

Istituto per la Diffusione delle Scienze Naturali  
Didattica della Scienza

# Le piante alimentari in Campania



dalle origini

al Duemila



EDIZIONI ATHENA

Istituto per la Diffusione delle Scienze Naturali  
Associazione Culturale Campania Europa

Didattica della Scienza

LE PIANTE ALIMENTARI IN CAMPANIA  
DALLE ORIGINI AL DUEMILA

a cura di  
GIOVANNI ALIOTTA E CLAUDIO SALERNO



EDIZIONI ATHENA

© EDIZIONI ATHENA di Luigi Santucci  
80141 NAPOLI, Via Francesco Feo, 34

Finito di stampare nel mese di dicembre 1995  
in Arzano (Napoli) presso l'Officina Grafica IRIDE S.r.l.

Volume stampato con il contributo della Regione Campania  
Assessorato Istruzione e Cultura - L.R. 30/1990

*Contributi di*

E. Abatino, G. Aliotta, A. Binni, F. Cicoella,  
F.P. D'Errico, A. Guardasole, M.T. Lipartiti, P. Madonna,  
V. Magnifico, A. Oliva, A.D. Palumbo, S. Picascia,  
G. Ponzini, G. Pugliano, A. Ragozzino, P. Tocchetti



*Il più grande servizio che si possa  
rendere ad un paese è quello  
di aggiungere una pianta alle sue colture*

THOMAS JEFFERSON (1743 - 1826)

.....

## PRESENTAZIONE

I consensi e la simpatia ricevuti dai nostri due precedenti Quaderni di Botanica (*Facciamo un esperimento* e *Le piante velenose della Campania*) ci hanno incoraggiato e stimolato nella realizzazione di questo terzo dedicato alle piante alimentari della Campania.

Lo scopo di questo Quaderno è quello di divulgare i diversi scenari, succedutisi nella nostra regione, attraverso i quali è stata acquisita la conoscenza delle piante alimentari a partire dalla loro semplice raccolta, alla nascita dell'agricoltura ed alla sua evoluzione, che ha valorizzato i prodotti tipici della dieta mediterranea.

La Campania è una regione in gran parte montuosa: su circa 1.3 milioni di ettari di superficie territoriale solo il 15% è rappresentato dalla pianura. Con i suoi 5.708.000 abitanti la nostra regione si colloca al secondo posto dopo la Lombardia, raccogliendo un decimo della popolazione nazionale. Il processo di urbanizzazione e la mancanza di una politica territoriale hanno eroso la superficie agricola campana, soprattutto nelle aree migliori. Recenti dati indicano che la superficie improduttiva, imputabile alla diffusione degli insediamenti e delle infrastrutture, tende ad aumentare; viceversa, la superficie agricola è in continua diminuzione: dal 1970 al 1990 essa è calata del 16,7% (oltre 130.000 ettari).

Alle soglie del terzo millennio la sfida per l'agricoltura è quella di potenziarsi, attrarre l'interesse dei giovani e produrre gli alimenti necessari senza danneggiare suolo, acqua e biodiversità. È appunto lo sviluppo di nuove strategie per l'agricoltura da una parte, e la salvaguardia degli ambienti naturali dall'altra, che rende indispensabile una maggiore consapevolezza del cittadino comune sulle importanti scelte riguardanti il mondo vegetale.

L'augurio è che la nostra regione partecipi a queste nuove esigenze ecologiche in misura sempre più consistente e diffusa e che parallelamente tragga anche da questo impegno stimoli per far crescere qualità e capacità di formazione.

Un tempo materia di dibattito tra soli specialisti, tali scelte sono ormai avvertite da strati sempre crescenti della popolazione. Ciò

non può che favorire l'impegno di quanti si adoperano nel mettere in comune le risorse economiche, le capacità progettuali ed i rapporti tra ricerca pubblica e privata nel campo agricolo.

La realizzazione del Quaderno è stata possibile grazie ai contributi di docenti, ricercatori e giovani laureati degli Atenei ed Istituti di Ricerca della Campania. A tutti va il nostro ringraziamento.

Napoli, X dicembre 1995

GIOVANNI ALIOTTA  
Istituto di Biologia  
Seconda Università degli Studi di Napoli (CE)

CLAUDIO RODOLFO SALERNO  
Presidente Istituto per la Diffusione  
delle Scienze Naturali  
Associazione Culturale Campania Europa

## PREFAZIONE

Campi privi di malerbe e raccolti non infestati da parassiti rappresentano il sogno di ogni contadino fin dalla nascita dell'agricoltura. Sebbene sia difficile definire il termine malerba si è concordi nel ritenere tale una pianta indesiderata che si diffonde rapidamente negli habitat modificati dall'uomo (es. campo agricolo). Le malerbe interferiscono negativamente con la crescita delle piante coltivate sottraendo loro spazio e risorse. La loro diffusione incontrastata fa scomparire le aree a pascolo ed è responsabile di un terzo delle perdite di raccolti in tutto il mondo. Non meno gravi sono i danni inferti alle colture dai parassiti (es. insetti) voraci distruttori di foglie, semi e frutti. Appare ovvio che l'uomo fin dalle sue prime coltivazioni ha sempre dovuto combattere le specie infestanti. La rimozione delle malerbe dapprincipio era fatta direttamente con le mani o con utensili rudimentali, e successivamente, con pratiche agricole come la lavorazione del terreno che limita la presenza delle piante infestanti. Tali metodi furono usati fino all'inizio del novecento quando fu prodotto il primo erbicida chimico: l'acido 2,4 diclorofenossiacetico, più noto come 2,4 D.

Per quanto concerne i parassiti è noto che estratti di piante erano usati come insetticidi sin dal tempo dei romani, mentre l'uso delle prime sostanze insetticide isolate dai fiori della pianta di piretro (*Chrysanthemum cinerariifolium* L.) furono sperimentati nel secolo scorso nei campi agricoli persiani e jugoslavi. Nelle ultime decadi, i raccolti sono stati protetti con successo dagli attacchi degli organismi infestanti mediante l'uso di pesticidi chimici, molti dei quali, però, hanno indotto una resistenza nei parassiti. Pertanto per ottenere risultati efficaci sono necessarie dosi crescenti di pesticidi e ciò rappresenta un fattore di rischio per l'ambiente data la loro persistente e diffusa tossicità. Non è però solo questo fattore che spinge molti scienziati a sostenere che la biologia e l'ecologia devono avere un ruolo più importante in agricoltura rispetto alla chimica. Uno dei più grandi botanici di questo secolo, Michael Evenari, scomparso qualche anno fa, ha lasciato un importante messaggio alle generazioni future:

*«Nella mia vita sono stato testimone di molte invenzioni che hanno accresciuto il potenziale tecnico dell'uomo: automobili, aerei, radio, televisione, bomba atomica e computer. Tali progressi hanno avuto un influsso positivo sul nostro modo di vivere, ma hanno anche dilatato i nostri "bisogni" inducendoci a considerare l'ambiente come se questo fosse capace di adattarsi alle nostre esigenze e non viceversa. L'unica soluzione possibile a tale problema è quella di cambiare le nostre esigenze nei confronti dell'ambiente: esse non devono tendere al massimo ma al necessario».*

Fino alla metà degli anni ottanta tutto il mondo ha invidiato l'agricoltura statunitense che facendo un largo uso di fertilizzanti chimici, combustibili fossili e pesticidi, ogni anno stabiliva nuovi record nella produttività dei raccolti e nel rendimento del lavoro. Oggi le stesse aziende si trovano a dovere fare i conti con una minore produttività, col deterioramento della qualità ambientale, con margini di profitto sempre più ridotti e rischi crescenti per la salute dell'uomo e degli animali. Una fetta sempre maggiore della società americana mette in discussione gli impatti ambientali, economici e sociali dell'agricoltura convenzionale. Di conseguenza, sono in molti a cercare di mettere a punto strategie alternative capaci di rendere il sistema più «sostenibile».

Nel 1988 la FAO, l'Organizzazione Mondiale per l'Alimentazione e l'Agricoltura precisò che lo «sviluppo sostenibile» è la «conservazione e la gestione, delle risorse di base naturali, nonché l'orientamento dei cambiamenti tecnologici ed istituzionali in modo tale da assicurare il soddisfacimento durevole dei bisogni umani per le generazioni presenti e per quelle future». È in questa ottica che l'agricoltura sostenibile cerca di coniugare le tecniche conservative dell'agricoltura tradizionale con le moderne tecnologie.

Fondamentale in tutti i sistemi di agricoltura sostenibile è l'interramento regolare dei residui colturali, di letame ed altri materiali organici, come pure la rotazione delle colture, cioè una successione oculatamente scelta di varie colture sullo stesso suolo nell'arco di uno o più anni. I progressi nel campo dell'allelopatia, un settore dell'ecologia chimica, che studia come una pianta influenzi la crescita e lo sviluppo di un'altra specie mediante il rilascio di sostanze chimiche nell'ambiente, ha fornito un contributo decisivo nell'individuare le rotazioni più appropriate dei raccolti. Un altro passo in avanti si è ottenuto con il controllo di alcune erbe infestanti mediante le tossine prodotte dai loro nemici naturali.

Anche le biotecnologie, che utilizzano i processi biologici od organici per produrre o modificare i prodotti della natura stanno fornendo metodi promettenti per ottenere piante dalle caratteristiche ottimali. Con il metodo del DNA ricombinante si possono trasferire segmenti di materiale genetico, specifici ed utili, da un organismo all'altro. Oggi, in laboratorio, si riescono a produrre piante transgeniche che resistono agli insetti, ai virus e agli erbicidi. Si possono inoltre ottenere frutti che non si deteriorano e cereali più nutrienti ed economici. Tutto ciò però è valido solo per poche specie vegetali e richiede ancora una fase di sperimentazione in campo.

Infine, negli ultimi anni ci si è resi consapevoli che le piante selvatiche rappresentano un'importante risorsa genetica, infatti l'ibridazione tra specie selvatiche e le loro cultivar è abbastanza comune, con uno scambio di materiale genetico prevalente nella direzione delle cultivar che, opportunamente selezionate, potrebbero migliorare la produttività. In molti paesi sono in corso programmi di ricerca per portare alla produzione altre specie di piante che si dimostrano promettenti sia come fonte alimentare, sia come fonte di materiali per vari impieghi industriali; ne sono esempi *Cucurbita foetidissima* Kunt., una zucca le cui radici sopravvivono anche a  $-25^{\circ}\text{C}$ , e *Simmondsia californica* Nutt., un arbusto originario delle regioni aride degli Stati Uniti occidentali, dai cui semi si ricava un olio che ha molti usi; tra l'altro, è usato come lubrificante nelle navicelle spaziali.

Quelle che abbiamo discusso sono le più realistiche possibilità offerte dalla biologia in agricoltura. Sono le tematiche scientifiche che vengono più discusse da agronomi, botanici, biologi molecolari, ecologi, fisiologi, patologi vegetali, microbiologi e industriali.

Il futuro dell'agricoltura sostenibile è eccitante non solo per quello che già lascia intravedere, ma per la giusta filosofia che anima i diversi ricercatori impegnati.



I

L'ORIGINE DELLE PIANTE COLTIVATE

Elio Abatino e Maria Teresa Lipartiti  
IREDA - Istituto di Ricerca e di Didattica Ambientale  
Via Torrione S. Martino 43 - 80129 NAPOLI



## L'ORIGINE DELLE PIANTE COLTIVATE

### *Introduzione*

Immanuel Kant, insospettabile di epicureismo, nell'*Antropologia pragmatica* scrive che «La specie di benessere, che sembra meglio accordarsi con l'umanità, è un buon pranzo in buona (se è possibile anche varia) compagnia». Noi ne siamo convinti e riteniamo che, sin dai primordi, il momento del pranzo sia stato l'occasione di aggregazione dei primitivi gruppi familiari.

La storia della nutrizione, evolutasi nel corso dei secoli in grotte, capanne e poi nelle case, non ha avuto storici che la raccontassero; ne conosciamo i risultati, spesso assai raffinati, attraverso le cucine regionali di tutta l'Europa, fino al sorgere di una gastronomia dotta e civettuola che cominciò a diventare nel 1200 vera e propria ricerca per palati raffinati, ricca di dolci sapori e profumi.

Affrontando questo argomento nascono molte domande e curiosità, che possono portare a numerosi sviluppi, ma noi ci interesseremo sostanzialmente alla storia più antica e primitiva delle piante commestibili e utili all'uomo, dando qualche accenno a quelle presenti nel bacino del Mediterraneo antico, partendo dai ritrovamenti di vegetali e di pollini fossili e dai rinvenimenti in siti archeologici.

Nel Mesozoico (che va dai 225 ai 65 milioni di anni fa) quasi tutte le terre della nostra Penisola erano sommerse dal primitivo Mar Mediterraneo, fatta eccezione di piccoli arcipelaghi ed isole sparse, specialmente nell'area sardo-corsa, in Calabria e nella zona alpina.

Erano, perciò, ancora scarse le vegetazioni terrestri e la flora di questo periodo era costituita essenzialmente da numerose Alghe calcaree marine, mentre si ergevano imponenti scogliere coralline molto simili a quelle che si trovano nell'Oceano Pacifico che, di tanto in tanto, secondo le alterne oscillazioni del mare, erano colonizzate da Equiseti, da numerose Felci e da moltissime Cicadofite, le prime piante a seme molto simili, per aspetto, alle Palme.

Circa 136 milioni di anni fa aumentarono di numero le Gimnosperme (cioè piante con semi nudi e foglie per lo più aghifor-



1. Stampa raffigurante un banchetto dell'uomo preistorico. (Da L. FIGUIER, *L'uomo primitivo*, Hachette, Paris, 1870).

mi), già rappresentate da molte conifere e da altri generi, oggi divenuti sempre più rari, come la Ginkgo, le Araucarie e le Sequoie e, più tardi, anche da Pini e Cedri.

Nel Pliocene Medio (circa 2.500.000 anni fa) un'ultima azione tettonica, legata alla formazione del Mediterraneo e caratterizzata da fasi orogenetiche più o meno intense, determinò la nascita e l'emergere della Paleo-Penisola italiana, già ben delineata nella sua morfologia generale da alcuni milioni di anni.

Dopo ulteriori vicende tettoniche e anche climatiche, durante le quali dominavano esclusive, nella preistoria, le foreste e le paludi, pian piano nella nostra Penisola si sostituirono coltivazioni di piante introdotte da Paesi vicini ed anche molto lontani.

Tracce di vegetali, che sicuramente dovevano servire per l'alimentazione degli uomini preistorici, sono state trovate in più località italiane ed in particolar modo nella Valle di Ledro (2.000-1.200 anni a.C.) e in altre zone lacustri del Nord Italia.

La presenza degli alimenti di origine vegetale, oggi di quotidiano consumo, si perde nell'incertezza del Paleolitico; infatti numerosi sono i dubbi sul loro uso e sulle trasformazioni subite, mentre la loro esistenza è storicamente e scientificamente accertata.

I ritrovamenti fossili e quelli archeologici di pollini, di semi, di bacche, di foglie, di radici e di tronchi hanno evidenziato la presenza, in tempi molto remoti, di piante come la fava, la lenticchia, l'orzo, il miglio, il grano, la vite e l'olivo che sono solamente alcune delle piante alimentari che, fin dall'antichità, sono state utilizzate dall'uomo il quale, nel primo periodo della sua comparsa, si nutriva principalmente della carne che riusciva a cacciare.

Queste piante sono alla base della cultura alimentare greco-romana, che si è estesa a tutti i Paesi del Mediterraneo.

È oscura la prima introduzione di cereali e legumi che venivano coltivati, nelle prime radure aperte nella foresta della Padania, dalle popolazioni preistoriche.

Orzi e Frumenti (*Hordeum* e *Triticum*), cioè i più antichi cereali coltivati, furono introdotti attraverso i valichi montuosi sub-tropicali e tropicali afro-asiatici fin dalla preistoria, seguendo le coste settentrionali dell'Africa e di qui diffondendosi verso le penisole e le isole del Mediterraneo. Alcuni, come l'Olivo, il Lino (*Linum usitatissimum*), la Fava (*Vicia faba*), la Lenticchia (*Vicia lens*) e molti comuni ortaggi, si sono originati in centri primari o secondari del Mediterraneo. Dall'India vennero i Ceci (*Cicer arietinum*), molti Agrumi (*Citrus*), il Riso (*Oryza sativa*), il Cotone (*Gossypium herbaceum*), la Melanzana (*Solanum melongena*), la Canna da zucchero (*Saccharum officinarum*).

