L'irrigazione nell'orto familiare

di Luca Conte

Perché si irriga?

Si irriga per mettere a disposizione delle piante una quantità d'acqua adeguata ai loro fabbisogni, qualora quella presente nel terreno non lo fosse.

Perché alle piante serve l'acqua?

1) Innanzitutto l'acqua è il loro componente principale, essendo esse generalmente costituite proprio d'acqua per l'80-85% del loro peso.

2) La pianta è fatta di vari organi (radici, fusto, foglie, fiori, frutti), gli organi sono fatti di tessuti, i tessuti di cellule; le cellule appena nate possono aumentare di dimensioni solo se adeguatamente rifornite d'acqua.

3) Il metabolismo delle piante è regolato da reazioni chimiche che, nella maggior parte dei casi, avvengono in ambiente acquoso.

4) I microrganismi terricoli possono trasformare in humus e principi nutritivi i fertilizzanti e i residui colturali solo in presenza di adeguate quantità d'acqua.

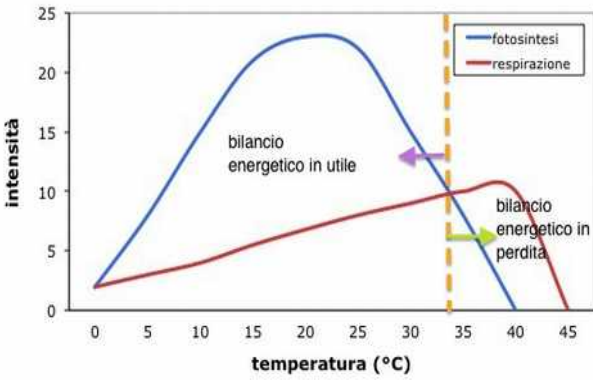
5) Nel terreno, le radici assorbono i principi nutritivi in soluzione acquosa; nella pianta i principi nutritivi circolano in soluzione acquosa.

Ma, soprattutto:

6) l'acqua è necessaria alla **fotosintesi**, essendo uno dei reagenti di questo importantissimo processo chimico, rappresentato in sintesi da questa reazione chimica:

acqua + anidride carbonica + energia solare → zuccheri + ossigeno; dunque, senz'acqua non può esserci fotosintesi.

7) Un'adeguata disponibilità d'acqua è necessaria alle piante per impedire che i propri tessuti si surriscaldino. Infatti, grazie al fenomeno della **traspirazione**[1] la temperatura delle foglie viene mantenuta al di sotto della soglia critica oltre la quale le cellule morirebbero (in genere temperature costanti superiori a 45°C) a seguito dell'enorme quantità d'energia ricevuta dai raggi solari. Senza traspirazione, l'acqua contenuta nelle foglie (il cui spessore è, più o meno, pari a un decimo di millimetro) in un minuto raggiungerebbe i 100°C. Temperature troppo alte dei tessuti fogliari riducono l'efficienza della fotosintesi: in altre parole, l'energia immagazzinata col processo chimico della fotosintesi viene consumata col processo chimico della respirazione e non ne avanza per la costruzione di nuove foglie, fiori, radici, frutti; il



1 Traspirazione: fenomeno che avviene soprattutto nelle foglie, grazie al quale il cambiamento di fase dell'acqua, da liquida a vapore, toglie energia –e quindi abbassa la temperatura- al substrato da cui l'acqua evapora (la foglie per esempio). La traspirazione presenta analogie con la nostra sudorazione. La traspirazione, inoltre, permette lo spostamento dell'acqua, in cui sono sciolti i principi nutritivi, dalle radici alle foglie, fusti, fiori, frutti, germogli.

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.

livello critico cambia da specie a specie, per esempio nel caso di pomodoro, melanzana, zucchino, peperone, cetriolo è di 32-34°C. Non far mancare acqua alle piante è la cosa più efficace che possiamo fare per limitare i danni da caldo.

Circa il 97% dell'acqua assorbita dalla pianta viene liberato nell'atmosfera per mezzo della traspirazione, solo l'1% è impiegato nei processi chimici della fotosintesi e del metabolismo e il 2% è utilizzato per l'accrescimento dei tessuti e degli organi. In generale, per ogni grammo di nuova massa formata, la pianta ne ha assorbiti 500 d'acqua dal terreno.

Quanta acqua serve alle piante?

Ne serve tanta quanto basta ad idratare il volume di terreno interessato dalla maggiore presenza di radici. Pertanto **non è possibile stabilire a priori** -e quindi dare ricette- quante volte alla settimana bisognerebbe irrigare e per quanti minuti alla volta, perché la quantità d'acqua necessaria può variare molto, per esempio, in funzione della:

- capacità di ritenzione idrica del terreno: è maggiore nei suoli con elevate dotazioni di argilla e/o humus;

- temperatura dell'aria: più fa caldo, più aumentano le perdite d'acqua dal suolo (per evaporazione) e dalla pianta (per traspirazione);

- ventosità: giornate ventose aumentano la perdita d'acqua dalle foglie e dal terreno, abbassando l'umidità dello "strato limite" cioè di quel sottile strato d'aria immobile che riveste le foglie e la superficie del suolo la cui presenza rende un più difficile l'evaporazione dell'acqua. Infatti, quando lo strato limite delle foglie si satura di vapore acqueo, l'evaporazione d'acqua dalla foglia è molto rallentata, ma quando questo strato d'aria umida viene rimosso dal vento, l'evaporazione d'acqua aumenta (infatti il bucato fatica ad asciugare in una giornata di nebbia, mentre accade il contrario in una giornata ventosa);

- piovosità: più spesso piove, meno frequenti dovrebbero essere le situazioni di penuria d'acqua nel terreno;

- sviluppo delle radici: più volume di terreno riescono ad esplorare, più la pianta è autonoma nel procurarsi l'acqua che le serve (ammesso che gli strati profondi siano ben forniti d'acqua).

