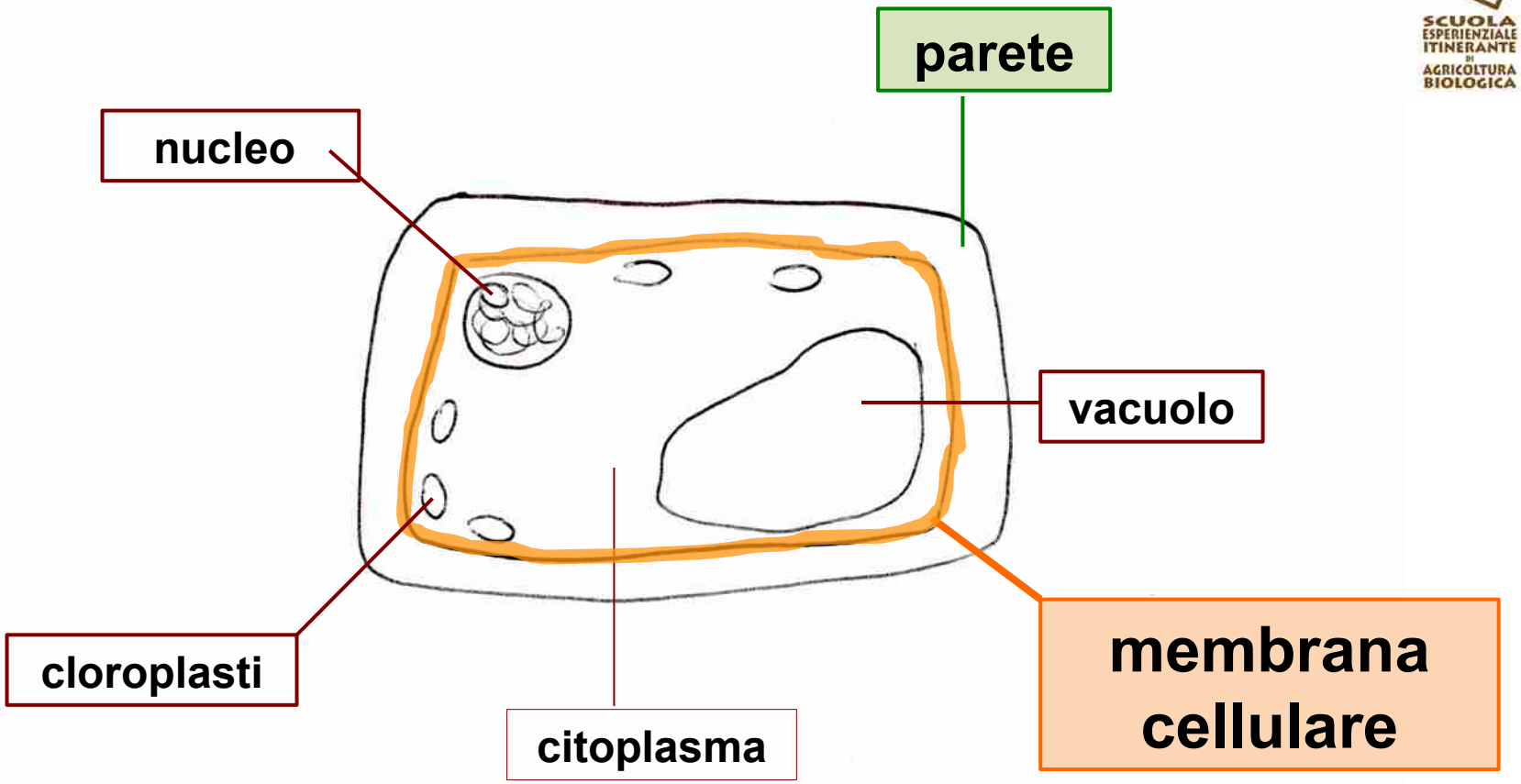
15-20 cm
aiole rialzate