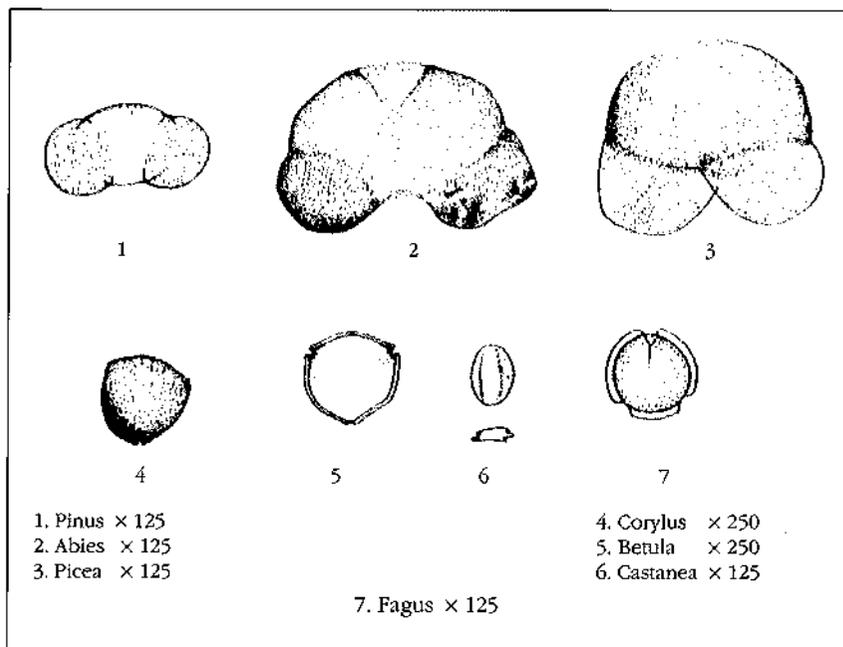
Alcune di queste specie seguirono le più remote emigrazioni, altre furono introdotte nel corso delle conquiste di Alessandro Magno, altre ancora per opera degli Arabi fra il secolo VIII e XII. Analogamente dall'Asia Centrale vennero altri Frumenti e il Grano Saraceno (*Fagopyrum sagittatum*); dall'Asia Minore altri Orzi e Frumenti, l'Avena (*Avena sativa*), la Segale (*Secale cereale*), la Vite (*Vitis vinifera*) e altre piante ancora.

### *L'evoluzione delle civiltà preistoriche*

L'umanità ha subito, nel corso della sua evoluzione, delle profonde trasformazioni economiche che si sono però verificate in maniera particolarmente incisiva soltanto in epoca assai avanzata.

Il lunghissimo periodo della preistoria umana, che ebbe inizio al momento della comparsa dell'uomo concludendosi in Europa intorno al VII millennio a.C. e che ebbe, quindi, una durata di centi-

naia di migliaia di anni, è caratterizzato da un'economia di cacciatori e raccoglitori.



2. Pollini fossili di alcune specie arboree.

L'uomo, infatti, viveva solo di caccia e dei prodotti spontanei della terra, sapeva accendere il fuoco ma non praticava ancora l'agricoltura né l'allevamento degli animali; usava manufatti di pietra, di osso e probabilmente di legno, non conosceva la fabbricazione della terracotta né tanto meno quella degli strumenti di metallo.

Questa lunga fase fu chiamata dai vecchi paleontologi "Età della pietra scheggiata" o anche "Età Paleolitica" e terminò poche migliaia di anni dopo la fine dell'ultima grande glaciazione, in Periodo Olocenico, in Età detta "Mesolitica".

Successivamente si compì, prima nel vicino Oriente poi in tutto il Mediterraneo e in Europa, la «grande rivoluzione economica Neolitica».

L'uomo divenne agricoltore ed allevatore, cambiarono i rapporti sociali e mentre nei periodi precedenti egli viveva entro caverne

o in accampamenti più o meno temporanei, nel Neolitico cominciarono a sorgere villaggi di capanne costruite sulla terraferma o sui laghi. Si crearono, così, nel vicino Oriente i primi aggregati urbani.

In un secondo tempo avvenne la scoperta dei metalli. Si cominciò a lavorare il rame, quindi il bronzo (lega di stagno e rame) e finalmente con l'uso del ferro si giunse alle soglie delle Età Storiche.

È molto difficile sintetizzare e descrivere i ritrovamenti attestanti la presenza dell'uomo in varie località della Campania e nelle regioni vicine. Daremo, quindi, solo qualche breve cenno sui siti preistorici di maggiore interesse rinvenuti fra la fine del 1800 ed i giorni nostri.

Grande importanza è senz'altro da attribuire al ritrovamento di resti preistorici della Cala delle Ossa a Capo Palinuro, quelli nei sedimenti lacustri sottostanti l'Hotel Quisisana e nel riempimento paleontologico della Grotta delle Felci a Capri. Notevoli sono stati anche i rinvenimenti sulle dune fossili di Caprioli e di Capo Palinuro, nelle grotte costiere fra Palinuro e Torre Muzza, nelle grotte della Penisola Sorrentino-Amalfitana come la "Grotta Nicolucci" di Sorrento, "La Porta" di Positano e, infine, in quelle di Marina di Camerota nel Cilento.

Queste ultime, in particolare, insieme ad altre come le Grotte di Castelcivita, da moltissimi anni sono studiate dal Prof. Paolo Gambassini dell'Università di Siena che, insieme al suo gruppo, ha effettuato numerosissimi scavi e saggi.

Molto importante è anche la segnalazione fatta nel 1908 da Abele De Blasio, docente di Antropologia presso l'Università Federiciana, di manufatti del Paleolitico Medio, Inferiore e nel territorio beneventano.

Anche Ramdilli, fin dal 1956, iniziò una serie di ricerche lungo la costiera Sorrentino-Amalfitana. Negli strati inferiori della "Grotta La Porta" di Positano sono stati trovati resti di stambecco, cervo e cinghiale. Gli strati superiori, più recenti (datati all'8.600 a.C.), documentano, invece, un'economia tipicamente "Mesolitica" in un ambiente di macchia mediterranea e di querceto. Nella vicina grotta Erica, invece, è evidente che l'alimentazione umana, prevalentemente ancora basata sulla caccia, era integrata dalla raccolta di molluschi marini.

Nei giacimenti paleolitici si ritrovano molto spesso resti di bue, di cervo e di cavallo che certamente dovettero avere una funzione importante nell'alimentazione dei cacciatori preistorici. I menù, per-

tanto, erano a base di carne di daini, stambecchi, capre, pecora, cinghiale, castoro, tasso, istrice, lepre, coniglio selvatico, marmotta, pipistrelli e di altre specie meno frequenti.

Testimonianza importante, una fra le più antiche (730.000 anni da oggi) dell'attività svolta dall'uomo preistorico, sono i ritrovamenti de "La Pineta" di Isernia, il più spettacolare e vasto accampamento preistorico forse d'Europa, teatro di sterminio di bisonti e di altri animali utilizzati prevalentemente per scopo alimentare.

La cottura della carne veniva praticata probabilmente fin dal Paleolitico Medio (180.000 - 40.000 anni fa); l'introduzione dell'uso del fuoco nella cucina dovette influire sull'evoluzione di certe abitudini sociali, riunendo per il pasto all'ingresso delle caverne o in "ripari sotto roccia", soprattutto nei periodi delle piogge, i membri del gruppo.

Durante il Paleolitico Superiore (40.000 - 12.000 anni fa) si praticava probabilmente anche la bollitura di certi cibi, seguendo una tecnica conosciuta anche da alcuni indiani americani, consistente nel gettare pietre arroventate in un recipiente di legno o di pelle riempito d'acqua. Infatti, pietre utilizzate probabilmente per questo scopo, annerite dal fuoco e frantumate in seguito alle brusche variazioni termiche, sono state ritrovate in giacimenti francesi.

Alle scorpacciate di carne arrostita dovevano seguire lunghi periodi durante i quali ci si doveva accontentare, oltre che di frutti raccolti, di qualsiasi animale purché commestibile, come molluschi, serpenti, lucertole e insetti.

È ragionevole supporre che, mentre gli adulti maschi erano impegnati nelle ricorrenti battute di caccia, donne e ragazzi si dedicassero alla raccolta di vegetali commestibili e alla ricerca di uova di uccelli, risorsa non certamente trascurabile in certe stagioni.

La dieta vegetariana, fornita dal quotidiano lavoro di raccolta, comprendeva erbe, tubercoli, radici, funghi, fragole, lamponi, talune bacche, fichi ed uva. Le noci, le castagne e le nocciole erano conservate per i giorni più difficili della stagione invernale. Molto ricercato doveva essere il miele delle api selvatiche.

Verso l'8.000 a.C. si disciolsero in gran parte i ghiacciai che avevano ricoperto quasi tutta l'Europa Settentrionale. Con l'arrivo di un clima più temperato grandi foreste di conifere riconquistarono i territori stepposi che si estendevano ai margini della tundra glaciale, mentre più a sud cominciava ad estendersi la foresta temperata.

Quindi, man mano andava diminuendo la prateria dove pascolavano i grandi mammiferi quali il mammoth, il bisonte, il cavallo e la renna che erano da epoche immemorabili gli oggetti della caccia e costituivano, quindi, la parte più importante dell'economia delle tribù del Paleolitico Superiore europeo.

Il fenomeno si verificava in forma analoga alle varie latitudini; il livello delle nevi perenni si innalzava man mano fino a raggiungere i 1.000 metri di altitudine, lasciando spazio alle specie vegetali che si distribuirono nell'assetto attuale. Gli animali di clima freddo, come lo stambecco e la marmotta, furono richiamati verso quote più alte.

Queste profonde trasformazioni rappresentarono un autentico disastro per le comunità paleolitiche di cacciatori dell'Europa Centro - Orientale e di quelle Maddaleniane della Francia, che avevano toccato il più alto livello culturale, testimoniato dalla grande arte rupestre. Esse dovettero porre fine alle grandi battute di caccia ai branchi di mammiferi divenute sempre meno fruttuose, per frazionarsi in gruppi che trovarono una fonte di sostentamento nella selvaggina di piccola taglia e di *habitat forestale*, mentre la raccolta dei prodotti vegetali spontanei, che probabilmente era già praticata casualmente, assunse un ruolo sempre più importante.

Ebbe inizio così, in tempi diversi per ciascuna regione del continente, quella fase di transizione dell'economia preistorica che viene definita "Mesolitica" e che segnò il trapasso verso quella agricola e pastorale.

Pur continuando la raccolta dei prodotti vegetali, la caccia e la cattura degli uccelli oltre alla pesca e alla raccolta dei molluschi marini e terrestri, costituirono risorse non marginali per le popolazioni mesolitiche, che rivelarono per la prima volta attitudini nettamente sedentarie rispetto alle più antiche comunità.

Genti mesolitiche si stabilirono lungo le coste sia del Mare Adriatico che del Tirreno fra i 10.000 e i 6.000 anni a.C., lasciando nei pressi dei loro accampamenti grandi quantità di rimasugli e di pasti, costituiti da conchiglie di molluschi e gusci di chiocciole.

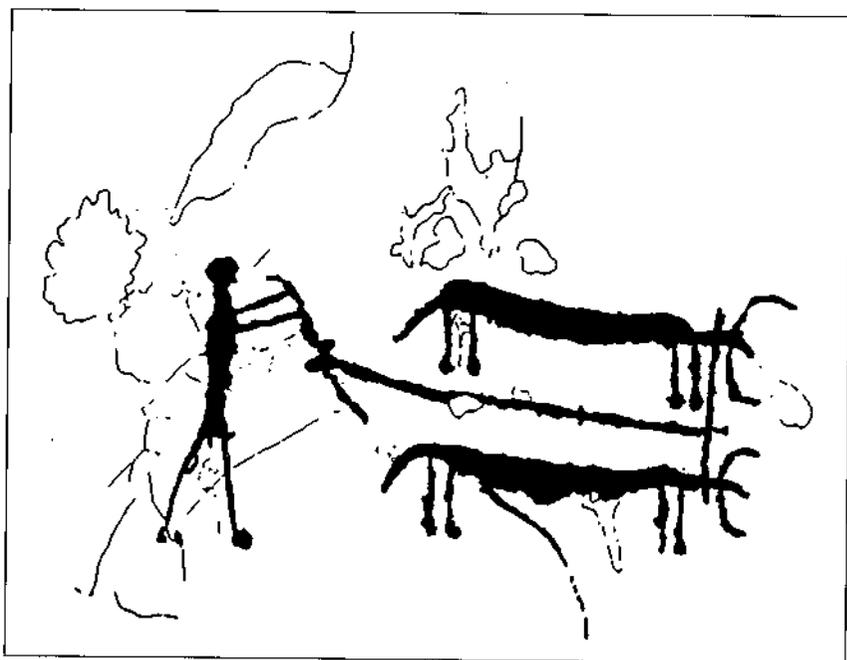
Tra i mammiferi di *habitat forestale* erano presenti soprattutto il capriolo, il cervo e il cinghiale. Meno frequente era lo stambecco, che si era stabilito in zone montane al di sopra della foresta mediterranea. Nell'Italia Meridionale continuò durante il mesolitico la caccia al cavallo e all'asino selvatico.

### *La rivoluzione agricola*

Fin dai tempi remoti della preistoria l'uomo utilizzò, soprattutto a scopo alimentare, un gran numero di vegetali. Infatti, prima di imparare la coltivazione dei campi, egli si limitava a praticare la raccolta nutrendosi di foglie, frutti, tuberi o rizomi di piante commestibili.

I vegetali eduli variano di numero da autore ad autore, ma generalmente se ne contano su tutta la Terra circa 2.500, anche se sono state individuate solo 700 specie suscettibili di essere raccolte.

Le popolazioni preistoriche, che ignoravano l'uso dell'allevamento come quello della coltivazione dei campi, avevano quali uniche possibilità di sostentamento la caccia e la raccolta. L'importanza di quest'ultima è andata diminuendo con il trascorrere dei secoli, in seguito allo svilupparsi dei metodi di coltivazione; tuttavia tale pratica non è ancora completamente scomparsa.



3. Antica incisione preistorica: l'aratura.

La raccolta dei prodotti vegetali fu ed è tuttora una necessità per le popolazioni che ignorano o non praticano l'agricoltura e non

è ancora scomparsa completamente nemmeno presso le popolazioni sedentarie civilizzate: ancor oggi, infatti, si continuano a raccogliere le nocciole, le more, le drupe, la frutta selvatica e le erbe.

Nulla sappiamo del sistema di raccolta in uso presso gli uomini preistorici dell'Età della Pietra Scheggiata. Non è impossibile, tuttavia, che un giorno se ne possano trovare tracce fossili nella cenere, residuo di fuochi occasionali, che spesso si trova intercalata tra strato e strato nei riempimenti delle grotte. Del Neolitico (6.000 - 3.000 a.C.), invece, possediamo numerosi documenti conservati nei fanghi lacustri, posti in prossimità degli antichi villaggi su palafitte.

Tra le specie selvatiche gli uomini raccoglievano ghiande, nocciole, noccioli di prugne e di prugnone, semi di mele e di pere, bacche di sambuco, frutti di rosa selvatica, vinaccioli d'uva, noci, faguglie, castagne d'acqua (o "Macre"), spighe di ventolana e di miglio, semi di veccia, di centinoda, di gittaione e di senape, capolini di cardi, di centauree e di scabiose, foglie del genere plantago, foglie di acetosa, di ortica, di valeriana, di ranuncolo, di nenfar e di altre ancora.

Solamente un certo numero di questi vegetali selvatici potevano essere coltivati a scopo alimentare. Le specie più adattabili alle varie condizioni ambientali sono state quelle che hanno subito maggiore diffusione e che hanno fornito numerose varietà.

Su 2.500 specie commestibili e delle 700 che si possono raccogliere, se ne sono coltivate probabilmente 250. Si è constatato che solamente alcune graminacee sono state in grado di assicurare agli uomini gran parte del loro alimento; tra quelle del Vecchio Mondo citiamo il grano, il riso e il sorgo.

Gli studiosi ritengono che la comparsa dell'agricoltura sia stata una casuale scoperta fatta dalle popolazioni raccoglitrice della preistoria, in seguito al germogliare casuale di noccioli, bacche e soprattutto di semi di graminacee selvatiche che essi raccoglievano e portavano all'accampamento.

Nonostante passasse molto tempo prima che l'uomo imparasse in modo corretto ad organizzare la coltura dei vegetali, è certo che gli inizi dell'attività agricola risalgono a molti millenni fa. Già allora numerose erano le varietà di piante coltivate, alcune delle quali provenienti anche da località molto lontane.