Normalmente, la **maggior parte delle radici occupa gli strati superficiali del terreno**, dove sono abbondanti l'ossigeno, i principi nutritivi, l'attività della fauna e dei microrganismi terricoli. In linea di massima, si può tenere conto che molte specie di ortaggi, nel pieno del loro sviluppo vegetativo, abbiano la maggior parte delle radici concentrate nei primi 20-30 cm di terreno (qui troviamo fino al 90% della massa radicale totale) e pertanto dovrebbe essere questa la profondità d'idratazione da mantenere con l'irrigazione. Naturalmente questo non vale una piantina appena trapiantata o appena nata dal seme, per la quale la profondità d'umettamento sarà minore, adeguata allo sviluppo che le radici avranno in quel periodo.

Siccome l'acqua è indispensabile alla fotosintesi, conviene mantenere il terreno idratato più a lungo possibile e quindi rimpinguare frequentemente le perdite d'acqua per evaporazione (perdite dal suolo) e

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.

traspirazione (perdite tramite le foglie). Se ci aspettiamo che le nostre coltivazioni siano produttive, una volta che il terreno è stato bene umettato fino alla profondità desiderata (grazie ad una pioggia o un'irrigazione), è consigliabile ripetere l'irrigazione e colmare le perdite prima che queste diventino rilevanti.

In generale, su piante pienamente sviluppate, sarebbe opportuno non permettere che il terreno si disidrati oltre i 5 cm di profondità per evitare che entrino in una condizione di stress.

Come facciamo a capire se abbiamo bene irrigato?

Lasciando perdere tutti gli strumenti di calcolo e misurazione delle perdite d'acqua nel terreno - che neanche l'agricoltura professionale ormai usa più - c'è un buon metodo, alla portata di tutti, che si fonda sull'esperienza e sull'osservazione. Questo metodo ci chiede una cosa bella: di avere un atteggiamento empatico nei confronti delle piante e del terreno che le ospita (cioè dovremmo cercare di capire i loro bisogni "mettendoci al loro posto") e ci porta, un po' alla volta, ad apprendere il linguaggio col quale essi ci parlano.

Rispetto alle piante, è sempre utile imparare a cogliere i primi segnali con cui esse manifestano la sofferenza per la penuria d'acqua e cioè un colore più scuro e opaco delle foglie, la curvatura a cucchiaio della lamina fogliare (es. fragola, zucchino, peperone, pomodoro), l'orientamento della lamina fogliare parallelo, invece che perpendicolare, ai raggi solari (es. fagiolo), lievi appassimenti (es. cetriolo, lattuga, barbabietola).

Anche la percezione della temperatura dei tessuti fogliari è un indizio: si fa col senso del tatto, premendo delicatamente la foglia col pollice e l'indice e si confronta la temperatura percepita con quella dell'aria (non è poi così difficile): se è più alta significa che la pianta, a causa della penuria d'acqua, non è nelle condizioni di raffreddare i propri tessuti servendosi della traspirazione. In ogni caso, tutti questi sintomi ci indicano che l**a pianta è già entrata in uno stato di stress che la sta portando in una fase di bassa produttività**; in altre parole, significa che sarebbe già tardi e che occorrerebbe irrigare con urgenza.

Le verifiche più importanti che dovremmo fare sono quelle sul terreno. Infatti è fondamentale che **prima e dopo l'irrigazione** preleviamo, con le mani, una vanga, una paletta o una forca, una fetta di terreno per poi verificarne col tatto e la vista il grado di umettamento: a parità di contenuto in humus, il terreno umido è più scuro di quello secco. Mano a mano che le piante crescono e le radici si sviluppano, il campione di terreno va prelevato a profondità maggiori, fino a raggiungere , se necessario anche i 20-30 cm per piante nel pieno del loro sviluppo. Semplificando molto, in linea generale, potremmo considerare che il terreno ha un'umidità appena accettabile quando è in tempera (cioè quando, manipolandolo con le dita, si sbriciola facilmente); pertanto da questo stato a quando è bagnato (cioè quando, manipolandolo con le dita, non si sbriciola ma si impasta) non necessita d'essere irrigato.

Dopo una sola stagione d'apprendistato, conosceremo abbastanza bene il nostro terreno e le coltivazioni che solo saltuariamente sarà necessario ripetere quest'operazione.

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.

Terreno in tempera: è perfettamente lavorabile, ma per quanto riguarda l'acqua ha un'umidità appena accettabile, meglio irrigare.

Terreno che si impasta: non è in tempera e quindi non lavorabile, ma ha una dotazione di acqua sufficiente, non occorre irrigare

Questa verifica va fatta anche su coltivazioni nelle quali è presente la pacciamatura: in questi casi un piccolo riquadro di pacciamatura sarà temporaneamente spostato per permettere le operazioni di prelievo del campione.

Altre cose a cui fare attenzione sono:

- la presenza di crosta superficiale, perché, comportandosi da tappo, impedisce l'infiltrazione dell'acqua;

- condizioni di asfissia (penuria d'ossigeno) del volume di terreno interessato dalla presenza di radici dovute a crosta, compattamento, allagamento, perché impediscono l'assorbimento dell'acqua anche nel caso non ce ne sia mancanza.

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.

Ci sono specie di ortaggi più esigenti d'acqua?

Tutte le piante da orto, se le vogliamo produttive, hanno bisogno di adeguate quantità d'acqua per soddisfare pienamente le esigenze descritte sopra; ma sarebbe, forse, più corretto porsi un'altra domanda: ci sono specie di ortaggi più tolleranti alla scarsità d'acqua?

La risposta è sì, anche se la tolleranza cambia in funzione della varietà e dello stadio di sviluppo in cui si trovano le piante al momento della carenza idrica. Affrontando brevemente l'argomento -che invece sarebbe molto complesso- possiamo affermare che, nelle fasi iniziali di sviluppo, tutte le specie di ortaggi soffrono la scarsità d'acqua, dopodiché alcune la tollerano meglio di altre: per esempio, cipolla, porro, cavolfiore, cavolo cappuccio, verza, radicchio sopportano la penuria d'acqua meglio di lattuga, pisello, cetriolo, zucchino, patata, peperone.