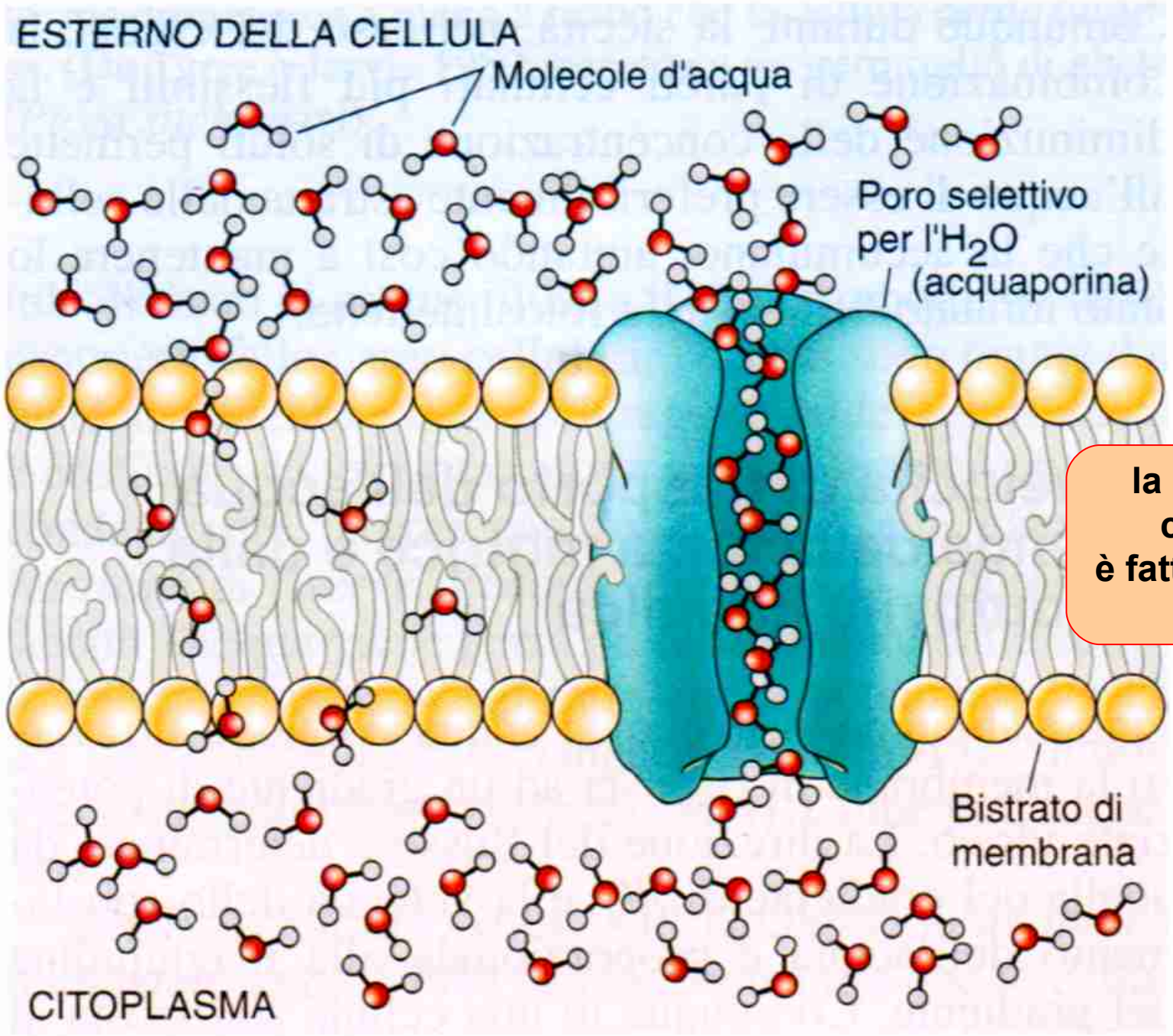
aiole rialzate



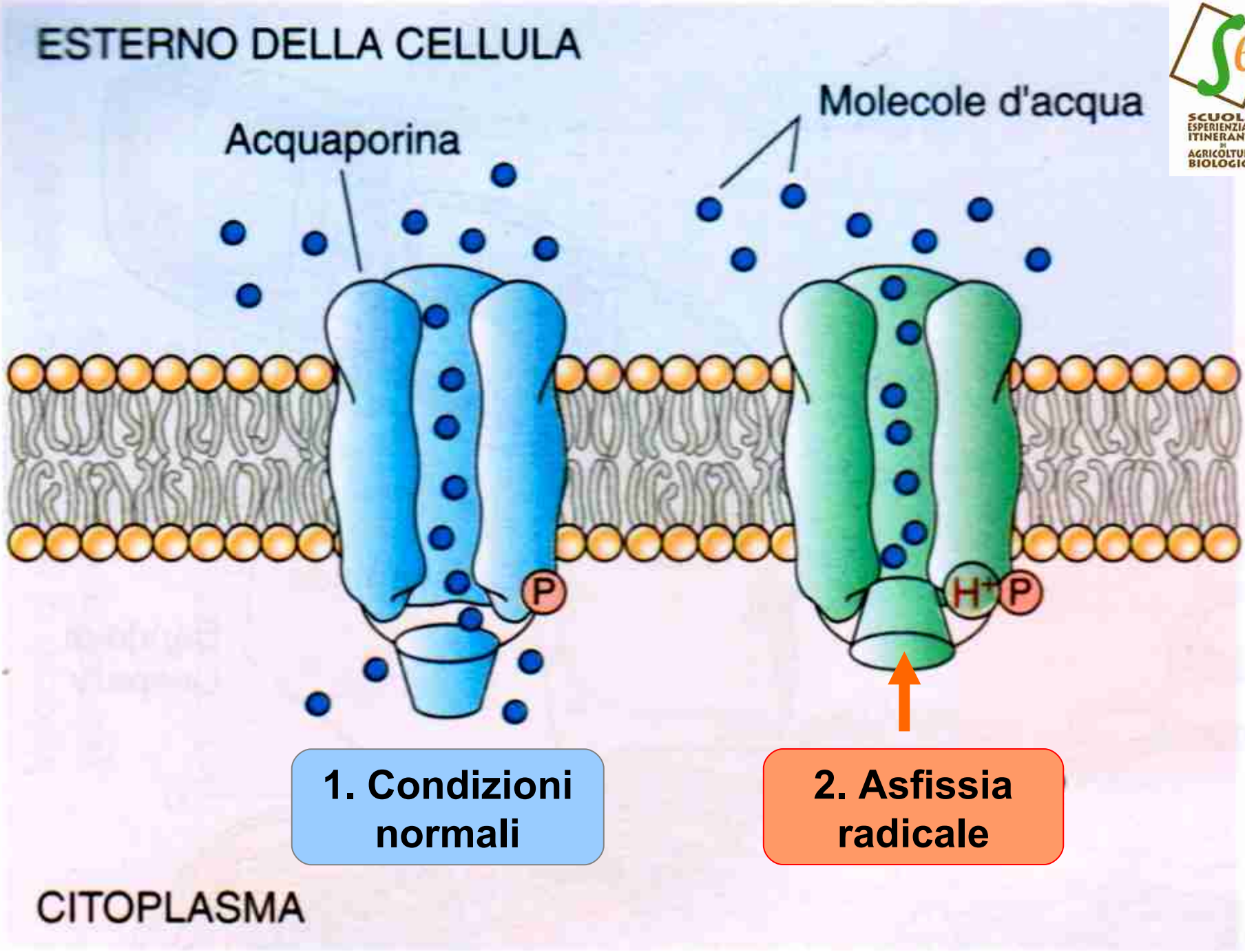
cammino dell'acqua nella radice
(da Taiz e Zeiger)