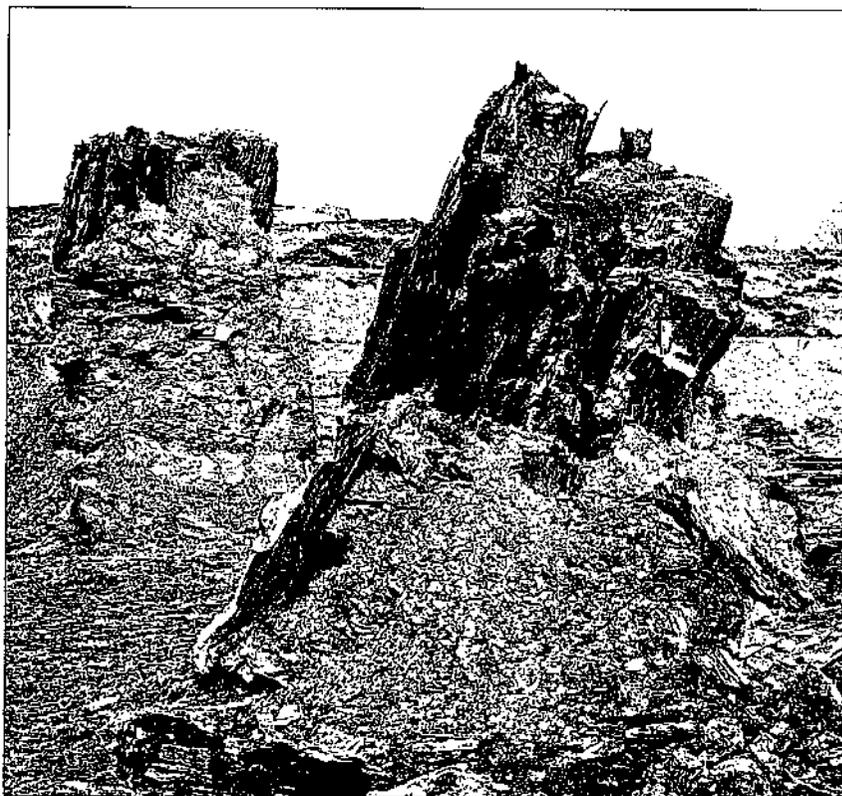
La flora attuale non corrisponde più alla flora anteriore al Neolitico, almeno per ciò che riguarda esattamente le specie coltivate o le avventizie. A questo proposito ricordiamo che lo studio delle re-

lazioni esistenti tra l'uomo ed i vegetali a lui necessari, è merito di A. de Candolle e più tardi del Vavilov.

Gli uomini della preistoria, che fino a circa 10.000 anni a.C. conducevano una vita nomade basata sulla caccia e la raccolta, costretti a spostarsi per seguire gli animali, dopo la scoperta dell'agricoltura cominciarono a condurre una vita sedentaria.

La prima grande conquista dell'uomo fu, quindi, certamente la rivoluzione agricola. Infatti, nel corso dell'esperienza pre-sapiens durata probabilmente tra i 15.000 e i 10.000 anni, pur essendo migliorate, le tecniche di caccia e di raccolta del cibo potevano assicurare la sopravvivenza ad una piccola popolazione.

Quando, invece, l'uomo imparò ad addomesticare gli animali e a coltivare le piante per uso domestico, si aprirono immediatamente vaste e nuove dimensioni per l'evoluzione della civiltà.



4. Tronco fossilizzato della foresta di Dunarobba.

La rivoluzione agricola dovette sicuramente essere il risultato della precedente evoluzione culturale dell'umanità e di una peculiare combinazione di circostanze ambientali.

Circa 250.000 anni fa, come pare accertato dai ritrovamenti archeologici in numerose località dell'Africa e dell'Europa del Nord, gruppi nomadi di uomini preistorici cominciarono a produrre asce e lame di pietra e di ossidiana di notevole tecnologia, ma le tecniche impiegate per procurarsi e preparare il cibo non si erano ancora egualmente evolute.

Con l'andar del tempo, come mostrano i reperti ritrovati, si produsse una specializzazione all'interno di questi tipi tradizionali di utensili, dando origine a varietà di forma e materiale a seconda delle località. Circa 75.000 anni fa gli utensili divennero sufficientemente specializzati da far pensare che essi corrispondessero alle necessità ambientali e al tipo di cibo che contribuivano a procurare.

Infatti, con il crescere della competenza tecnica, divenne possibile ricavare cibo da un determinato ambiente, oppure, al contrario, l'aumentato adattamento ad un determinato ambiente favorì lo sviluppo di tecnologie sempre più perfezionate.

Gli oggetti ritrovati ed attribuibili a circa 50.000 anni fa evidenziano la contemporanea apparizione di un uomo con un grado di abilità più alto nella fabbricazione di lame di pietra, che sapeva organizzare la caccia agli animali di grossa taglia e si dedicava in modo diverso alla ricerca del cibo.

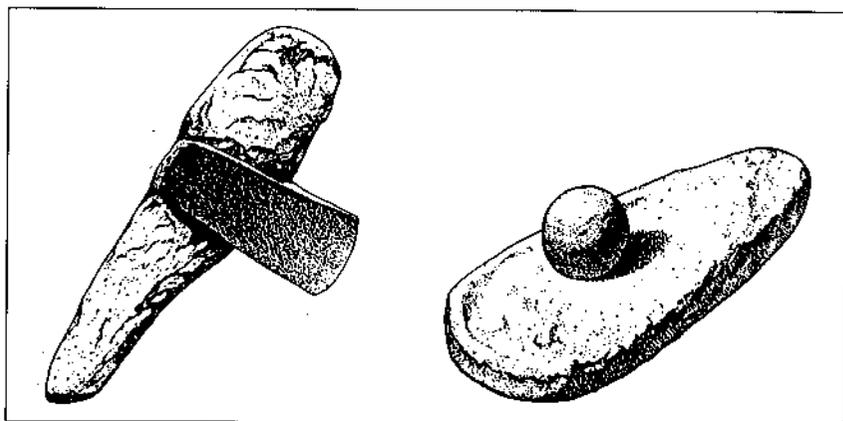
Con l'aumento della popolazione gli uomini furono capaci di adattarsi ad ambienti diversi, quali la giungla tropicale o la tundra artica. Questo adattamento ai vari ambienti comportò ancora un altro salto di qualità più complesso ed una differenziazione culturale. Infine, nell'arco di tempo compreso tra gli 11.000 e i 9.000 anni fa, alcune di queste comunità riuscirono a divenire del tutto autosufficienti nei confronti della produzione del cibo.

Nelle zone dove il clima era divenuto più temperato con inverni miti e con piogge primaverili, le popolazioni che praticavano una raccolta intensiva del cibo cominciarono ad avere una buona esperienza, anche in base alle tradizioni che si erano verbalmente tramandate, per cominciare a controllare la produzione del loro cibo e coltivare per uso domestico il grano, l'orzo ed altri cereali selvatici e addomesticare e allevare cani, capre, pecore, maiali, bovini e cavalli selvaggi.

Questa trasformazione di attività sicuramente non poteva attribuirsi solo alle variazioni climatiche più temperate, dal momento che circa 75.000 anni prima si erano verificate più o meno identiche condizioni in un precedente interglaciale e l'uomo non aveva utilizzato a scopi domestici le piante e gli animali che certamente dovevano essere presenti. La gran parte dei paleobotanici ritengono che non sia stato il determinismo ambientale e climatico ad indurre le popolazioni preistoriche a produrre il cibo per il fabbisogno delle loro comunità, ma bensì esso sarebbe stato il punto finale di una sempre crescente differenziazione e specializzazione culturale delle comunità umane.

Le più antiche testimonianze dell'uomo agricoltore non sono state trovate in territorio italiano, ma in Palestina, in Iraq e in Iran.

Dagli scavi archeologici eseguiti in questi Paesi è stato possibile comprendere che l'uomo preistorico lasciò le grotte per vivere in comunità semipermanenti. Inoltre, il ritrovamento di falcetti di selce, raschiatoi, pietre da macina e pestelli ha fatto dedurre che le popolazioni mietevano e macinavano cereali selvatici ed altri vegetali. Anche analisi accurate, condotte su denti umani ritrovati sul posto, mostrano un'usura regolare e nessuna frattura marginale dello smalto, segni che convalidavano la tesi della triturazione per scopo alimentare di pezzi più duri che avrebbero causato una corrosione eccessiva dei denti. La datazione di questi primi ritrovamenti si fa risalire tra il 7.000 ed il 6.500 a.C.



5. Pietra di macero con pestello molto comune nella preistoria. A Pantelleria si sono trovate macine simili appartenenti a popolazioni della civiltà dei "Sesi".

A Jarmo, in Iraq, nel corso di scavi eseguiti in un villaggio preistorico, sono stati portati alla luce resti di orzo distico e due tipi di frumento domestico. Capre, cani e probabilmente pecore erano già addomesticati. Le ossa di animali selvaggi, grandi quantità di gusci di lumaca, ghiande e pistacchi indicano che la popolazione, anche in quel tempo, era dedita alla caccia e alla raccolta del cibo.

Da studi e da ritrovamenti più recenti si sono fatte altre importanti osservazioni. La principale è che l'uomo divenne schiavo delle sue piante dal momento che gran parte della sua alimentazione ora dipendeva dal costante apporto di cibo vegetale proveniente dai suoi campi.

### *Storia di alcune piante alimentari*

È importante conoscere l'area di distribuzione naturale delle piante selvatiche a vegetazione spontanea, che furono poi coltivate dall'uomo preistorico, l'epoca ed il luogo di queste coltivazioni ed infine l'origine delle piante avventizie, di quelle *male erbe*, cioè, i cui semi appaiono spesso mescolati a quelli delle piante coltivate.

Esamineremo dunque l'origine di un certo numero di piante coltivate d'importanza fondamentale.



6. Antica stampa in cui è rappresentata la cottura di alimenti in una pelle di montone. (Da M.L. RYDER, *Si può cucinare in una pelle?*, *Antiquity*, vol. XL, London, 1966).

## Il Grano

Nome scientifico: *Triticum aestivum* L.

Famiglia: Graminaceae

Nome dialettale: Gran

Il grano o frumento, cereale annuale originario delle regioni Sud Occidentali dell'Asia, è la principale pianta alimentare del mondo.

Esso fu probabilmente coltivato ed utilizzato per la prima volta più o meno nello stesso periodo, cioè circa 9.000 anni fa, nelle regioni Sud Occidentali dell'Asia. I ritrovamenti archeologici più antichi risalgono al 5.000 - 6.000 a.C. e provengono dall'Iraq, dall'Iran, dalla Turchia Meridionale e da Creta.

In Italia, nel Lago di Ledro di origine post-glaciale (sbarramento morenico), è stata trovata alcuni anni fa una comunità palafitticola datata all'Età del Bronzo (2.000 - 1.000 a.C.).

I reperti archeologici, provenienti sia dagli strati antropozoici sia dai rilevamenti e dallo studio sui pollini fossili, rivelano una com-



7. Sopra: Impronta sull'argilla del grano di Jarmo, un sito preistorico rinvenuto in Iraq e riferibile al 7.000 - 6.500 a.C. È evidente la sua somiglianza con la spiga del moderno grano selvatico *Triticum dicoccoides* riprodotta sotto.

posizione di specie animali e vegetali non molto dissimili da quella che potrebbe essere l'attuale, se si potesse teoricamente prescindere dall'influenza modificatrice dell'uomo, che trasformò la copertura vegetale con le colture ed il disboscamento e agì sul popolamento animale spontaneo apportando selezioni preferenziali, introducendo specie utili e domestiche, perseguendo quelle selvatiche ambite per la caccia, alcune delle quali rischiarono l'estinzione.

I resti vegetali, commisti al deposito antropozoico, hanno rivelato le seguenti specie: frumento (appartenente a due specie: *Triticum monococcum* L. e *Triticum dicoccum* Sch.), orzo, miglio, carice, nocciolo, faggio, quercie (*Quercus robur* L., *Quercus ilex* L. e *Quercus cerris* L.), fragola, rosa, rovo, pero selvatico, tiglio, vite, corniolo (i cui semi costituiscono strati di notevole massa), sambuco.

Plinio il Vecchio, nella sua *Naturalis Historia*, parlando degli alimenti in uso nel I secolo d.C., ci riferisce che i cereali costituivano l'alimento più importante nella Roma imperiale e nell'antica Grecia per l'elevato valore nutritivo, frutto dell'alto contenuto di amido e di un'apprezzabile presenza proteica.

Anche nella descrizione del frumento che ci fa Galeno rileviamo l'importanza che egli attribuisce a questo alimento e alla sua lievitazione «...meritatamente il più de' medici a me paiono aver incominciato questa dottrina dal fromento, perciocché questo seme è molto utile, e molto in uso non solamente a tutti i Greci, ma ancora alla maggior parte dei barbari. Appresso i Romani e tutti quei che sottogiacciono al loro imperio, il pan purissimo si chiama "siligineo", cioè primato; il secondo dopo questo, "similaceo" cioè secondario. Il siligineo adunque è d'ottimo nutrimento, al quale seguita il similaceo; il terzo luogo occupa il "mezzano", l'ultimo i "sordidi", l'infimo dei quali è fatto di crusca, il quale invero è di pochissimo nutrimento, e meno di tutti gli altri nel corpo fa dimora: Ma benissimo si digerisce quello il quale è molto in alto cresciuto e diligentemente lisciato, nel forno è cotto con mezzano fuoco...».

Molte sono le specie e le varietà di grano che oggi si coltivano:

– Alcuni tipi di "grano nudo", la cui cariosside risulta nuda dopo la battitura: *Triticum vulgare*, grano tenero a seme corto e farinoso; *Triticum durum*, grano duro a seme allungato; *Triticum turgidum*, grano semiduro a seme rigonfio;

– Qualche tipo di "grano vestito", con un seme di aspetto vetroso che resta sempre avvolto nei suoi involucri: *Triticum monococ-*

*cum*, il farro piccolo; *Triticum dicoccum*, il grano di amido; *Triticum spelta*, lo spelta.

La forma spontanea del grano da amido o *Triticum dicoccoides* si conosce allo stato selvatico in Siria, Palestina e Giordania. Lo stesso tipo fu ritrovato in seguito anche in Asia Minore, in Transcaucasia, nell'Iran ed in Mesopotamia.

In Egitto, durante il Neolitico, le popolazioni di Taza e di Merimde coltivavano appunto il *Triticum dicoccum*. Questa specie si coltiva oggi nella zona montagnosa che si estende dagli Urali ai Pirenei, passando attraverso il Caucaso, i Balcani e le Alpi.

Il farro piccolo selvatico o *Triticum oegyloporoides* cresce nell'Iran, in Mesopotamia, nel Caucaso, in Asia Minore, in Crimea e nei Balcani. Esso è il più duro e resistente all'inverno di tutti i cereali. Sopporta terre freddissime e poco lavorate, ma anche terre caldissime e prive di acqua. Fu il primo cibo dell'antico Lazio, infatti è noto che per un lungo periodo i Romani si cibavano di "puls" e non di pane, dal momento che ancora adesso alcuni cibi si chiamano pulmentaria e che Ennio, antichissimo poeta, per descrivere la fame, durante un assedio, ricorda che «i padri strappavano di mano le focacce di puls ai loro bimbi che piangevano...».

La puls consisteva in una pappa di frumento impastata con acqua salata e per l'antichità del suo uso rimase cibo di rito in alcune cerimonie, nè fu mai bandita in modo assoluto dalla mensa romana dove soleva essere servita come contorno a cibi succulenti.

Plinio ci parla di una focaccia di farro, l'alnica, che preparavano i Campani di Pozzuoli e che sbiancavano e condividevano con un pizzico di "bianchetto", minerale molto comune nella Solfatarà di Pozzuoli e sulle pendici dei vicini Monti Leucogei, utilizzato fino agli anni '950 come pigmento bianco per dare corpo agli intonaci e alla calce nella pitturazione delle abitazioni.

Il grano duro o *Triticum durum*, detto anche grano da pasta, sarebbe invece di origine africana, infatti proverrebbe dalla regione compresa tra l'Etiopia e l'Hoggar; il padre de Foucauld ed il reverendo Maire, infatti, lo raccolsero allo stato selvatico nell'Hoggar. Furono gli Arabi ad importarlo nell'Africa del Nord e di lì in Spagna e quindi in Francia (verso la fine del XVIII secolo), ma gli antichi Egizi lo conoscevano già.

Ignoriamo, ancora oggi, l'origine del *Triticum turgidum*, del farro e dei grani teneri. Le varietà del *Triticum turgidum*, coltivate dai nostri antenati preistorici, sono oggetto tuttora di coltura nel-

l'Europa Meridionale; spesso si considerano come una forma nordica del grano duro, poiché sono endemiche della zona a Nord del Mediterraneo e del Caucaso, mentre mancano totalmente in Asia Minore e nell'Iran.