La tolleranza alla scarsità d'acqua è una caratteristica utile laddove si hanno problemi ad irrigare con regolarità e porta vantaggi non tanto rispetto alla produttività delle colture (che sarà comunque bassa), ma piuttosto rispetto alla loro capacità di sopravvivenza in attesa di condizioni più favorevoli.

Chiunque coltivi un orto per passione o per professione si aspetta di ottenere buoni raccolti. In Natura, invece, le piante non hanno come obiettivo primario quello di produrre molto, ma innanzitutto quello di **sopravvivere per riprodursi** e pertanto esistono molte specie selvatiche di piante che riescono a vegetare, e magari fruttificare, anche con piccole disponibilità d'acqua (e nell'orto ce ne accorgiamo bene, se pensiamo all'esuberanza di alcune erbe infestanti estive come la portulaca, l'**amaranto** e il farinaccio).

Negli ultimi decenni, invece, il così detto "miglioramento" genetico delle piante da orto[2] è proceduto dando per scontato che chiunque coltivi ortaggi sia anche nelle condizioni di poterli irrigare senza difficoltà e così alcuni tratti della genetica delle piante, legati ad un uso più efficiente dell'acqua o a minori bisogni idrici, sono stati trascurati e persi nel lavoro di selezione: un esempio per tutti è la capacità di approfondimento e ramificazione dell'apparato radicale (a fine coltura provate a scalzare con la vanga una pianta di peperone ed osservate quante poche radici ha saputo produrre).

Che cosa succede se si somministra troppo poca acqua alle coltivazioni?

La somministrazione di poca acqua rispetto alle necessità delle piante è pericolosa, perché limita la fotosintesi e la traspirazione, cioè due processi vitali. In queste condizioni le piante si trovano a consumare più energia rispetto a quella che riescono a immagazzinare con la fotosintesi (vedi sopra pag.1) e così non ne resta per l'accrescimento e, nei casi più gravi, addirittura per il mantenimento delle funzioni vitali; di conseguenza può accadere che:

2 Parliamo delle varietà commerciali, globalizzate, facilmente reperibili presso i vivai.

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.

- le piante crescano più piccole del normale;
- facciano ingiallire le foglie più vecchie;
- facciano cadere una parte dei fiori (es. **pomodoro**, melanzana, cetriolo);
- accelerino la produzione di frutti che saranno piccoli e con meno semi (peperone, **fagiolo**);
- possano far cadere una parte dei frutti (es. peperone, zucchino);
- possano fiorire in anticipo rispetto ai tempi di crescita normali, passando direttamente dalla fase vegetativa giovanile e quella adulta riproduttiva senza avere prima raggiunto la fase adulta vegetativa (evento molto grave nel caso di ortaggi a ciclo riproduttivo biennale come per esempio il radicchio, il cavolfiore, il **broccolo**);
- possano raggiungere troppo velocemente la maturazione fisiologica senza passare attraverso la maturazione commerciale (es. **melanzana**);
- possano produrre pochi frutti e di piccola pezzatura (es. peperone), con meno semi (es. **fagiolo**);
- siano molto più sensibili del normale agli attacchi parassitari ed agli stress climatici (es. elevate temperature);
- nelle radici, la carenza d'acqua nei tessuti fa perdere turgore alle cellule (si sgonfiano) e alle loro finissime ramificazioni (milioni di peli unicellulari assorbenti acqua e principi nutritivi): di conseguenza, le radici si afflosciano e, essendosi intimamente addentrate nei canali presenti nelle zolle di terra, si spezzano, perdendo la capacità di assorbire acqua e principi nutritivi ed aggravando la condizione di stress della pianta.

Come reagisce la pianta allo stress idrico?

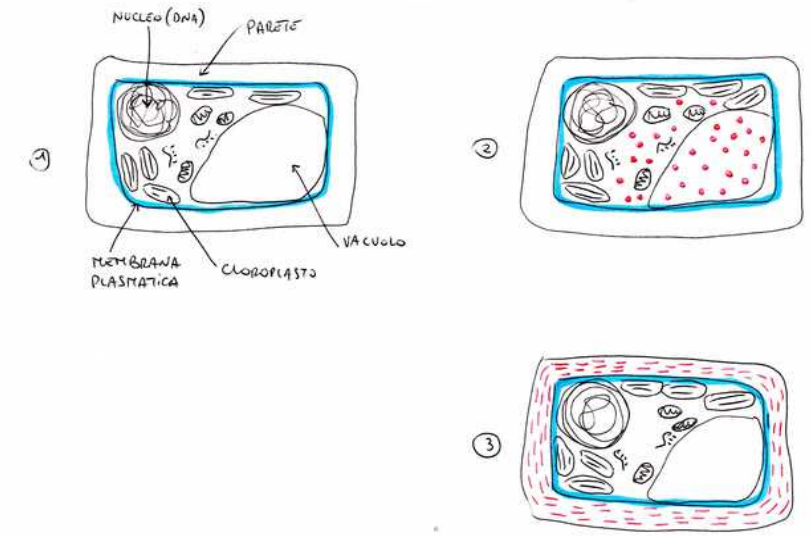
1. Innanzitutto comincia a produrre foglie più piccole, così le perdite d'acqua sono più contenute.
2. Poi investe energia nella costruzione di nuove radici in modo da esplorare maggiori volumi di terreno nella speranza di trovarci acqua. Attenzione, il momento riproduttivo (fioritura e fruttificazione) è cruciale per le piante: in questa delicatissima fase, la maggior parte delle energie della pianta (cioè i prodotti della fotosintesi) è diretta verso i fiori e i frutti e, un'eventuale penuria d'acqua, raramente comporta investimenti energetici nella produzione di nuove radici (come invece accade in altre fasi), perché i frutti (che contengono i semi, cioè "i figli" della pianta) hanno la precedenza. Questo comportamento delle piante talvolta ha effetti collaterali rilevanti: infatti, prolungati stress idrici durante la fruttificazione possono portare anche alla morte della pianta (evento non raro nel caso della **fragola**) e pertanto, in questa fase, il nostro livello d'attenzione deve aumentare.
3. Fa appassire le foglie in modo da orientare la loro superficie parallelamente (e non perpendicolarmente) ai raggi solari e quindi ricevendo meno energia da dissipare.