Endodermide
Bande di
Caspary

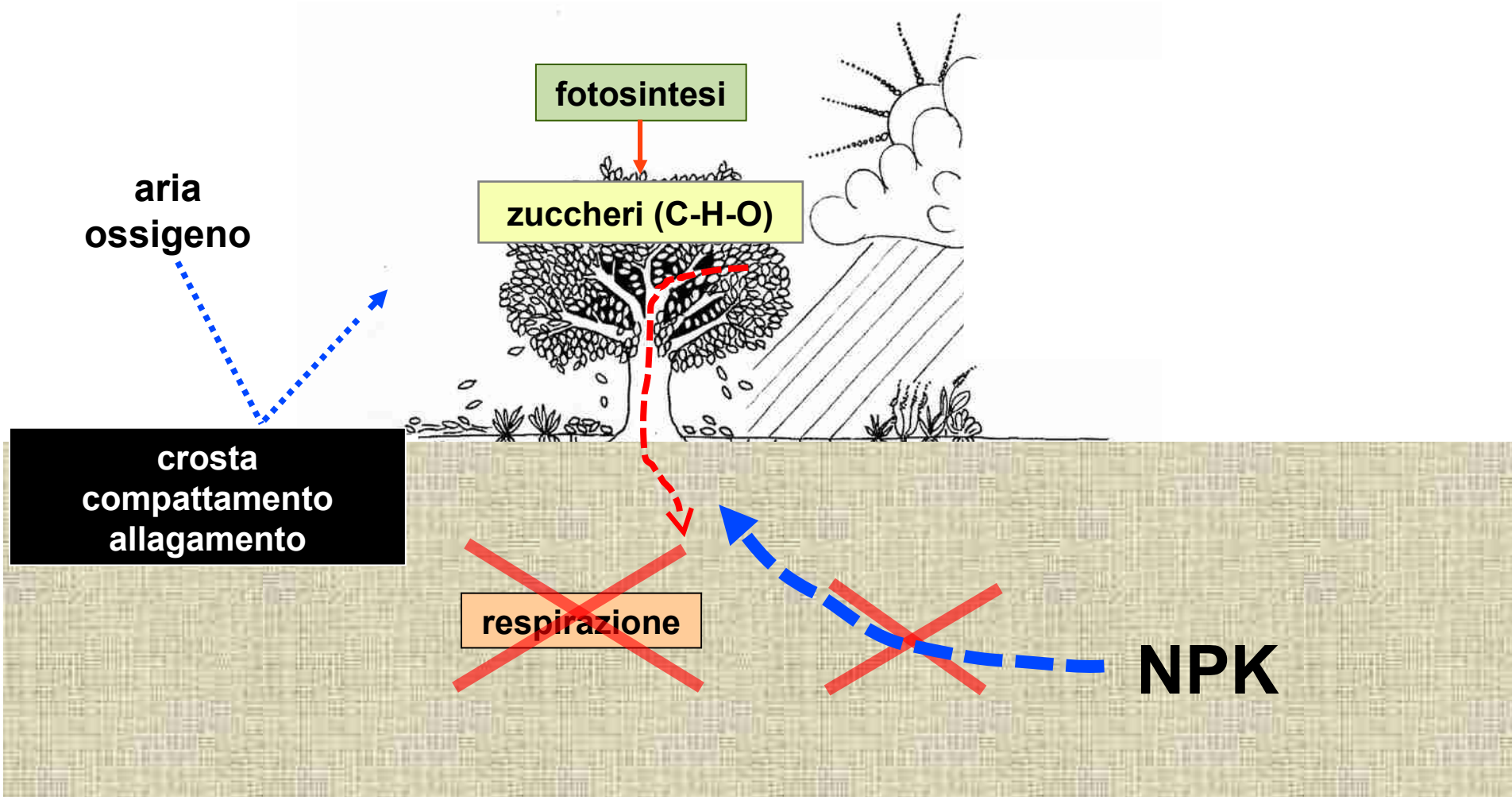

parete
nucleo
vacuolo
cloroplasti
citoplasma
membrana cellulare



la membrana cellulare è fatta di grassi e proteine


ESTERNO DELLA CELLULA
Molecole d'acqua
Acquaporina
P
H+
P
1. Condizioni normali
2. Asfissia radicale
CITOPLASMA

crosta



Alla presenza di condizioni di asfissia, le radici faticano anche ad assorbire principi nutritivi, anche qualora questi siano abbondantemente presenti nel terreno

SCUOLA
ESPERIENZIALE
ITINERANTE
DI
AGRICOLTURA
BIOLOGICA

diapo prof.
L. Sartori - Unipd

che cosa succede se somministriamo poca acqua alle coltivazioni?

vai file 3 di 3