Il farro, coltivato fin dall'Età del Bronzo, sopravvive ancora in qualche zona della Svezia, della Svizzera, della Russia, della Persia e nelle oasi del Sahara.

Per quanto riguarda, infine, i grani teneri coltivati dagli abitanti delle palafitte, essi si sono diffusi sempre di più estendendosi a tutta la zona temperata ed oltre, dal Nord della Scandinavia fino a Timbuctu e al Congo ex belga.

Queste varietà di grano nel corso dei secoli hanno subito un lungo processo evolutivo, durante il quale l'azione dell'uomo ha svolto un'essenziale funzione selettiva.

## L'Orzo

Nome scientifico: *Hordeum vulgare* L.

Famiglia: Graminaceae

Nome dialettale: Uorgio

L'orzo è un importante cereale delle regioni temperate. Tra tutti i cereali conosciuti e coltivati nell'antichità, insieme al frumento, fu quello più utilizzato dall'uomo.

L'orzo è originario dell'Asia Sud-Orientale. Resti fossili di una forma simile ad *Hordeum spontaneum* sono stati trovati in Siria, in Giordania ed in Iraq e risultano risalenti all'8.000 - 7.000 a.C.

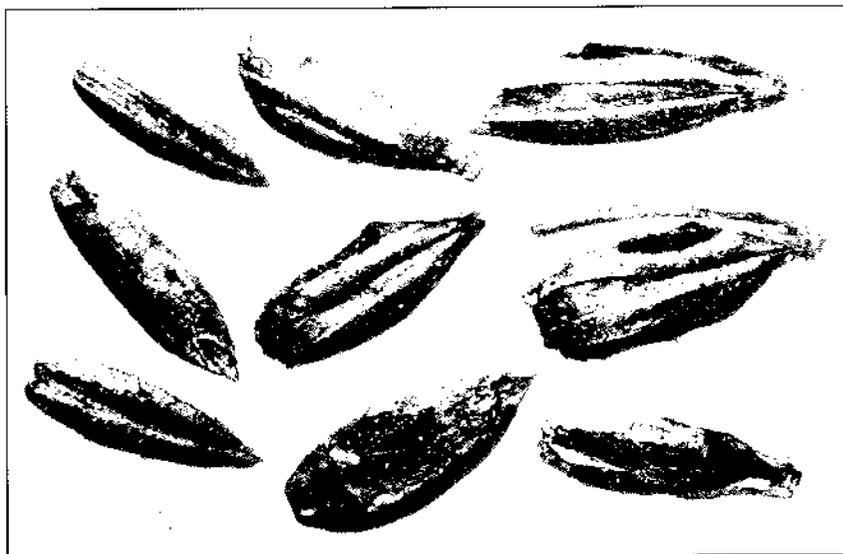
Scavi archeologici compiuti a Jarmo, in Iraq, hanno infatti portato alla luce resti di orzo distico, ossia con due file di grani nella spiga, e due tipi di frumento domestico databili al 7.000 - 6.500 a.C.

Queste tracce ed impronte di cereali indicano che il processo di coltivazione era già avanzato in quel luogo ed in quel tempo, anche se la selezione ad opera dell'uomo dei semi più produttivi non aveva ancora fatto molti progressi.

Le forme coltivate, con spighe che non si frammentano quando maturano, sono probabilmente apparse più tardi; ne sono stati ritrovati i resti che risalgono al 7.000 - 6.000 a.C. in Siria, in Giordania, in Iran ed in Turchia.

Il suo uso fu molto esteso nella panificazione all'epoca delle prime civiltà del Medio Oriente.

Nel I secolo d.C., nella Roma imperiale di Augusto e Tiberio, Plinio il Vecchio esalta le qualità ed i vantaggi dell'uso dell'orzo: «...di tutti i cereali, l'orzo è il meno esposto ai rischi, poiché viene raccolto prima che la "ruggine" colpisca il grano, perciò gli agricoltori accorti seminano il "triticum" solo nella quantità necessaria al nutrimento, mentre dicono che l'orzo si semina col sacco, in quanto è rapidissimo nello sviluppo...».



8. Chicchi di orzo carbonizzati rinvenuti a Jarmo e ingranditi 4 volte. Provengono da spighe con due file di chicchi.

Sempre secondo Plinio: «... L'orzo è il più antico dei cibi, come risulta dall'usanza ateniese testimoniataci da Menandro e dal soprannome dei gladiatori che erano chiamati "hordearii"... il migliore tenore di vita ha condannato il pane d'orzo, in uso presso gli antichi ed esso è ormai quasi solo cibo per le bestie...».

Da ciò si deduce che l'orzo, "primo cereale" dell'alimentazione mediterranea, era venuto meno nell'apprezzamento generale ed il gradimento si era spostato sulle diverse varietà di frumento, più facilmente panificabili, più bianche, più dolci e ritenute anche maggiormente nutrienti.

Pressappoco coevo di Plinio, Galeno, una delle massime autorità mediche dell'antichità, nella sua opera *"De la natura et virtù di*

*cibi*», nel parlare delle virtù alimentari e medicinali dell'orzo afferma che: «Questo seme ancora è molto usato dagli uomini, non però è di virtù pari al frumento...» e riferendosi al pane d'orzo così si esprime: «... il quale non altrimenti si prepara di quello di frumento... onde si fa chiaro che egli poco nutrimento porge al corpo, e spetialmente quando si fa del più tristo orzo...».

Gli orzi coltivati sono di tre specie principali: *Hordeum disticum*, l'orzo a 2 file; *Hordeum tetrasticum*, l'orzo a 4 file; *Hordeum hexasticum*, l'orzo a 6 file.

Tutti i tipi di orzo selvatico scoperti fino ad oggi sono orzi a 2 file e con seme rivestito. Questa forma selvatica, o *Hordeum spontaneum*, cresce in Siria, in Palestina, in Arabia, in Asia Minore, nell'Iran, nel Turkestan, in Mesopotamia, in Etiopia e nell'Africa Settentrionale.

Probabilmente gli orzi coltivati derivano dalla coltura dell'*Hordeum spontaneum*; questa ipotesi è suggerita da osservazioni di ordine fitopatologico: si è infatti notato che sugli orzi coltivati si forma una ruggine specifica (*Puccinia simplex*), la cui evoluzione ciclica si compie in parte sugli ornitogali (o *latte di gallina*) della regione Ponto-Sarmatica.

L'orzo è sempre associato al grano tra i reperti dell'antico Egitto e delle palafitte, e spesso questi due cereali si trovano così mescolati tra loro da far pensare che gli uomini preistorici usassero seminarli contemporaneamente, benché all'inizio l'orzo fosse solo come una mala erba.

## Il Riso

Nome scientifico: *Oryza sativa* L.

Famiglia: Graminaceae

Il riso, di cui attualmente si nutre la metà della popolazione mondiale, si coltiva in Cina almeno da 5.000 anni. Nel 2.700 a.C., infatti, l'imperatore Shen-Nung organizzava una cerimonia in onore dell'agricoltura durante la quale seminava personalmente il riso.

La coltura del riso si diffuse nelle Indie, nell'Iran ed in Mesopotamia (dove i Greci lo videro per la prima volta, al tempo della spedizione di Alessandro) e più tardi in Siria, in Egitto e nelle oasi di Fezzan, coltivate dai Garamenti all'epoca di Strabone. Il riso appar-



ve in Europa attorno al 330 a.C., ma diviene oggetto di coltura solo dopo il secolo VIII.

Il riso, infine, cresce spontaneo in Asia; lo conosciamo allo stato selvatico nell'area compresa tra l'India e l'Indocina.

## Il Miglio e il Sorgo

Nome scientifico: *Panicum miliaceum* L.

Nome scientifico: *Sorghum bicolor* (L.) Moench

Famiglia: Graminaceae

I vari tipi di miglio sono graminacee appartenenti ai generi *Panicum*, *Setaria* e *Echinochloa*.



I semi di questa pianta, che era uno dei cinque cereali coltivati in Cina 3.000 anni a.C., sono stati ritrovati nei depositi lacustri della Svizzera e nelle tombe egizie predinastiche.

La coltivazione del miglio, molto diffusa nell'Europa Occidentale di duemila anni fa, è stata ora sostituita da quella del grano.

A sua volta il sorgo (*Andropogon sorghum*) è una delle piante più coltivate e costituisce l'alimento di duecento milioni di uomini dall'Africa equatoriale fino alla Cina.

Secondo A. Chevalier, si tratta di un cereale originario dell'Africa e precisamente del Sudan.

L'uso di tale coltura si diffuse in Egitto (2.000 a.C.), nell'Iran, in India ed in Cina solo poco prima o poco dopo l'inizio dell'era volgare. Le regioni dell'Africa Centrale sono con certezza il luogo in cui si è originata ed evoluta questa pianta.

## Il Pesco

Nome scientifico: *Prunus persica* L.

Famiglia: Rosaceae

Nome dialettale: Perzc

Il pesco non proviene dalla Persia, come potrebbe far pensare il suo nome, ma dalle montagne della Cina e dai confini tra la Birmania e l'Indocina.

Coltivato in Cina fin dai tempi più antichi, forse già dal 2.000 a.C., deve essere giunto in India e nell'Iran solo molto più tardi, poiché il suo nome non esiste né in sanscrito né in ebraico.

Sembra, inoltre, probabile che il pesco-noce, un mutante a buccia liscia del pesco, abbia avuto origine e sia stato selezionato in tempi successivi, dopo che il pesco si era diffuso nella parte più occidentale dell'Asia Centrale.

I Greci di Alessandro lo scoprirono in Persia, dove certamente era arrivato attraverso la via della seta e così nacque il suo nome di *Mela persica* (*Malum persicum*).

La sua comparsa in Europa avviene molto più tardi, infatti i Romani, svilupparono la sua coltivazione solo dopo l'inizio dell'era cristiana, ne è conferma l'assenza di noccioli nei villaggi lacustri. Questo frutto si trova raffigurato in alcuni affreschi di Pompei.



11. Vaso cretese con *Phoenix dactylifera* L., Cnossos (XIX sec. a.C.), Museo di Hèraklion.

### La Palma da datteri

Nome scientifico: *Phoenix dactylifera* L.  
Famiglia: Palmae

Il dattero è il frutto di una Palma diffusa nelle regioni sub-tropicali del Vecchio Mondo.

L'origine della palma da datteri è sconosciuta, ma la *Phoenix dactylifera* è strettamente affine alla *Phoenix sylvestris*, che vegeta

spontaneamente nella regione desertica che si estende dal Sahara alla Mesopotamia e da 6.000 anni lo si coltiva sempre nello stesso modo: impollinazione e riproduzione per barbatella.

Alcuni studiosi ritengono che la palma da datteri derivi dalla *Phoenix sylvestris*.

La palma da datteri era molto diffusa nell'antichità anche a Napoli, nei giardini delle ville patrizie a scopo ornamentale; infatti, il continuo incremento dei rapporti con Paesi lontani ed il gusto di possedere piante non comuni favorì l'introduzione di molte specie esotiche.

Abbiamo notizia che, al tempo di Plinio, nei giardini campani, la palma fosse sempre presente e che sarebbe stato Lucio Lucullo ad importarla dall'Asia per piantarla nella sua imponente e lussuosa villa molto celebrata dagli scrittori dell'epoca, che si estendeva sulla collina di Pizzofalcone, fino all'odierna Piazza del Plebiscito.

## Gli Agrumi

Nome scientifico: *Citrus* spp.

Famiglia: Rutaceae

Spetta agli Arabi il merito di aver diffuso la coltura del limone e dell'arancio amaro nell'area mediterranea (VII - XII secolo d.C.) dalle zone tropicali dell'Estremo Oriente, insieme al riso, alla canna da zucchero, al grano duro, al cotone e a varie altre piante utili all'uomo.

Col progredire delle tecniche di coltura e in particolare degli innesti, alla fine del XV secolo si ebbe la diffusione dell'arancio dolce che veniva chiamato comunemente "Portogallo", perché si riteneva fosse stato importato dall'Oriente da parte dei Portoghesi.

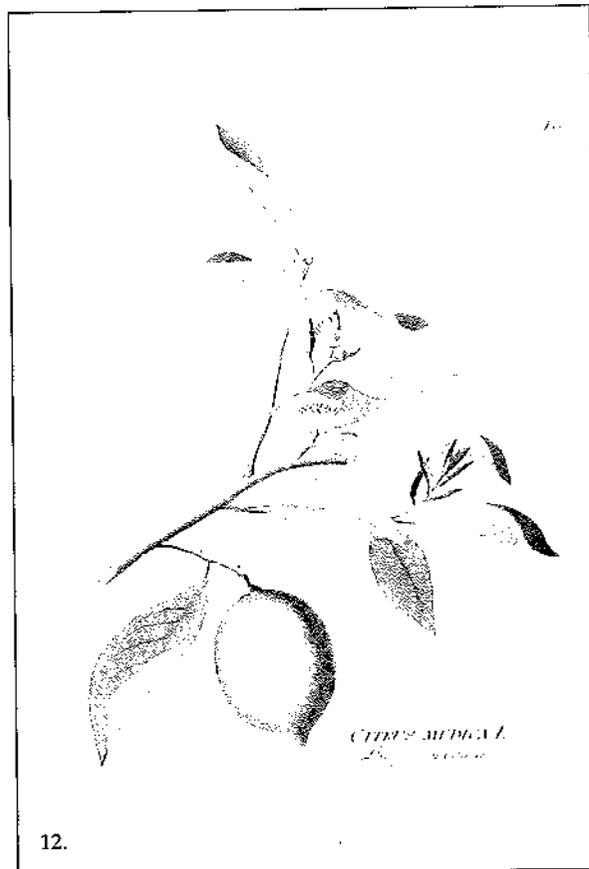
Comunque, già nel 1487, almeno mezzo secolo prima della pretesa introduzione ad opera dei Portoghesi, viene attestata la presenza di aranci dolci nei giardini del palermitano.

Secondo alcuni studiosi, verso la metà del 1600, con l'ibridazione tra limetta e limone si ebbe il bergamotto (*Citrus aurantium* L. var. bergamia), da cui si ricava ancora oggi un olio essenziale utilizzato come disinfettante e come abbronzante, e nell'industria profumiera per la fabbricazione dell'acqua di colonia.

Per quanto riguarda il Cedro (*Citrus medica* L.), esso è uno degli agrumi più antichi entrati nella coltivazione. Infatti è noto che era già diffuso al tempo dell'Impero romano. Sicuramente ai tempi di

Plinio era conosciuto anche in Campania. Plinio, infatti, lo chiamava *Malus medica*, perché sembra che il frutto venisse usato a scopi curativi (disinfettante e digestivo). Il cedro, tuttavia, così come i limoni *Citrus limon* (L.) Burm. e le lime (*Citrus limetta* Risso) che pure, secondo alcuni autori erano conosciute al tempo dell'Impero, per i Romani restò sempre una pianta ornamentale, ospite dei giardini più belli, infatti non era mai citata nei trattati di agricoltura del tempo.

In molti affreschi rinvenuti nelle ville di Pompei, di Ercolano e di Stabia figurano riprodotti alberi con frutti, che sono stati riconosciuti da studiosi come agrumi.



Il cedro ha avuto anche un significato rituale in alcune cerimonie religiose, come quella ebraica della "Festa dei Tabernacoli".

Nella Penisola Sorrentina è antichissima la tradizione della coltivazione degli agrumi, tanto è vero che soprattutto il limone è ancora oggi utilizzato per disinfettare le ferite, per preparare bevande digestive e viene largamente impiegato in cucina e nella confezione di dolci tradizionali e sorbetti.

Particolarmente attiva fu la produzione di agrumi e noci nel 1700-1800 con impianti di agrumeti vastissimi, i cui frutti venivano esportati largamente in Inghilterra, in Francia e nel Nord Europa.

Gli agrumi, dopo essere stati raccolti, riposavano per una settimana in grotte-magazzini, dove molte donne erano impiegate a farne lo scarto, mentre altre incartavano i migliori e li riponevano in cassette appositamente costruite di fogliette di pioppo, ognuna delle quali era capace di contenere 420 limoni o 210 *portogalli*.

Carlo Merlo, vissuto nei primi dell'800, nella sua *Guida di Sorrento*, esalta gli agrumi di questa località definendoli i più pregiati di tutta la Penisola Sorrentino-Amalfitana per la loro qualità e cita il podere del signor don Giuseppe De Leva, fuori Parsano a S. Antonio, dove venivano prodotti agrumi di straordinaria grandezza. Questi agrumeti erano riparati dalle intemperie invernali grazie all'invenzione delle *pagliarelle*.

Altro fondo famoso per la produzione di limoni era ubicato a Massalubrense, dove ancora oggi si svolge una manifestazione annuale *La Sagra del Limone*.