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.

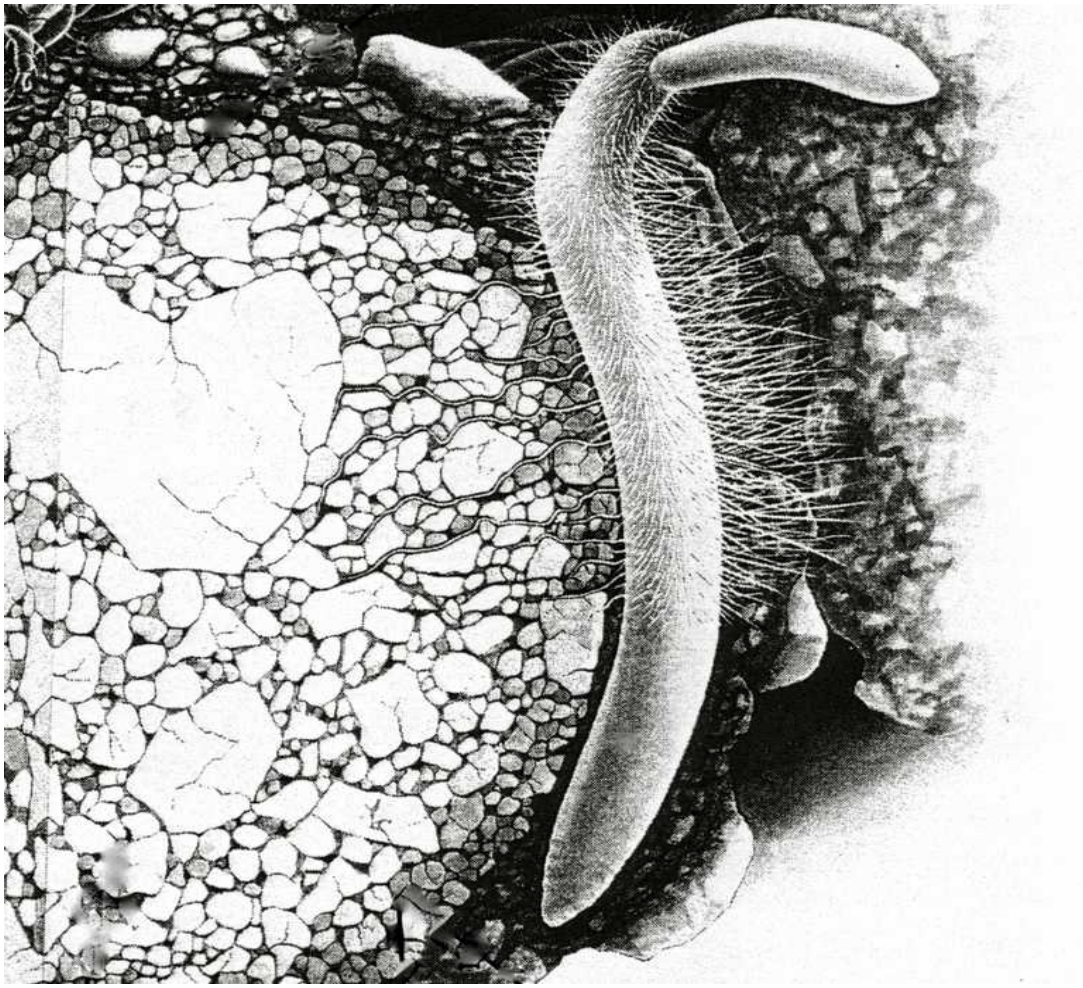
4. Alcune specie fanno cadere i fiori (es. pomodoro, melanzana et al.), oppure i frutti (es. zucchino et al.), rimandando la fase riproduttiva a "tempi migliori"; oppure non rimanda la fase riproduttiva, ma la accelera, anticipando la maturazione dei frutti che spesso sono più piccoli del normale e con meno semi (es. **fagiolo**, peperone, melanzana et al.).
5. Altre specie entrano troppo presto nella fase riproduttiva, ritenendo rischiosa l'attesa di "tempi migliori" (es. radicchi, **broccoli**, cavolfiori et al.)
6. Alcune piante aumentano la concentrazione di sostanze dentro le cellule (quindi non nella parete, ma internamente e si tratta di zuccheri, aminoacidi e altre sostanze organiche e inorganiche); queste sostanze possono essere dolci, amare, aromatiche. *Vedi illustrazione sotto, disegno 2.*

   Sempre a livello cellulare, altre piante fanno aumentare il contenuto di sostanze idrorepellenti nelle pareti cellulari (cioè quelle strutture fatte di cellulosa, pectine ed altre sostanze che contengono e delimitano fisicamente la cellula) e le più comuni di queste sostanze sono la lignina e il sughero. *Vedi illustrazione sotto, disegno 3.*

   In funzione della specie di appartenenza, le piante possono adottare entrambe, o una sola, di queste due strategie di difesa dalla siccità nella cellula: ecco spiegato, per esempio, perché alcune coltivazioni di sedano, finocchio, barbabietola da orto cresciute in penuria d'acqua hanno una consistenza più "legnosa" e un sapore più carico rispetto al normale, oppure perché, nelle stesse condizioni, cetriolo, melanzana e lattuga hanno un sapore amaro, oppure perché i meloni, affinché siano un po' più dolci, andrebbero irrigati un po' meno del solito nelle ultime settimane prima della raccolta.



Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.



Rappresentazione grafica dell'apice di una radice coi suoi peli radicali, i quali, allungandosi, penetrano dentro ai canali presenti in una zolla di terra per assorbire acqua e principi nutritivi

I peli radicali sono le strutture con cui la radice principalmente assorbe l'acqua e i principi nutritivi; occupano un segmento lungo da pochi mm fino a 10 cm all'apice della radice. Questo segmento si mantiene a pochi mm di distanza dalla punta della radice anche quando questa si allunga per esplorare il terreno. Sono continuamente prodotti nuovi e peli e continuamente muoiono i vecchi peli.

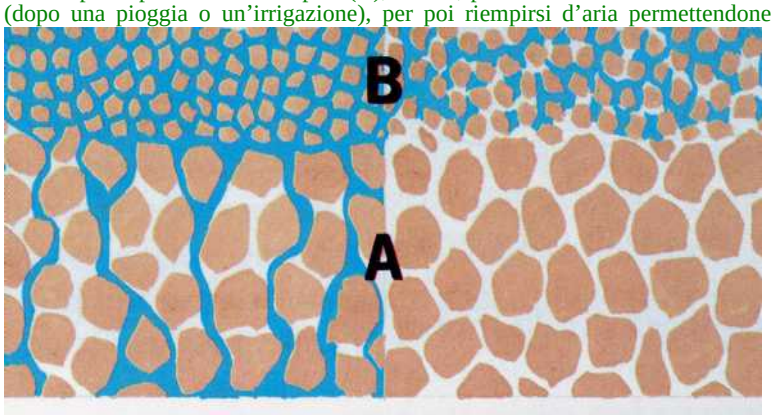
Un pelo radicale può vivere da qualche ora a qualche giorno. I peli radicali sono presenti in quantità che varia da decine a centinaia per mm quadrato di radice; si allungano nei canali presenti tra e nelle zolle di terra.

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.

Che cosa succede se si somministra troppa acqua alle coltivazioni?

Nel caso il terreno sia ben provvisto di una buona rete di canali idonei alla circolazione dell'aria e dell'acqua (macropori e micropori), non c'è nessun problema: le radici possono continuare a disporre di giuste quantità d'acqua e ossigeno, la pianta usa l'acqua che le serve e quella eventualmente somministrata in eccesso rispetto alla capacità di ritenzione idrica del terreno viene allontanata per percolazione, senza causare asfissia. In queste condizioni è impossibile dare "troppa acqua alle piante", semmai si può affermare che è stata data "troppa acqua al terreno" rispetto alle sue capacità di ritenzione (in altre parole "che si è sprecata acqua"), ma che questo è accaduto senza nuocere alle piante.

Per porosità si intende la percentuale di spazi vuoti (cioè canali, detti anche "pori") presenti in un dato volume di terreno. Questi spazi vuoti, a loro volta, possono essere fatti di canali stretti (micropori) o di canali larghi (macropori). Questi canali sono presenti sia tra una zolla e l'altra di terra che all'interno delle zolle stesse. I micropori (B) sono fondamentali per il rifornimento idrico delle piante, in essi l'acqua viene trattenuta contro la forza di gravità e pertanto non viene persa per percolazione profonda, ma addirittura può risalire il profilo del terreno per capillarità. I macropori (A), invece, permettono l'allontanamento dell'acqua eventualmente in eccesso (dopo una pioggia o un'irrigazione), per poi riempirsi d'aria permettendone la circolazione nel terreno; l'aria contiene ossigeno e questo elemento è di vitale importanza per le radici e gli organismi terricoli. Un'equilibrata presenza di entrambi i tipi di canali è fondamentale affinché il terreno possa essere fertile ed ospite di vita. Sia i micropori che i macropori sono esplorati dalle radici alla ricerca di acqua, aria e principi nutritivi. Si ritiene che il terreno "ideale" dovrebbe avere il 50% di porosità che, a sua volta, dovrebbe essere per metà rappresentata da micropori e per metà da macropori.



Rappresentazione del concetto di porosità, con macro (A) e micro (B) pori. Il disegno è molto semplificato ed ha sole finalità didattiche; nella realtà di campo si incontrano situazioni di varia complessità rispetto a quella rappresentata, con presenza dei due tipi di canali in proporzioni che cambiano in funzione della profondità di osservazione, delle pratiche colturali e delle caratteristiche del terreno.

Se invece, il terreno non avesse la capacità di allontanare per percolazione l'acqua somministrata in eccesso, a causa della presenza di **compattamento**, suola di lavorazione, falda superficiale, la rete di canali presente nel terreno sarebbe riempita d'acqua e l'ossigeno (fino allora presente nell'aria terricola) si sposterebbe con grande lentezza nell'acqua e faticherebbe a raggiungere in quantità adeguata le radici che, di conseguenza, vedrebbero depresso il loro metabolismo con gravi problemi nell'assorbimento dei principi nutritivi e della stessa acqua. Tutte le piante orticole non tollerano l'asfissia radicale.

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.

Il problema delle spaccature su pomodoro: abbiamo irrigato con "troppa" acqua?

Le spaccature dei frutti riguardano diverse specie di ortaggi: per esempio melone, anguria, zucca, patata, cavolo cappuccio, ma quando interessano il pomodoro, per molti la questione diventa inaccettabile.

Le spaccature sul frutto di pomodoro sono un'anomalia legata ad un "difetto" della varietà coltivata: infatti a parità di apporti irrigui, si verificano più spesso su alcune cultivar rispetto ad altre, mentre su certe varietà non si riscontrano; nelle piante selvatiche che producono frutti carnosi commestibili non si riscontrano, non essendo funzionali alla dispersione della semente da parte di animali erbivori (es. mammiferi e uccelli) che sarebbero scoraggiati dal cibarsi di un frutto nel quale siano iniziati fenomeni di marcescenza.