Il grande sviluppo della coltura degli agrumi in Penisola Sorrentina nel 700 si deve anche alla importazione di enormi quantitativi di alberi di limoni e arance di pregiata qualità dall'America del Sud. Un intenso traffico commerciale si svolgeva, infatti, con quel continente dove si dirigevano numerosi velieri i cui comandanti e proprietari erano originari di Sorrento.

## Il Gelso

Nome scientifico: *Morus alba* L. *Morus nigra* L.

Famiglia: Moraceae

Nome dialettale: Cevs

Il gelso è un altro albero da frutto che ha origini antiche. Il gelso bianco è originario della parte temperata dell'Asia Centrale ed, in particolare, era molto diffuso sui monti a Nord della Cina, mentre il gelso nero proviene dalla Persia.

Probabilmente qualche console romano portò dalla Persia il gelso nero ed il gelso bianco, ma solamente il primo venne coltivato come pianta da frutto.

La tradizione vuole che, intorno alla metà del VI sec. d.C., due monaci brasiliani importassero in Europa dall'Indostan, su commissione dell'imperatore d'Oriente Giustiniano, le prime uova del baco da seta.

La diffusione della coltura del baco da seta, soprattutto a scopo industriale, si ebbe nell'Italia settentrionale, in Lombardia. Anche in Campania tale coltura era molto estesa ed ancora oggi in Penisola Sorrentina sono conservati alcuni telai per la filatura della seta, ricordo di un'antica attività.

La coltura dei gelsi neri e bianchi è attualmente ridotta a pochissimi esemplari i cui frutti sono destinati a scopo alimentare.

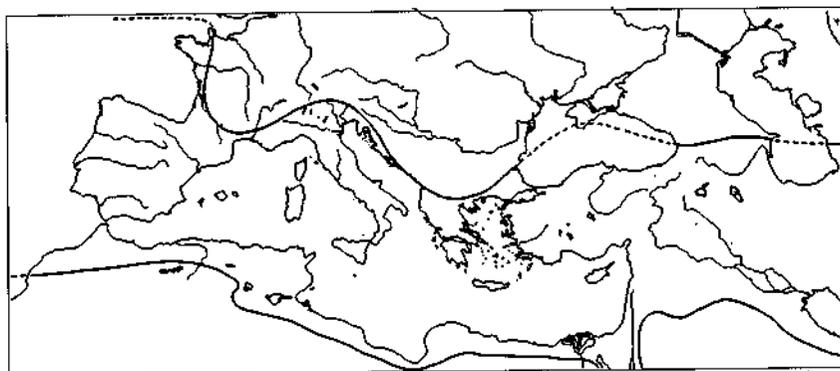
## Il Fico

Nome scientifico: *Ficus carica* L.

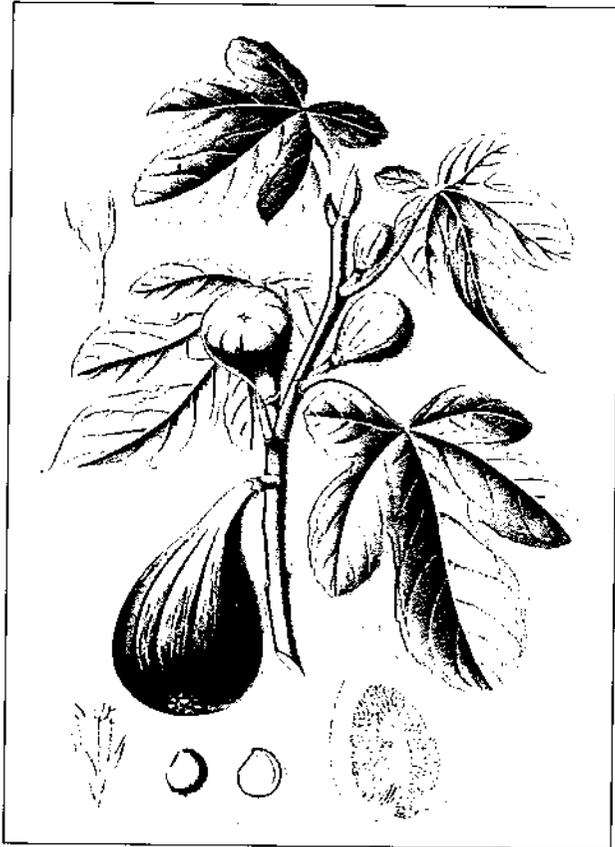
Famiglia: Moraceae

Nome dialettale: Fic

Il fico (*Ficus carica* L.) è originario dell'Asia Sud-Occidentale. La sua coltivazione ebbe inizio probabilmente nel 4.000 a.C. in Siria ed in Anatolia, ma la conoscenza di questo albero risale alla preistoria. Dai fossili rinvenuti in varie località si è dedotto che alberi del genere "Ficus" fossero già presenti nel Cretacico Superiore (circa 60 milioni di anni fa).



13. Areale secondario del Fico. (Da Valter).



14. Un ramo di fico con frutti; *Collectio stirpium* di ELISABETHAE BLACKWELL, Norimberga, 1757-1765.

Esso è già nominato nella Genesi. Leggiamo, infatti, che Adamo ed Eva si nascosero alla sua ombra dopo il fatidico peccato e si coprirono con le sue foglie.

È ampiamente citato dagli scrittori greci e romani, dai quali conosciamo che Catone il Censore avesse convinto il Senato romano ad affrontare la Terza Guerra Punica, gettando tra i senatori dei bellissimi fichi raccolti a Cartagine. Sembra che anche Platone ne fosse molto ghiotto, tanto da essere soprannominato "il mangiatore di fichi".

Le prime documentazioni sull'arte della coltura del fico risalgono al poeta greco Archiloco, attorno al 700 a.C.

Nell'antichità i fichi erano considerati un rimedio medicinale. Ad essi venivano attribuiti poteri magici e gli antichi Greci ritenevano che fossero un dono degli dei, in quanto non si spiegavano la loro presenza su un albero che apparentemente non produceva fiori.

Allo stato selvatico il fico vive sulle pendici sassose e solatie, nelle fessure delle rupi e dei vecchi muri in tutta l'area del Mediterraneo ed è coltivato in numerosissime cultivar per i suoi prelibati frutti.

Negli scavi di Pompei e di Ercolano sono stati trovati fichi conservati, probabilmente, nel miele, mentre ad Oplonti affreschi parietali raffigurano questo frutto.

La Campania e le isole del Golfo hanno un'antichissima tradizione nella preparazione di sciroppi balsamici e terapeutici estratti da fichi maturi e di dolciumi preparati sia con fichi secchi che con marmellate.

## Il Melograno

Nome scientifico: *Punica granatum* L.

Famiglia: Punicaceae

Nome dialettale: Granat

Il melograno, originario dell'Asia Occidentale, fu introdotto da tempi immemorabili sia in Asia Orientale sia in Asia Minore e da qui nei Paesi Mediterranei, dove si è naturalizzato ovunque.

Plinio il Vecchio chiamò il melograno *Malum punicum*, presumibilmente equivocando sulla sua origine, da cui il suo nome attuale *Punica granatum* L. (1753), che deriva dal latino "Punicus", Cartaginese.

Questo albero fu certamente uno dei primi ad essere coltivato dall'uomo del Neolitico. Lo troviamo spesso nominato nell'Antico Testamento ed anche le tombe egiziane ne forniscono testimonianze.

Nell'antichità sia il fiore che il frutto del melograno ebbero probabilmente un significato sacro legato alla fecondità e alla fertilità. Si trovano, infatti, raffigurati i numerosi ex voto di terracotta che venivano deposti in alcuni templi, come quello dedicato ad Hera (Paestum).

I primi popoli che lo coltivarono nell'Africa settentrionale furono i Fenici.



Il melograno, sia presso i Greci che presso i Romani, fu un frutto molto comune e sappiamo che, anche nei giardini interni della Napoli romana, erano piantati melograni fin dal I secolo d.C.

Quest'albero predilige le pendici asciutte e sassose, frammisto ad altre specie termofile negli arbusteti e nelle garighe; lo si trova anche nel sottobosco dei querceti e dei boschi di Pino di Aleppo.

Il frutto è utilizzato per scopo alimentare, per preparare sciropi, bevande fermentate e sorbetti; il fiore è adoperato a scopo ornamentale.

## I Legumi

Il pisello (*Pisus sativum*), sconosciuto allo stato spontaneo, era già coltivato dagli abitanti delle palafitte assieme alla fava (*Vicia gobba* L.); il fagiolo, invece, (*Phaseolus vulgaris*) è originario dell'America del Sud ed è perciò d'importazione recente nel Vecchio Mondo.

Nel corso degli scavi archeologici eseguiti nel sito preistorico Jarmo in Iraq, sono stati trovati piselli, lenticchie e cicerchie carbonizzate, ma non è certo che queste piante venissero coltivate.

Il dente di leone, la cicoria, la lattuga, l'indivia, il sedano, il porro, la carota sono tutte specie native, che la coltivazione ha migliorato.

## Le Piante avventizie

Sia l'uomo che gli animali trasportano inconsapevolmente una certa quantità di semi. Il vello delle pecore e la coda dei bovini, ad esempio, ne sono pieni. Questi semi possono, dunque, diffondersi, cosicchè alle flore locali si aggiungono nuove specie.

Lungo tutte le moderne strade, soprattutto di grande comunicazione commerciale, si trovano sparse colonie di vegetali di origine esotica. Di molti di essi si conosce come siano giunti nel nostro Paese: la lana importata dall'Australia o dall'America, ad esempio, è stata un buon veicolo, così pure i sacchi postali trasportati per ferrovia o per via aerea ecc. Spesso anche i ritrovamenti di alcuni vegetali particolari o esotici nelle stazioni preistoriche, ci permettono di risalire ai rapporti che un tempo probabilmente si erano avuti tra i diversi popoli.

Così, nel corso dei secoli, giunsero tra noi: i semi del fiordaliso dal Mediterraneo Orientale, il gittaione del grano dall'Asia Minore e dalla Russia Meridionale, la colza d'inverno e la ruchetta (*Eruca sativa*) provenienti dall'Asia assieme al lino ed altre ancora.

Tra le piante "avventizie" alcune subirono una sorte particolare, poiché talvolta divennero anch'esse oggetto di coltura, come la colza d'inverno di cui si sfrutta l'olio e come la segale, che originariamente era solo una "mala erba" che cresceva nei campi di grano della regione circostante il Ponto.

#### BIBLIOGRAFIA

- ABATINO E., *Un Parco ipogeo: Le Grotte di Castelcivita*, in "Uomo & Natura", I (11), Loffredo, Napoli 1995.
- ABATINO E., LIPARTITI M.T., *Un itinerario nel Parco Nazionale del Cilento - Vallo di Diano: Le Grotte di Pertosa*, in Boll. Attività IREDA, Napoli 1994.
- ABATINO E. ED ALTRI, *Evoluzione biologica e umana. Progetto per una mostra didattica allestita nell'ambito di "Futuro Remoto '93"*, IREDA, n. 94, Napoli 1993.
- ABATINO E., LIPARTITI M.T., *Contributo alla storia dell'esplorazione delle Grotte di Castelcivita*, in Boll. Attività IREDA, I, Napoli 1991.
- ABATINO E., *La Grotta "Nicolucci" a Sorrento*, in Atti del convegno "Alle origini dell'Antropologia Italiana", Guida, Napoli 1989.
- ABATINO E. ED ALTRI, *La preistoria nella didattica della Scuola Media: un itinerario nella Penisola Sorrentina*, in "Antropologia Contemporanea", 6 (1), Firenze 1983.
- ABATINO E., *Aspetti naturalistici della Penisola Sorrentina*. Corso Agg. Ministero P.I. su "Didattica dell'Ecologia", CMEA, Sorrento 1979.
- ABATINO E., DE SIMONE B., ABATINO M., *Un itinerario naturalistico nell'Alburno: la Grotta di Castelcivita*, in Atti I Conv. Naz., Sorrento 1979.
- ALOI A., *L'olivo e l'olio. Coltivazione dell'olivo, estrazione, purificazione e conservazione dell'olio*, Hoepli, Milano 1988.
- BENES J., *Animali e piante della preistoria*, Gruppo Fabbri, Praga 1982.
- CINQUEGRANA L., IACCARINO O., *Le Grotte di Pastena... Lo spunto per l'applicazione di una nuova strategia di apprendimento*, in Boll. Attività IREDA, III, Napoli 1994.
- CINQUEGRANA L., IACCARINO O., *Visita alle Grotte di Castelcivita. Scheda didattica interdisciplinare*, in Boll. Attività IREDA, I, Napoli 1991.
- COLLIER J., *The making of man*, James Lincoln Collier, New York 1979.
- FEDELE F., *Il Paleolitico*, in Quaderni de "Le Scienze", Milano 1986.

- GAMBASSINI P., *Note sugli scavi: Grotta di Castelcivita*, in "Riv. Sci. Preistoriche", vol. 32, Firenze 1987.
- GAMBASSINI P., *Relazione sugli scavi paleontologici nelle Grotte di Castelcivita (SA)*, in Atti Conv. su: "Turismo ipogeo e sottrazione di risorse ambientali", Amm. Com. di Castelcivita e IREDA, Castelcivita 1987. (In bozze).
- LUPO S., *Il giardino degli aranci. Il mondo degli agrumi nella storia del Mezzogiorno*, in *Storia e scienze sociali*, Marsilio, Venezia 1990.
- MINARELLI M.L., *A tavola con la storia*, Sansoni, Milano 1993.
- PICIOCCHI A., *Nuovo contributo alla conoscenza del Paleolitico nella Grotta di Castelcivita (Salerno)*, in "Boll. Soc. Nat. in Napoli", 81, Napoli 1972.
- TOURING CLUB ITALIANO, *La Flora*, in *Conosci l'Italia*, Vol. II, Milano 1959.



II

LE PIANTE SELVATICHE ALIMENTARI  
DELLA CAMPANIA

Giovanni Aliotta e Paola Madonna  
Istituto di Biologia  
Facoltà di Scienze  
Seconda Università degli Studi di Napoli  
Via Arena - S. Benedetto - 81100 Caserta



## LE PIANTE SELVATICHE ALIMENTARI DELLA CAMPANIA

### *Introduzione*

Gli uomini primitivi come cacciatori-raccoglitori sperimentarono l'uso alimentare di molte specie vegetali, acquisendo una buona conoscenza sulle loro proprietà. I nostri antenati compresero che molte piante erano innocue e potevano nutrirli, un discreto numero aveva effetti sul loro corpo alleviandone la sofferenza, poche erano mortali e pochissime avevano effetti magici e soprannaturali sulla loro mente.

L'uso di molte specie vegetali per l'alimentazione umana fu mantenuto fino all'inizio dell'agricoltura (circa 10.000 anni fa). Presumibilmente le prime piante ad essere coltivate furono i cereali e quelle che posseggono strutture sotterranee (tuberi o bulbi) in cui si accumulano sostanze nutritive. I cereali dal punto di vista ecologico sono delle erbe infestanti, capaci di crescere rapidamente su terreni spogli, ove ci sono poche specie antagoniste.

Un'altra loro importante caratteristica è quella di possedere un frutto (cariosside) commestibile che si mantiene per anni senza deteriorarsi. Le colture di piante con tuberi e bulbi sono, probabilmente, ancora più antiche. Questo tipo di pianta, infatti, è molto facile da coltivare, basta anche una zappa rudimentale, si mangia soltanto il tubero o il bulbo, il resto (semi compresi) viene ridato alla terra, permettendo alla pianta di ricominciare il proprio ciclo vitale.

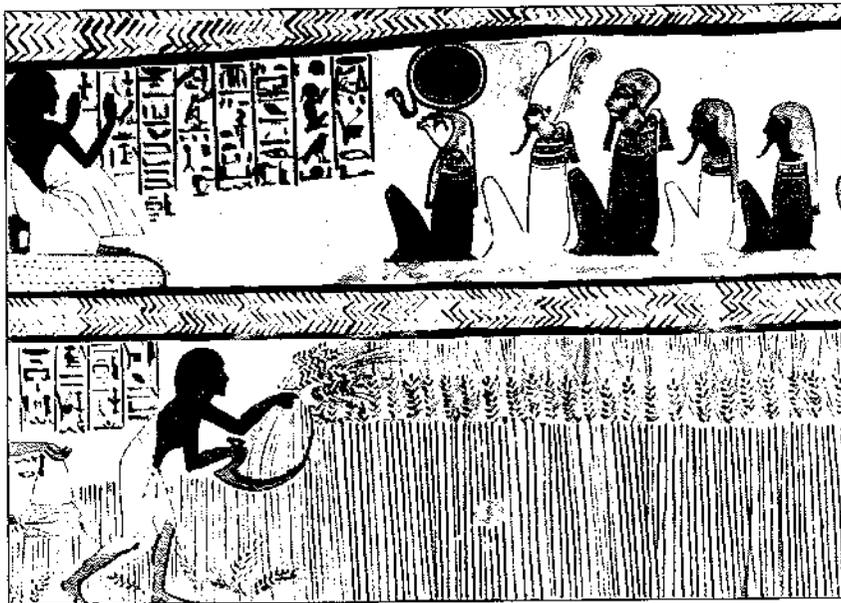
I progenitori selvatici delle piante più importanti d'uso alimentare sono ampiamente diffusi in aree geograficamente molto vaste, dove furono utilizzati da vari popoli che pian piano acquisirono informazioni su come coltivarli al fine di ottenerne una resa migliore. Si tende, quindi a credere che l'agricoltura non sia stata una scoperta o un'invenzione, ma che si sia sviluppata con un processo di estensione e di intensificazione di quello che la gente faceva già da tempo.