Che cosa succede? Nella fase di maturazione del frutto, quando una pioggia o un'irrigazione abbondante segue un periodo di penuria d'acqua, il terreno può nuovamente mettere a disposizione delle piante abbondanza d'acqua: in queste nuove, favorevoli, condizioni le piante ne assorbono quantità tali da "gonfiare" molto velocemente alcuni frutti (quelli maturi o quasi maturi) sui quali la buccia si lacera.

Perché questo fenomeno riguarda solo i frutti maturi o quasi maturi? Perché in essi, il processo di maturazione è entrato nella fase in cui le pareti delle cellule (che sono strutture dotate di una certa rigidità, scarsamente dilatabili, che hanno il compito di dare forma alla cellula vegetale e, soprattutto, impedire che essa assorba troppa acqua e scoppi[3]) iniziano a decomporsi per portare il frutto ad essere molle ed appetibile dagli animali erbivori che, dopo la sua digestione, provvederanno alla dispersione dei semi. Questo fenomeno riguarda sia la polpa sia, in misura minore, la buccia. È cosa nota che un frutto immaturo è più duro di un frutto maturo e di conseguenza ha una minore tendenza alle spaccature.

Normalmente la spaccatura viene prontamente cicatrizzata grazie alla produzione uno strato di sughero (sostanza idrorepellente ed isolante che le piante usano per rimarginare le ferite) e il frutto si mantiene perfettamente commestibile. Nei casi più gravi -in realtà poco frequenti- la spaccatura può essere così ampia da richiedere alla pianta più tempo per la sua cicatrizzazione e, in presenza di temperature elevate, sul liquido che fuoriesce proliferano batteri dando origine a fermentazioni che, a loro volta, possono attirare insetti decompositori della sostanza organica (es. moscerino dell'aceto): in questo caso il frutto non è commestibile.

Perché succede? Se il periodo di penuria d'acqua comincia ad essere lungo, la pianta cerca di contrastare la perdita d'acqua aumentando la concentrazione di zuccheri, aminoacidi ed altre sostanze organiche ed inorganiche nelle cellule (cerca di non afflosciarsi). Al ripristino di adeguate forniture d'acqua, i succhi cellulari sono molto concentrati e risucchiano grandi quantità d'acqua che fanno gonfiare le cellule più del normale. Come abbiamo spiegato prima, nella fase di maturazione del frutto le pareti cellulari vanno incontro ad un lento disfacimento e pertanto non sono più in grado di impedire che la cellula si gonfi.

Il pronto assorbimento d'acqua nella polpa, la porta ad un rapido aumento di volume da produrre una pressione talmente elevata verso la buccia fino a lacerarla; questo fenomeno avviene in così poco

3 La tendenza delle cellule vegetali ad assorbire acqua è alta, perché normalmente il loro contenuto è più concentrato di sostanze rispetto all'ambiente liquido che le circonda. Spinta da questo dislivello di concentrazione, l'acqua tende ad entrare nelle cellule in modo da diluire i loro liquidi interni; questo fenomeno è possibile grazie alla presenza della membrana cellulare che si comporta come barriera selettiva che permette il passaggio dell'acqua, ma decide quali altre sostanze far passare.

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.

tempo da non permettere alla pianta di produrre nuove quantità di buccia tali da compensare l'aumento di volume della polpa.

In sintesi: l'origine della spaccature è legata a fenomeni che interessano le cellule dei frutti nel periodo di maturazione, fenomeni che interessano le cellule delle piante legati ai meccanismi di difesa dalla siccità, improvvisa abbondanza d'acqua dopo un periodo di penuria, sensibilità varietale al fenomeno.

La metafora del tiro alla fune: due squadre si affrontano, la nostra squadra (l'acqua nel frutto) lotta per evitare d'essere portata oltre la linea di metà campo (cioè fuori dal frutto) dalla squadra avversaria (la siccità); la competizione è impegnativa: la nostra squadra deve faticare molto per opporsi agli avversari, ma ad un certo punto accade qualcosa (fine della siccità) per cui l'altra squadra cede di schianto e molla la presa della corda: noi vinciamo perché non perdiamo acqua, ma perdiamo l'equilibrio e qualcuno dei nostri cade con qualche "sbucciatura" (spaccatura della buccia).

Nel caso in cui l'apporto d'acqua, da cui ha tratto origine il fenomeno della spaccatura, sia dovuto ad un'irrigazione, allora potremmo affermare che "è stata data troppa acqua rispetto alle esigenze che i frutti di quelle piante -appartenenti a varietà sensibili alle spaccature- potevano tollerare dopo un periodo di penuria d'acqua.

Che cosa si può fare? Per chi può, una buona misura **preventiva** è quella di mantenere il terreno sempre idratato con irrigazioni regolari ed adeguate. Se ci si accorgesse che il terreno sta diventando troppo secco, occorrerà riportarlo al giusto livello d'idratazione un po' alla volta, con piccoli apporti d'acqua.

Molti ortolani alla vista di spaccature sui pomidoro si disperano: questo è comprensibile nel settore professionale, perché purtroppo frutti con questa caratteristica sono difficilmente commercializzabili, ma nell'orto familiare è davvero inaccettabile un pomodoro con le spaccature?

Su pomodoro, il danno da spaccatura è quasi sempre solo di tipo estetico, perché normalmente il frutto cicatrizza bene la ferita. Pertanto, nell'orto familiare, non vale la pena dannarsi troppo alla ricerca di varietà poco soggette a spaccatura, soprattutto se già si ha la possibilità -e il merito- di coltivare varietà caratterizzate da altri, più importanti pregi: per esempio il buon sapore, l'alto valore nutrizionale, la buona produttività, la tolleranza ad alcuni parassiti, la bassa sensibilità al marciume apicale, la tolleranza alle alte temperature, la versatilità nel consumo e nella trasformazione, la possibilità di autoprodurre la semente mantenendo i caratteri della pianta madre (varietà non ibride).