Molti studiosi ritengono che per i primi tempi l'introduzione dell'agricoltura abbia spinto, parallelamente alle esigenze della caccia, le popolazioni al nomadismo, allo scopo di trovare territori su cui si realizzassero le condizioni migliori per ottenere un buon raccolto. Infatti, le tecniche agricole più primitive erano basate sul metodo del "taglia e brucia" in cui la vegetazione prima era bruciata per lasciare sgombro il terreno; successivamente, la terra veniva coltivata con un graduale impoverimento delle risorse minerali del suolo. Un tale tipo di coltivazione rendeva poco ed il contadino che l'adottava era obbligato a spostarsi, insieme con gli animali domestici, alla ricerca di nuovi terreni su cui ricominciare. Questi primi agricoltori nomadi avrebbero avuto in tal modo un ruolo fondamentale nella diffusione dell'agricoltura, sia direttamente coltivando nuovi suoli, sia indirettamente trasmettendo informazioni sulle tecniche agricole ad altre popolazioni con cui entravano in contatto durante i loro spostamenti.

### *La domesticazione delle piante selvatiche*

Sin dall'origine gli agricoltori focalizzarono la loro attenzione sulle specie più produttive e remunerative, cosa che si accentuò nel corso dei secoli, tanto che oggi la maggior parte della popolazione mondiale dipende in maniera assoluta da poche specie (circa 30) di piante. L'utilizzazione prolungata di queste piante e la loro continua selezione determinarono col tempo la domesticazione di queste specie stesse.

Non bisogna far confusione tra coltivazione e domesticazione di una pianta. La domesticazione comporta delle mutazioni genetiche che rendono una pianta più adatta alle condizioni di un ambiente creato dall'uomo e meno adatta alle condizioni di un ambiente naturale. Conseguentemente alla domesticazione le piante subiscono profonde modificazioni a livello di quelle parti che presentano maggiore interesse per l'uomo. Così, se si tratta di un tubero, la più grande variazione e la più grande deviazione dal tipo selvatico si avrà nel tubero stesso; se si tratta di un cereale, le parti più modificate saranno la spiga ed i chicchi che essa contiene. L'esempio più straordinario è quello della specie selvatica *Brassica oleracea* L. che, come risultato dell'influenza dell'uomo è stata modificata in vari modi (es. cavolfiore, cavolo verza, rapa, broccoli).

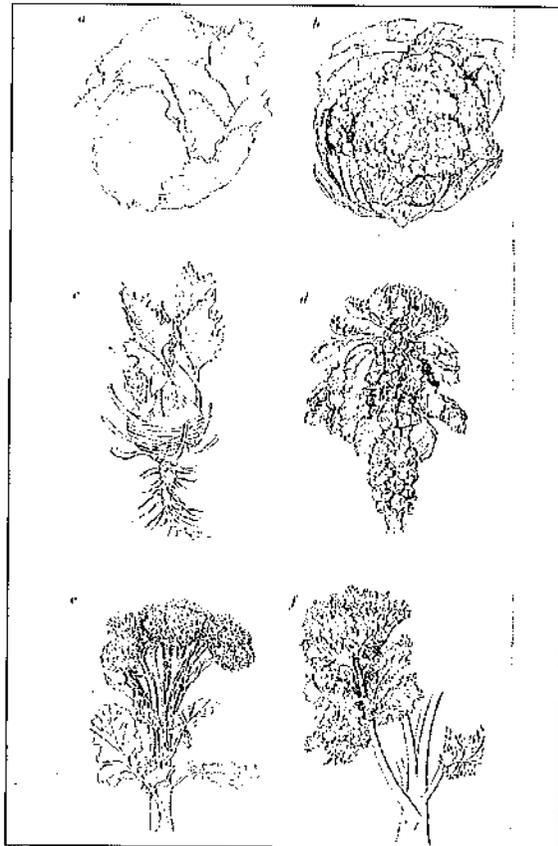


16. In questo dipinto, che si trova sulla parete di una tomba nei pressi di Tebe, sono raffigurate alcune colture diffuse in Egitto nel II millennio a.C. I segni a lisca di pesce rappresentano l'acqua. Il frumento qui mietuto è *Triticum dicoccum*, una specie comune fino al IV secolo a.C. Semi di questa e di altre piante sono stati rinvenuti in tombe e granai dell'antico Egitto.

Le principali piante alimentari utilizzate in tutto il mondo hanno subito questa sorte, anche se, in molti casi, si tratta di specie utilizzate intensivamente da non più di trecento anni.

La patata, per esempio, è originaria delle regioni montuose delle Ande, ed è rimasta confinata in questa zona fino a che gli europei non vi arrivarono nel XVI secolo. Poco dopo fu portata in Europa, ma non era molto adatta alle condizioni agricole locali, ed entrò in un periodo di acclimatamento, soprattutto per adattarsi alle giornate lunghe, tipiche delle estati europee. Benché gli europei inizialmente fossero restii a cibarsene, la patata trovò una dimora congeniale nell'Europa settentrionale e divenne così produttiva da procurare, a detta di alcuni storici, una piccola esplosione demografica. Anche altre colture importanti, come gli agrumi, il pomodoro, la canna da zucchero, hanno dato solo di recente un contributo importante alle disponibilità alimentari del mondo, di solito in luoghi diversi e, a volte, lontanissimi da quelli nativi.

Al giorno d'oggi, l'alterazione implicata nel processo di domesticazione di queste specie è arrivata al punto in cui esse risultano adattate esclusivamente ad un ambiente artificiale: le piante coltivate dipendono totalmente dall'uomo per la loro sopravvivenza. D'altro canto, possiamo dire che la specie umana è stata a sua volta domesticata da queste piante e dai pochi animali che alleva. La conseguenza è che la popolazione umana in gran parte del mondo può morire di fame a seconda dell'andamento produttivo di quelle poche specie di piante (e di quei pochi animali) che rappresentano la base alimentare dell'uomo.



17. Varietà coltivate di *Brassica oleracea*.

Da sempre gli agricoltori hanno tentato di migliorare la produttività delle specie in coltura selezionando varietà che fossero più resistenti all'attacco di malattie, garantendo una resa migliore. In que-

sti ultimi anni si sta sviluppando un nuovo approccio al problema che tende ad ampliare le possibilità esistenti in natura.

La FAO e l'UNESCO hanno programmato la creazione di banche genetiche atte a conservare semi o colture di cellule vegetali di specie potenzialmente utili.

### *Ricerca di nuove strategie*

Negli ultimi due decenni sono stati compiuti molti sforzi volti, da un lato ad adeguare nei paesi in via di sviluppo gli strumenti tecnologici attualmente in uso nei paesi industrializzati, e da un altro a sviluppare nuove tecnologie più efficaci (si pensi alle applicazioni dell'ingegneria genetica in agricoltura). Oggi si ritiene che molta più attenzione dovrebbe essere posta su quello che può essere reperito in natura; una conoscenza più estesa del mondo vegetale può permettere di utilizzare risorse al momento inutilizzate o soltanto parzialmente sfruttate. Dalle piante si può ricavare molto di più di quanto comunemente si creda. È necessario che si accumulino dati sulle piante selvatiche tradizionalmente usate per l'alimentazione. Nonostante siano utilizzate da millenni da popoli di tutta la Terra, si hanno su di esse informazioni molto lacunose; in particolare, sono a disposizione pochi dati sulla composizione chimica di buona parte delle specie eduli selvatiche.

Il reperimento di notizie sull'uso alimentare delle piante selvatiche diventa sempre più difficile, l'industrializzazione accelerata di questi ultimi decenni e l'urbanizzazione conseguente hanno impresso dei cambiamenti così radicali nelle abitudini di vita di molte popolazioni da determinare il pericolo che si perda completamente anche il ricordo della utilizzazione di queste piante. Soprattutto in paesi come l'Italia in cui i cambiamenti nei costumi di vita sono stati così rapidi e bruschi, s'impone un attento lavoro di recupero delle notizie riguardanti le specie selvatiche eduli.

Nella tabella che segue sono riportate le piante selvatiche alimentari della nostra regione.

L'uso alimentare delle specie meno note non è stato accertato da un'indagine etnobotanica sul territorio, bensì da una ricerca che ha messo a confronto la flora delle piante utili della Campania con quelle di altre regioni italiane e paesi stranieri.

ELENCO DELLE PIANTE SELVATICHE ALIMENTARI CAMPAINE					
Specie	Famiglia	Nome italiano	Origine	Habitat	Usi
<i>Achillea millefolium</i> L.	Compositae	Milfefoglio	Europa, Asia	Prati, pascoli C	Foglie per aromatizzare insalate e zuppe. j
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Umbelliferae	Podagraria	Europa, Asia	Campagna, boschi. (C)	Giovani foglie e radici come verdure. j
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	Graminaceae	Gramigna	Europa temp., Asia	Terre coltiv., margini delle strade. CC	Rizomi nei periodi di carestia come fonte di pane.
<i>Allium ampeloprasum</i> L.	Liliaceae	Porraccio	Europa merid., Asia	Princip. su terre disturbate. C	Bulbi mangiati crudi, foglie fresche come condimento di zuppe, insalate e omelette. 6
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	Liliaceae	Aglio delle bisce	Europa, Asia.	Terre coltiv. C	Bulbi mangiati crudi. *
<i>Allium ursinum</i> L.	Liliaceae	Aglio orsino	Europa, Asia.	Valli, luoghi ombrosi. C	Bulbi mangiati crudi o per aromatizzare le zuppe. j
<i>Allium vineale</i> L.	Liliaceae	Aglio delle vigne	Europa, Reg. Medit.	Pascoli aridi, margini delle strade. C	Come A. ursinum.
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae	Amaranto	Nord e Centro-America	Terre incolte, margini delle strade. CC	Parti giovani della pianta nelle zuppe. Semi come farina della panificazione.
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Compositae	Ambrosia con foglie di artemisia	Nord America	Terre incolte, margini delle strade. R	Fruiti come fonte di olio alimentare. *
<i>Ambrosia maritima</i> L.	Compositae	Ambrosia maritima	Europa, Reg. Medit.	Spiagge. C	Parti giovani della pianta per aromatizzare cibo e liquori. *

Legenda: C = comune - CC = molto comune - R = rara - RR = molto rara - E = usi noti ai Romani (Saccardo, 1971) - \* = mangiata in altri Paesi (Uphof, 1968) ma non in Italia - j = usata anche come pianta medicinale (Boni e Patri, 1976) - 6 = coltivata in Italia o in altri Paesi (Zeeven e de Wet, 1982)

Specie	Famiglia	Nome italiano	Origine	Habitat	Usi
<i>Ammi majus</i> L.	Umbelliferae	Visnaga maggiore	Europa, Reg. Medit.	Suoli incolti. C	Semi per aromatizzare zuppe e salse. 6
<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag.	Umbelliferae	Sedano d'acqua	Europa, Reg. Medit.	Luoghi umidi. C	Foglie per insalate e zuppe.
<i>Arbutus unedo</i> L.	Ericaceae	Corbezzolo	Reg. Medit.	Pendii rocciosi. C	Bacche mangiate crude o per conserve, vino e liquori. E6
<i>Arctium lappa</i> L.	Compositae	Bardana maggiore	Europa, Asia	Terre incolte. R	Radici come verdura.
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> L.	Ericaceae	Uva ursina	Europa, Asia	Suoli rocciosi. R	Frutti mangiati crudi.
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Compositae	Assenzio selvatico	Emisf. Temp. del Nord.	Terre incolte. C	Foglie come condimento per salse e mangime per polli. j6.
<i>Asphodelus fistulosus</i> L.	Liliaceae	Asfodelo fistoloso	Reg. Medit.	Suoli aridi e rocciosi. C	Bulbi mangiati dopo bollitura.*
<i>Atriplex halimus</i> L.	Chenopodiaceae	Atriplice alimo	Africa.	Margini delle strade, siepi. C	Foglie come spinaci.
<i>Avena fatua</i> L.	Graminaceae	Avena selvatica	Europa, Asia	Campi coltivati. C	Frutti come fonte di patate durante i tempi di carestia. E6
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	Cruciferae	Erba di S. Barbara	Europa, Asia Nord Africa	Luoghi umidi, siepi. C	Foglie per insalate o come spinaci. 6
<i>Borago officinalis</i> L.	Boraginaceae	Borragine	Europa, Asia, Nord Africa	Terre incolte. C	Fiori per colorare di blu l'aceto. j6
<i>Bunias erucago</i> L.	Cruciferae	Cascellore	Sud Europa, Sud-est Asia.	Terre incolte. C	Foglie per insalate o come spinaci.
<i>Bunium bulbocastanum</i> L.	Umbelliferae	Bulbocastano	Europa Occid.	Campi coltivati. R	Tuberi come patate. Foglie e semi come aromatici. 6

Specie	Famiglia	Nome italiano	Origine	Habitat	Usi
<i>Butomus umbellatus</i> L.	Butomaceae	Giunco fiorito.	Europa, Asia Temp.	Stagni, paludi. R	Rizomi come verdure. *
<i>Cakile maritima</i> Scop.	Cruciferae	Baccherone	Europa, N. Africa, N. America	Rocce prossime alle spiagge. C	Foglie per insalate e per zuppe.
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi	Labiatae	Calaminta	Europa, Asia, N. Africa	Terre incolte. CC	Foglie come condimento.
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	Convolvulaceae	Vilucchio bianco	Cosmopolita	Luoghi umidi. C	Radici come verdura. *
<i>Campanula rapunculus</i> L.	Campanulaceae	Campanula commestibile	Europa, N. Asia, N. Africa	Terre incolte. C	Foglie e radici mangiate crude. 6
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	Cruciferae	Borsa del pastore	Reg. Medit.	Terre incolte. CC	Foglie per insalate e zuppe. 6
<i>Capparis spinosa</i> L.	Capparidaceae	Cappero	Asia, Reg. Medit.	Rocce prossime al mare. R	Germine dei fiori consumate sotto sale. Ejb
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	Cruciferae	Cocola	Reg. Medit.	Terre incolte. C	Foglie come spinaci. Semi come condimento. *
<i>Celtis australis</i> L.	Ulmaceae	Bagolaro	Asia temp., Reg. Medit.	Zone aride. C	Frutti mangiati crudi. Ejb
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	Caryophyllaceae	Peverina	Cosmopolita	Zone aride. CC	Foglie come spinaci.
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Leguminosae	Carrubo	Sud Europa, S. E. Asia	Zone aride lungo le coste	Frutti mangiati crudi. Ejb
<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	Farinaccio selvatico	Subcosmopolita	Terre incolte. CC	Foglie come spinaci. Semi come fonte di pane.
<i>Cichorium intybus</i> L.	Compositae	Cicortia	Europa, Asia.	Terre incolte. CC	Foglie perinsalate e zuppe. Parte superiore della radice come verdura. Ejb

Specie	Famiglia	Nome italiano	Origine	Habitat	Usi
<i>Corydalis solida</i> (L.) Swartz	Papaveraceae	Colombina solida	Europa Centr.	Boschi. R	Tuberi come patate.
<i>Cnithium maritimum</i>	Umbelliferae	Finocchio marino	Europa, Reg. Medit.	Paludi prossime al mare. C	Foglie nelle insalate. E <sub>6</sub>
<i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae	Zigolo dolce	Subcosmopolita	Rocce prossime al mare. R	Rizomi tuberosi come cibo. Succo dei tuberi pressati come bevanda. E <sub>6</sub>
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb.	Cruciferae	Erba Sofia	Subcosmopolita	Terre incolte. R	Semi nella mostarda.
<i>Diploxaxis muralis</i> (L.) DC.	Cruciferae	Rucola dei muri	Europa, Reg. Medit.	Zone incolte. C	Foglie nelle insalate
<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér.	Geraniaceae	Becco di gru	Reg. Medit.	Zone aride aperte	Foglie nelle insalate. E
<i>Eruca sativa</i> Miller	Cruciferae	Rucola	Reg. Medit.	Zone incolte. C	Foglie nelle insalate. E <sub>6</sub>
<i>Eryngium campestre</i> L.	Umbelliferae	Calcatreppola campestre	Europa	Zone aride. C	Radici come verdure. J.
<i>Eryngium maritimum</i> L.	Umbelliferae	Calcatreppola marina	Europa, Asia	Lungo le coste. C	Estremità delle radici come asparagi.*
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Fagaceae	Faggio	Europa	Boschi. C	Le noci producono un eccellente olio da cucina. E <sub>7</sub>
<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	Umbelliferae	Finocchio selvatico	Europa, Reg. Medit.	Terre incolte. C	Foglie per aromatizzare il cibo. E <sub>6</sub>
<i>Fragaria vesca</i> L.	Rosaceae	Fragola	Regioni Temperate	Boschi. C	Frutti mangiati crudi o per confezionare marmellate, sciroppi, vino. E <sub>6</sub>

Specie	Famiglia	Nome italiano	Origine	Habitat	Usi
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Compositae	Galinsoga	Africa orient.	Terre incolte. C	Foglie giovani come verdura. I frutti sono commestibili.
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br.	Graminaceae	Gramignone natante	Subcosmopolita	Luoghi umidi, paludi. R	I frutti producono un olio alimentare. 6
<i>Guitozia Abyssinica</i> (L. fil.) Cass.	Compositae	Guitozia	Africa, Asia.	Luoghi umidi. R	
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Umbelliferae	Sedano dei boschi	Europa, N. Asia	Terre incolte. C	Dalle foglie e dai frutti bolliti si ricava una bevanda alcolica.
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	Eleagnaceae	Olivella spinosa	Europa, Asia.	Scogliere e dune presso il mare. C	I frutti sono commestibili e ricchi di vitamine. j
<i>Humulus lupulus</i> L.	Cannabaceae	Luppolo	Europa, N. America	Siepi, boshi. R	Le foglie giovani e l'estremità delle radici nelle insalate e zuppe. Fiori, per aromatizzare la birra. E, j6
<i>Juniperus communis</i> L.	Cupressaceae	Ginepro	Emisfero Sett.	Boschi, brughiera. C	Galbule per aromatizzare carni e liquori. j
<i>Lactuca perennis</i> L.	Compositae	Lattuga rupestre	Europa Occid.	Rocce, luoghi aridi. C	Foglie per insalate.
<i>Lactuca serriola</i> L.	Compositae	Lattuga selvatica	Africa	Terre incolte. C	
<i>Lamium album</i> L.	Labiatae	Ortica bianca	Europa, Asia	Terre incolte. C	Semi come fonte di olio alimentare. Foglie e radici nelle insalate e zuppe.
<i>Lapsana communis</i> L.	Compositae	Grespignolo	Europa. N. Asia	Terre incolte. C	Foglie nelle insalate o come spinaci.
<i>Lathyrus montanus</i> Bernh.	Leguminosae	Cicerchia montana	N. Asia	Terre incolte. C	Radici bollite e consumate come castagne dolci.

Specie	Famiglia	Nome italiano	Origine	Habitat	Usi
<i>Lathyrus sativus</i> L.	Leguminosae	Cicerchia comune	Europa, N. Africa	Terre incolte. C	Semi ancora verdi nelle zuppe. E6
<i>Leontodon hispidus</i> L.	Compositae	Dente di leone comune	Europa, Caucasia	In molti habitat. CC	Foglie per insalate. Radici tostate come surrogato di caffè.
<i>Leontodon tuberosus</i> L.	Compositae	Dente di leone tuberoso	S. Europa, Asia	Zone aride. C	Giovani foglie come spinaci. E
<i>Lepidium latifolium</i> L.	Cruciferae	Lepidio latifoglio	Europa, N. Asia	Terre incolte. R	Foglie come condimento. E6
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Lythraceae	Salcerella comune	Europa	Luoghi umidi, argini dei fiumi. C	Foglie come spinaci. E
<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae	Malva selvatica	Europa, Asia	Margini delle strade, campi. CC	Foglie e radici per insalate e zuppe. E 6
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam	Leguminosae	Meliloto	Europa, Asia	Terre arate. C	Radici come verdura. E
<i>Melissa officinalis</i> L.	Labiatae	Melissa vera	Asia Occid.	Terre incolte, giardini. R	Foglie come condimento.  6
<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	Cruciferae	Crescione d'acqua	Cosmopolita	Luoghi umidi. C	Piante fresche per insalate. E 6
<i>Nuphar luteum</i> (L.) S. et S.	Nymphaeaceae	Ninfea gialla	Europa, Asia	Acque poco mosse. R	Rizomi come verdura.
<i>Oenanthe pimpinelloides</i> L.	Umbelliferae	Finocchio acquatico	Reg. Medit.	Luoghi umidi. C	Foglie per aromatizzare le zuppe.
<i>Opuntia ficus-indica</i> L.	Cactaceae	Fico d'India	N. America	Zone aride. C	Frutti commestibili.  6
<i>Origanum vulgare</i> L.	Labiatae	Origano	Europa, Asia	Zone aride. C	Piante essiccate come condimento.  6

Specie	Famiglia	Nome italiano	Origine	Habitat	Usi
<i>Panicum miliaceum</i> L.	Graminaceae	Panico coltivato	Asia	Terre incolte, giardini. R	Dai frutti si ricava farina. E6
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Papaveraceae	Rosolaccio	Europa, N. Asia	Terre incolte. C	Foglie usate come spinaci. j
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Umbelliferae	Pastinaca	Europa, N. America	Margini delle strade, giardini. C	Radici come carote. Foglie per zuppe. j6
<i>Physalis alkekengi</i> L.	Solanaceae	Alchechengi	Europa, Asia	Luoghi umidi. R	Frutti commestibili.
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	Umbelliferae	Trago selino	Europa, Asia	Prati aridi. R	Semi come condimento. E
<i>Pinus pinea</i> L.	Pinaceae	Pino domestico	Reg. Medit.	Lungo le coste. C	I semi (pinoli) come condimento. E6
<i>Plantago coronopus</i> L.	Plantaginaceae	Plantaggine barbata	N. Asia, Europa	Terre incolte. C	Foglie per insalate.
<i>Potamogeton natans</i> L.	Potamogetonaceae	Brasca	Subcosmopolita	Acque poco mosse. R	Rizomi come fonte di amido.
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	Portulaca	Subcosmopolita	Terre incolte, campi. C	Piante fresche per insalate o come spinaci. Ej6
<i>Potentilla anserina</i> L.	Rosaceae	Anserina	Subcosmopolita	Terre incolte. C	Radici come fonte di amido.
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Hypolepidaceae	Felce aquilina	Cosmopolita	Boschi su suoli acidi. C	Giovani radici come spinaci o asparagi. Il consumo regolare produce effetti dannosi. *
<i>Punica granatum</i> L.	Punicaceae	Melograno	S. Europa	Lungo le coste. C	Frutti mangiati crudi o utilizzati per una bevanda rinfrescante. Ej6

Specie	Famiglia	Nome italiano	Origine	Habitat	Usi
<i>Quercus cerris</i> L.	Fagaceae	Cerro	Reg. Medit.	Boschi su suoli acidi. C	Dalla corteccia si estrae una sostanza bianca usata per fare un dolce. E
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	Ranunculaceae	Ranuncolo favagello	Eurasia	Boschi, luoghi umidi. CC	Foglie nelle insalate o come spinaci. Bulbilli radicali come patate. J
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Cruciferae	Ravanello selvatico	Europa	Campi, pascoli. C	Foglie come spinaci. Radici come ravanello. 6
<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth.	Compositae	Grattalingua	Reg. Medit.	Terre incolte. C	Foglie per insalata
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Labiatae	Rosmarino	Reg. Medit.	Prati aridi. C	Foglie come condimento. J6
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Rosaceae	Rovo comune	Reg. Medit.	Siepi, brughiere. C	I frutti sono commestibili e utilizzati per preparare marmellate. J
<i>Rumex acetosa</i> L.	Polygonaceae	Ronice	Emisf. Boreale	Luoghi erbosi. C	Foglie nelle insalate o come spinaci. J6
<i>Ruta graveolens</i> L.	Rutaceae	Ruta	Europa, Australia	Terre coltivate. C	Foglie per aromatizzare liquori, salose e carni. E J6
<i>Salsola kali</i> L.	Chenopodiaceae	Erba cali	Reg. Paleotemp.	Lungo le coste. C	Foglie mangiate crude o come spinaci. 6
<i>Salvia officinalis</i> L.	Labiatae	Salvia domestica	Reg. Medit.	Prati aridi. R	Foglie fresche o essiccate come condimento. E J6
<i>Salvia pratensis</i> L.	Labiatae	Salvia comune	Caucasia	Prati aridi. C	Foglie nelle insalate e nelle zuppe.

Specie	Famiglia	Nome italiano	Origine	Habitat	Usi
<i>Sambucus nigra</i> L.	Caprifoliaceae	Sambuco	Caucasia	Boschi, terre incolte. C	Frutti per gelatine dopo aver rimosso i semi. E;6
<i>Samolus valerandi</i> L.	Primulaceae	Lino d'acqua	Subcosmopolita	Luoghi umidi. R	Foglie nelle insalate o come spinaci.
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Rosaceae	Sanguisorba minore	Subcosmopolita	Prati aridi. C	Foglie nelle insalate o come spinaci. j
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	Cyperaceae	Lisca	Subcosmopolita	Acque poco mosse. C	Rizomi come fonte di farina.
<i>Sedum album</i> L.	Crassulaceae	Borracina bianca	Reg. Medit.	Rocce, suoli aridi. C	Foglie per insalate.
<i>Senecio erraticus</i> Bertol.	Compositae	Senecio dei fossi	Europa Centr.	Luoghi umidi. C	Foglie per zuppe.
<i>Sinapis alba</i> L.	Cruciferae	Senape	Europa Centr.	Terre incolte. C	Semi usati per fare la mostarda. E;6
<i>Smyrnium olusatrum</i> L.	Umbelliferae	Corinoli	Reg. Medit.	Terre incolte. C	Foglie come sedano. E
<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	Erba morella	Cosmopolita	Terre incolte. C	Frutti di alcune varietà mangiati crudi o usati nelle torte. 6
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Compositae	Cicorbita	Cosmopolita	Terre incolte. C	Foglie nelle insalate o come spinaci. E
<i>Sorbus domestica</i> L.	Rosaceae	Sorbo	Reg. Medit.	Boschi. R	Frutti commestibili. j6
<i>Stachys palustris</i> L.	Labiatae	Betonica palustre	Emisf. Sett.	Luoghi umidi. R	Rizomi come verdura.

Specie	Famiglia	Nome italiano	Origine	Habitat	Usi
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Caryophyllaceae	Papaverina	Cosmopolita	Terre coltivate. CC	Foglie come spinaci. j
<i>Symphytum officinale</i> L.	Boraginaceae	Consolida maggiore	Europa	Luoghi umidi. R	Foglie per zuppe. Ej6
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Compositae	Soffione	Europa, Asia Occid.	Margini delle strade, prati. CC	Foglie giovani nelle insalate o come verdure. j6
<i>Tetragonia tetragonoides</i> O. Kuntze	Tetragoniaceae	Spinacio di N. Zelanda	Australia, N. Zelanda	Terre incolte, giardini. R	Foglie come spinaci.
<i>Tordylium apulum</i> L.	Umbrelliferae	Ombrellini pugliesi	Reg. Medit.	Terre incolte. C	Piante giovani come verdura.
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	Compositae	Barba di becco	Europa, Asia	Terre incolte, margini delle strade. C	Foglie giovani come spinaci. j
<i>Tragopogon portifolius</i> L.	Compositae	Barba di becco violetta	Reg. Medit.	Prati, pascoli. C	Foglie e radici come verdure. E6
<i>Tussilago farfara</i> L.	Compositae	Tussilagine	Asia Occid.	Luoghi umidi. C	Foglie come spinaci. Ej
<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae	Ortica	Subcosmopolita	Terre incolte. C	Foglie come spinaci. Ej
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterrade	Valerianaceae	Gallinella	Reg. Medit.	Terre coltivate. C	Foglie per insalate. 6
<i>Ziziphus jujuba</i> Miller	Rhamnaceae	Giuggiolo	Asia Orient.	Zone aride vicino il mare	Frutti consumati freschi o essiccati. E6

## BIBLIOGRAFIA

- ANGELINI F., *Coltivazioni erbacee*, Soc. Grafica Romana, Roma 1965.
- ANONIMO, *Indicazioni di utilizzazione di piante spontanee e coltivate della flora italiana in cucina tratte dai lavori pervenuti al premio "Le erbe nostre amiche"*, "Erbor", IV (1), 1979.
- BIANCHINI F. E CORBETTA F., *I frutti della terra*, Mondadori, Milano 1984.
- BOIS D., *Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges*, Lechevaier, Parigi 1927.
- BONI U. E PATRI G., *Le erbe medicinali aromatiche cosmetiche*, Fabbri, Milano 1976.
- CORSI G. E PAGNI A.M., *Le piante spontanee nella alimentazione popolare*, Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B, 86, Firenze 1979.
- GEROLA F.M., NICOLINI G., TREZZI F., BALDACCI E. E FORMIGONI A., *Nel mondo della natura*, Motta, Milano 1963.
- HARLAN J.R., *The plants and animals that nourish man*. Sci. Amer: 235 (3), 1976.
- LAURNET E., *Edible and medicinal plants of Britain and Northern Europe*. Hamlyn, London 1981.
- MUSMARRA A., *Dizionario botanico*, Edagricole, Bologna 1972.
- PICKERSGILL B., *Taxonomy and the origin and evolution of cultivated plants in the New World*, "Nature", 1977.
- PIGNATTI S., *Salviamo le conoscenze sulle piante utili della flora italiana*, "Inform. Bot. Ital.", 1971.
- PIGNATTI S., *Flora d'Italia*, Edagricole, Bologna 1982.
- POMINI L., *Erboristeria italiana*, Minerva, Torino 1959.
- SACCARDO P.A., *Cronologia della flora italiana*, Edagricole, Bologna 1971.
- STURTEVANT E.L., *Sturtevant's notes on edible plants*, Hedrick, New York 1919.
- UPHOF J.C., *Dictionary of economic plants*, Cramer, New York 1968.
- ZEVEN A.C. AND DE WET J.M.J., *Dictionary of cultivated plants and their regions of diversity*, Pudoc, Wageningen 1982.

### III

## LE PRINCIPALI COLTURE ARBOREE CAMPANE

Giuseppe Pugliano

Istituto di Coltivazioni Arboree della Facoltà di Agraria  
Università di Napoli Federico II - Portici



18.

*PRUNUS ARMEZIACA L.*  
2 Des. H. J. G. G. G.

## LE PRINCIPALI COLTURE ARBOREE CAMPANE

### *Albicocco*

Nome scientifico: *Prunus armeniaca* L.

Famiglia: Rosaceae

Nome dialettale: Cresuommolo

### Descrizione botanica

L'albicocco è una pianta di medio sviluppo (3-7 m), longeva, con portamento espanso. Le foglie sono cuoriformi, caduche, larghe ma acuminatae all'apice, con margine finemente denticolato. I germogli presentano l'evidente caratteristica del colore rosso vinoso delle giovani foglie. I fiori hanno petali di colore bianco o leggermente rosei. La fioritura precede l'emissione delle foglie ed avviene abbastanza precocemente a fine inverno-inizio primavera, seguendo quella del mandorlo e precedendo quella del pesco. Il frutto è una drupa.

### Etnobotanica, origine e diffusione

Molti botanici hanno ritenuto che l'albicocco avesse avuto origine dall'Armenia. Di conseguenza, dato che secondo l'antica leggenda ebraica, in quei luoghi era sito il Paradiso Terrestre, qualcuno ha anche ipotizzato con molta fantasia che il pomo offerto ad Adamo da parte di Eva fosse un'albicocca.

Con molta probabilità la parola "armenica", con la quale Greci e Romani indicavano l'albicocco, significò soltanto che da quella regione, ove era coltivato, esso giunse prima in Grecia e poi a Roma.

Nell'anno 2205 a.C. l'imperatore Yu fondava la dinastia cinese degli Hsia, sotto la quale l'agricoltura ebbe un periodo alquanto florido. Questo imperatore è ritenuto l'autore del libro sacro "Shan-

hai-King", nel quale è riportato che numerosi "Sing" (albicocchi) crescevano su talune colline cinesi. Detta citazione è la più remota che si conosca relativamente all'albicocco.