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.

Come e quando si dovrebbe irrigare?

Nell'orto familiare perlopiù si irriga a pioggia, a goccia, per infiltrazione da solchi.

Se pensassimo solo al **benessere delle radici e del terreno**, il metodo migliore per irrigare sarebbe quello che la Natura usa e cioè l'irrigazione a pioggia: infatti, rispetto all'irrigazione a goccia e a quella per infiltrazione da solchi, essa permette un'idratazione omogenea del suolo che porta grande beneficio a tutti gli organismi che lo popolano (piante, microrganismi, fauna terricola) e che ne mantengono la fertilità.

Qualora l'irrigazione a pioggia non fosse possibile o conveniente, si adotterà uno degli altri metodi: ogni coltivatore saprà quale scegliere in base alla sua analisi costi/benefici.

È fondamentale ricordarsi che in un terreno coltivato **l'acqua non deve mai mancare di giorno**, cioè nel periodo della giornata in cui ci sono le condizioni di luce perché possa svolgersi la fotosintesi e in cui aumentano le quantità d'acqua perse tramite traspirazione[4]; pertanto, per non avere scarsità d'acqua di giorno, si può pensare d'irrigare alla sera, durante la notte o appena si è fatto giorno.

L'irrigazione serale o notturna rende minime le perdite d'acqua per evaporazione e ci permette d'avere il terreno già umettato al mattino; tuttavia, su alcune specie d'ortaggi, essa non va fatta a pioggia per **evitare che la vegetazione resti bagnata tutta la notte**[5] e faciliti le infezioni di alcune specie di funghi e batteri parassiti che si avvantaggiano di queste condizioni.

Lista delle più comuni malattie fungine e batteriche degli ortaggi favorite da una prolungata bagnatura della vegetazione	
Ortaggio	**Malattia**
pomodoro, patata	Peronospora
zucchino, cetriolo, melone, anguria, zucca	Peronospora
cavolfiore, verza, broccolo, cavolo cappuccio	Marciume nero del cavolo
barbabietola da orto, bieta da coste	Cercosporiosi
sedano, prezzemolo	Septoriosi
radicchio	Alternariosi Marciume molle
lattuga	Peronospora
fragola	Muffa grigia Vaiolatura
carota	Alternariosi
fagiolo, fagiolino	Maculatura comune Maculatura alonata

L'irrigazione di primo mattino, può invece essere eseguita anche a pioggia, dato che la bagnatura della vegetazione persiste poco a seguito della rapida evaporazione dell'acqua prodotta dall'insolazione e dalle maggiori temperature che si registrano di giorno rispetto alla notte.

4 A causa dell'innalzamento delle temperature dei tessuti fogliari causato dalla dissipazione in calore di buona parte dell'energia contenuta nei raggi solari che colpiscono le foglie.
5 Perché la notte? Alla notte l'acqua fa più fatica ad evaporare perché il contenuto d'umidità dell'aria atmosferica è più alto che di giorno: per esempio, non dimentichiamo che il bucato asciuga molto più lentamente di notte rispetto al giorno!

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.

L'irrigazione eseguita a giorno inoltrato (tardo mattino, mezzogiorno, pomeriggio), qualunque sia il metodo usato, non crea problemi con le malattie parassitarie, ma è soggetta a maggiori perdite per evaporazione e, soprattutto, **arriva in ritardo rispetto alle esigenze della fotosintesi**: in alte parole, alla presenza di adeguate intensità luminose, finché non viene eseguita l'irrigazione, le piante non sono produttive come si potrebbe a causa della bassa disponibilità d'acqua che diventa il principale fattore limitante la fotosintesi (si tratta di "ore di lavoro" perse).

Non è opportuno irrigare saltuariamente con grandi volumi d'acqua e nel frattempo lasciare che il terreno si disidrati molto: questo modo di fare espone le piante a condizioni di stress idrico (vedi sopra "che cosa succede se si somministra troppo poca acqua alle coltivazioni?"). Come indicato in precedenza, ricordiamoci che le piante da orto non hanno le stesse capacità delle piante selvatiche nel sopportare la siccità.

Nelle coltivazioni in serra/tunnel non piove e pertanto dovremmo essere ancor più attenti alla gestione dell'irrigazione.

Se coltiviamo con la tecnica della pacciamatura usando teli non permeabili, il miglior metodo per irrigare è quello a goccia, posizionato sotto la pacciamatura. Gli altri metodi non sono in grado di garantire l'infiltrazione di adeguate quantità d'acqua nel terreno, possibile solo attraverso i fori da cui emergono le piantine e nelle interfila non pacciamate: nel primo caso l'infiltrazione dell'acqua è difficile perché i fori del telo sono rapidamente schermati dalla vegetazione della coltura (pensiamo ad una pianta di lattuga o di zucchino nelle sue fasi di crescita); nel secondo caso l'acqua dovrebbe penetrare in strisce di terra lontane dal raggio d'azione degli apparati radicali e, oltretutto, poco permeabili all'acqua perché compattate dai nostri passaggi in campo.

Che cosa si può fare per risparmiare acqua?

L'**irrigazione a goccia** e la copertura della superficie terreno con la pacciamatura sono due semplici tecniche per risparmiare acqua.

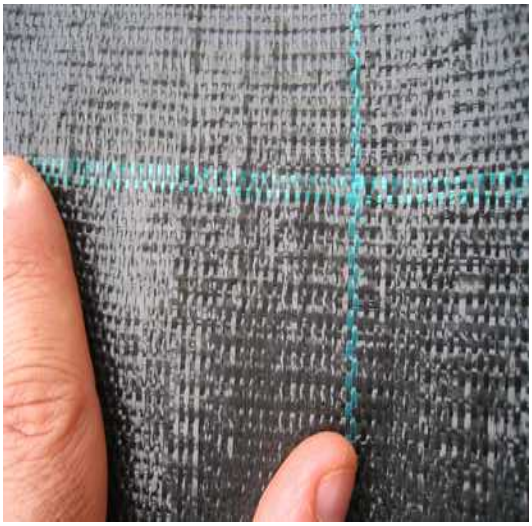
L'uso di **pacciamature permeabili** (paglia, foglie o erba secca, legno cippato, teli a maglie intrecciate) permette l'infiltrazione dell'acqua piovana senza che si formi la crosta superficiale e ci consente di ricorrere con minore frequenza all'irrigazione.

D'estate la pacciamatura fatta con materiali dal colore chiaro (paglia, erba secca, fogli di giornale, teli bianchi) si scalda di meno rispetto a quella fatta con materiali più scuri (teli neri, compost, corteccia) e pertanto cede meno calore all'atmosfera sottostante e, di conseguenza, agli strati superficiali del terreno, riducendo le perdite d'acqua per evaporazione. I materiali chiari, scaldandosi meno, cedono meno calore anche all'atmosfera soprastante e quindi l'aria che circonda le foglie basali delle piante diventa meno calda rispetto alla pacciamatura scura e quindi i fabbisogni d'acqua per mantenere la temperatura delle foglie innanzitutto sotto la temperatura letale (43-45°C) e poi a livelli in cui la fotosintesi si mantiene efficiente (sotto i 33-34°C).

In generale, la pacciamatura previene il ricambio dell'aria dello "strato limite" del terreno (che cos'è lo strato limite? Vedi pag. 2) che così si satura d'umidità e limita l'evaporazione di altra acqua dal terreno; tuttavia, per non creare nella zona del colletto condizioni d'umidità favorevoli a funghi e batteri parassiti, sarebbe opportuno che le piante

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.

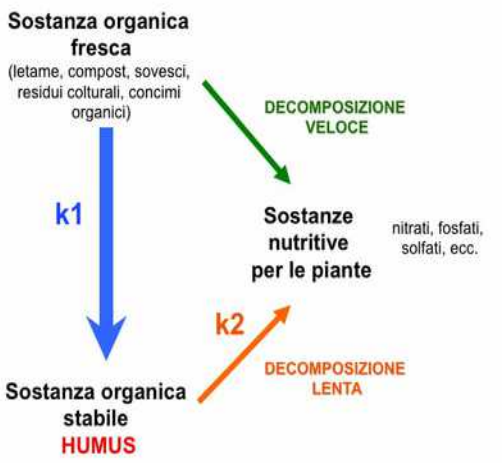
emergessero dalla pacciamatura attraverso fori del diametro di 6-7 cm, cioè larghi abbastanza da permettere il ricambio d'aria, anche se questo dovesse comportare una maggiore probabilità di nascita di erbe infestanti.



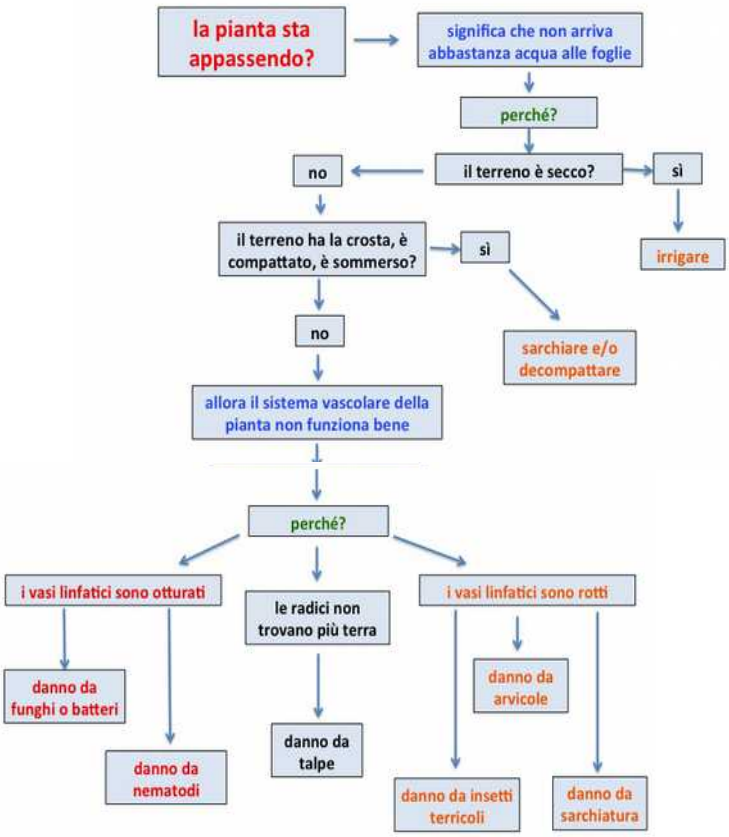
Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.

L'aumento della dotazione di **humus** nel terreno, ne migliora significativamente la capacità di ritenzione idrica e rende meno necessari gli interventi irrigui. Pertanto è opportuno mantenere la fertilità del terreno anche incorporando regolarmente fertilizzanti capaci di produrre buone quantità di humus come sono il compost, il letame, lo stallatico (prodotti commerciali a base di miscele di letami disidratati compostati) e la pratica del sovescio.

La quantità di fertilizzante interrato non deve provvedere solo compensare le perdite annuali di humus, ma deve aumentarne la presenza nel terreno: il bilancio umico (freccia azzurra meno freccia arancione) deve chiudere in utile.



Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.



scuola esperienziale itinerante di agricoltura biologica - www.scuolaesperienziale.it

Questo documento è proprietà della Scuola Esperienziale Itinerante di Agricoltura Biologica: il suo utilizzo in occasione di pubblicazioni, corsi o lezioni è consentito purché sia citata la fonte.