Non vi sono dubbi che la specie è di origine cinese, anche perché i più consistenti ritrovamenti di esemplari spontanei furono segnalati intorno a Pekino.

Molti studiosi sono oggi concordi nel ritenere che l'albicocco proviene dall'Asia centrale, da quella regione intorno al complesso montuoso della catena del Tien Shan, situato tra il Sinkiang (Cina) ed il Kirghisistan (Russia).

Nel Turkestan l'albicocco spontaneo si trova tra 1200-2200 m s.l.m. Il suo habitat spontaneo è sito anche nell'Himalaya, nella Manciuria meridionale, nella Mongolia sud-orientale e nella Cina del Nord, mentre in alcune plaghe dell'Estremo Oriente sono stati segnalati albicocchi spontanei intorno a 3000 m s.l.m. ed oltre.

Si ritiene che detta specie abbia impiegato oltre duemila anni per giungere in Occidente, considerato che sin dall'inizio dell'era cristiana non se ne aveva ancora notizia, nè qualche tempo dopo date le notizie poco certe. Teofrasto da Lesbo (371-276 a.C.) nei suoi scritti relativi alla storia e all'origine delle piante non ne fa alcun cenno.

Probabilmente l'albicocco giunse per la prima volta in Occidente (Epiro) solo quando Alessandro Magno, attraversato il fiume Indo e dirigendosi verso il Gange nel 327 a.C., fu costretto a tornare indietro in quanto i suoi soldati si rifiutarono di seguirlo verso l'ignoto.

Alcuni attribuiscono a Plinio il Vecchio (morto a Castellammare di Stabia il 79 d.C. durante l'eruzione del Vesuvio) un riferimento all'albicocco, che in verità lascia molto perplessi circa la sua attendibilità. Plinio, infatti, parlando delle pesche dice che le migliori sono le "duracine", che maturano in autunno, ma da una trentina di anni sono state trovate anche le "primaticce" (praecocia) che maturano d'estate. Non sembra, pertanto, che ci siano elementi sufficienti che possano far ritenere che Plinio conoscesse le albicocche.

Un'altra citazione, forse più attendibile ma altrettanto confusa e che conferma i dubbi su quelle di Plinio, è dello scrittore georgico Rutilio Tauro Emiliano Palladio (IV sec. d.C.), il quale, parlando di pesche, le divide in quattro categorie: duracina, praecoqua, persica, armenia. Circa la praecoqua (forse la praecocia di Plinio) dice che matura d'estate e che la polpa aderisce al nocciolo.

Esse erano le "percoche", ovvero pesche duracine a pasta gialla? Le albicocche di Palladio erano forse le armenia? Purtroppo egli non ne dà alcuna descrizione, nemmeno approssimativa.

In ogni caso se, com'è probabile, le praecoqua di Palladio sono le praecocia di Plinio, le albicocche a Roma non erano ancora conosciute o forse incominciavano ad esserlo proprio allora, per cui regnava molta confusione nelle descrizioni fatte dagli scrittori georgici, come quelle fatte dal grande Columella (I sec. d.C.).

I Romani di Pompei, di Ercolano e di Oplonti quasi certamente non conoscevano le albicocche, data la totale inesistenza di pitture riproducenti la pianta o il frutto dell'albicocco.

La prima, chiara descrizione della specie è contenuta nell'opera *Suae Villae Pomarium* dello scienziato napoletano G.B. Della Porta, datata Napoli 1583.

Egli divide le albicocche in due gruppi: bericocche e chisomele (forse origine del termine napoletano "crisommele" usato per indicare le albicocche). Le prime di forma rotonda, a pasta bianca, molle, aderente al nocciolo e con mandorla amara; le seconde più pregiate, di pezzatura variabile, di soave aroma e molto colorite, con pasta non aderente al nocciolo e con mandorla di sapore amaro o dolce. Tra le seconde primeggiano le "crisomele alessandrine" (ancora esistenti nella zona vesuviana) per la soavità dell'aroma e del colore.

Il nome greco *Mailon armentiacon*, citato da Dioscoride (I sec. d.C.) e quindi passato ai Latini, indusse i botanici moderni a ritenere che l'albicocco avesse origine armena, mentre in Armenia era solo coltivato in notevoli quantità.

De Candolle giustamente osservò che se l'albicocco fosse esistito allo stato spontaneo in zone del Mediterraneo o ad esso molto vicine, gli Ebrei ed i Romani lo avrebbero conosciuto molto tempo prima.

Nel III e IV sec. d.C. i Romani probabilmente lo introdussero in altri paesi dell'Europa centrale e meridionale, ma la diffusione fu molto lenta e sporadica, tanto che nel Medio Evo era quasi sconosciuto. Poco prima dell'anno 1000, gli Arabi lo introdussero nel sud della Francia (Roussillon), da dove impiegò cinque secoli per giungere in altre regioni francesi (Valli della Loira e del Rodano, Provenza).

Nella vallata della Loira probabilmente l'albicocco fu introdotto da Renato I d'Angiò nel XV secolo, allorché nel 1442, fallito il tenta-

tivo di conquistare il Regno di Napoli, tornò in patria sconfitto dal famoso Alfonso d'Aragona.

Per quanto concerne l'Italia, il fatto che uno scrittore napoletano ne abbia parlato con sicura conoscenza nel 1500, probabilmente significa che a quei tempi l'albicocco doveva essere già coltivato con successo nella zona vesuviana.

In tutta l'Europa l'albicocco fu meglio conosciuto e coltivato in veri frutteti tra il 1600-1800. Nel 1700 fu introdotto in America.

In definitiva l'ipotesi più probabile ed ormai più accettata è quella che, per le ragioni sopra esposte, ritiene l'albicocco di origine cinese, a cui può essere aggiunta la considerazione che nella lingua cinese la parola *albicocco* è espressa da un ideogramma consistente nel disegno di un alberello in vaso, quasi ad indicare che l'albero cinese per antonomasia sia l'albicocco, specie che nel mondo è stata introdotta in coltura specializzata probabilmente agli albori del XIX secolo.

### Coltivazione

In generale l'albicocco non ha grosse esigenze: infatti è coltivato in ambienti assai diversi, dalle oasi sahariane alla Mongolia. È capace di sopportare in inverno temperature anche di  $-30^{\circ}\text{C}$ , mentre teme le gelate primaverili durante la fioritura: in questo periodo temperature di poco inferiori a  $0^{\circ}\text{C}$  possono distruggere fiori e giovani frutticini. Tollera abbastanza bene la siccità purché non prolungata. I frutti maturano, in Campania, dai primi di Giugno all'inizio di Luglio a seconda delle varietà, dell'altitudine e dell'esposizione dell'albicocchetto.

### Principi nutrizionali

Le albicocche, nonostante siano scarsamente caloriche, sono frutti molto dietetici, in quanto soprattutto ricchi di potassio e di vitamina A. Il potere calorico è basso: 100 gr di parte edule contengono 35-45 calorie. Il seme, amaro, delle albicocche non è commestibile poiché contiene una sostanza glicosidica, l'amigdalina, che, con la masticazione, libera acido cianidrico, un veleno respiratorio.

## Melo

Nome scientifico: *Malus pumila* Mill.

Famiglia: Rosaceae

Nome dialettale: Milo

### Descrizione botanica

È una pianta arborea di dimensione medio-elevata che può raggiungere 8-10 m di altezza. Le foglie sono caduche, di colore verde intenso, di forma ovale, talvolta slargate alla base, col margine più o meno seghettato. I fiori sono riuniti in gruppi di 4-9 in una tipica infiorescenza, hanno 5 petali bianchi o rosei (rossi o rosei nei fiori ancora in boccio) e una ventina di stami con le antere gialle. Il frutto è un falso frutto detto pomo, dato dalla fusione di alcuni pezzi fiorali (ricettacolo, base dei sepali, filamenti degli stami) con l'ovario. La sua forma è assai variabile e la polpa è carnosa, croccante o farinosa, dolce o acidula. Il colore della buccia può anch'essa variare, dal verde al giallo con sovraccolori dal rosa pallido fino al rosso intenso molto carico, quasi vinoso.

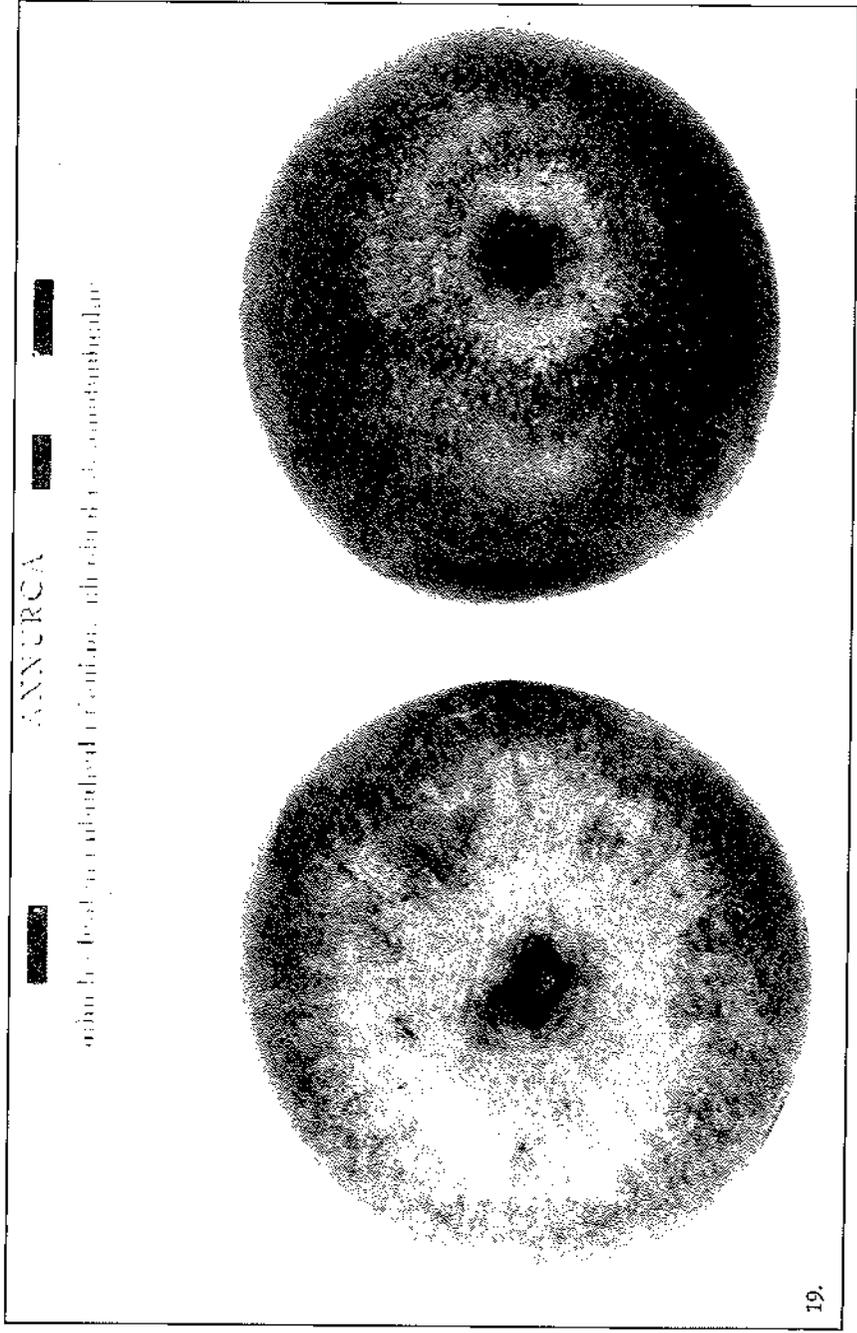
### Etnobotanica, origine e diffusione

La sua conoscenza risale a tempi antichissimi, quasi fosse una delle piante coltivate dalla primitiva società umana.

I ritrovamenti fossili, succedutisi nel tempo, fanno ritenere che il centro d'origine del *Malus* sia l'Asia Orientale, ma alcuni gruppi di vecchie varietà, di cui qualcuna ancor oggi coltivata, deriverebbero da incroci con altre specie.

Nelle epoche pre-cambriane, a clima asciutto e freddo nell'Asia Orientale (Estremo Oriente, Giappone), nei territori russi del Sud-Ovest e nella Cina Orientale sorsero le prime forme dei generi *Malus* e *Sorbo-Malus*, con alberi ad habitus xeromorfo con foglie pen-nate. Alla fine del terziario, in diverse località del mondo, erano già presenti specie di *Malus* identiche o molto simili alle forme spontanee odierne.

Le varietà del Caucaso, secondo Vavilov (1951), deriverebbero da incroci di *M. sylvestris* con *M. orientalis*. Le attuali cultivar del



ANNURCA

Front view of the grape variety Annurca, showing the stem and the characteristic shape of the fruit.

gruppo "Renette", tipiche dell'Europa Occidentale, avrebbero avuto origine dal *M. sylvestris* ssp. *pumila*, oggi *M. pumila*. Alcune cultivar dell'Europa settentrionale sarebbero invece derivate da *M. sylvestris* con *M. prunifolia*, con *M. cerasifera* e con *M. baccata*. Le varietà degli U.S.A., del Giappone e della Cina, salvo alcune eccezioni, hanno avuto origine da incroci con individui di altri gruppi di specie.

Tra i fossili del Terziario, inizio del Pliocene, nella Siberia occidentale dell'Ob, presso Koshewnikowo, sono stati rinvenuti anche 4 frutti di *M. obensis* di forma tondeggianti allungata con diametro di 22-32 mm.

Attualmente il genere *Malus* è scomparso dalla flora siberiana alla stessa stregua di altre specie arboree.

Nei boschi misti di querce e faggi, che erano diffusi lungo il Danubio fin dal 6500 a.C., sarebbero esistite forme selvatiche di meli, peri, castagni, ciliegi dolci e di altre drupacee. Gli Illiri ed i Celti ne avrebbero ottenuto forme coltivate per cui la frutticoltura in questo territorio, l'Austria attuale, avrebbe avuto inizio assai prima dell'occupazione romana.

Nel lago di Zurigo ed in altri laghi svizzeri ed austriaci, fra gli avanzi delle palafitte risalenti al Neolitico circa 3000 a.C., sono state ritrovate piccole mele di *M. sylvestris*.

Nelle saline del lago di Hallstätt (Austria) fu rinvenuta una mela piuttosto grossa, con presenza di antocianine ritenuta risalente all'età del ferro.

Anche nelle palafitte neolitiche dei bagnasciuga italiani, svizzeri e di Lagozza di Besnate presso Gallarate (Varese), risalenti all'età del bronzo, sono stati ritrovati numerosi semi di melo a testimonianza della presenza, nei pressi dell'abitazione, di piante di melo, che potrebbero essere assunte a primo segno di frutticoltura.

In Palestina il melo era conosciuto da tempi antichissimi. Esso fu portato in Egitto probabilmente dal paese di Canaan. Ramsete II fece piantare meli nel suo giardino e Ramsete III donò 348 panieri di mele ai sacerdoti di Tebe quale offerta giornaliera.

La coltivazione del melo lungo la vallata del Nilo era diffusa fin dalla XIX dinastia (sec. XIII a.C.). Il nome egiziano *dapiho*, attribuito alla pianta ed al frutto di melo, divenuto *diepek* in copto, ha origine probabilmente dalle popolazioni siriane le quali, a loro volta, avevano ricevuto la pianta dall'Anatolia e dal Caucaso.

Sull'obelisco di Ashur Nasirball II che sorge a Caleh, antica ca-

pitale dell'Iraq, è inciso il nome del melo insieme a quello di tutte le altre specie da frutto coltivate in zona.

Gli antichi israeliti conoscevano il melo: esso è citato nella Bibbia 3 volte come frutto e 3 volte come albero.

Il melo, secondo Plutarco, era coltivato anche nell'Iran (la Persia degli antichi).

Una legge ittita, risalente al 1300 a.C. e conservata nell'archivio di Stato di BogazKoy, cita la coltura del melo.

Il melo non è citato, invece, dagli autori classici greci, ma è citato dalla poetessa Saffo (VI sec. a.C.), da Ippocrate (V-IV sec. a.C.) e da Teofrasto (IV-III sec. a.C.).

Tra gli autori latini citano il melo Catone (III-II sec. a.C.) che riferisce di 2 varietà, Varrone (II e I sec. a.C.), Columella (I sec. d.C.) che cita 7 varietà, Plinio (I sec. d.C.) che ne cita 36 tra cui la mela *Oricola* (l'attuale mela *Annurca* campana) ed il Palladio (IV sec. d.C.) che ne ricorda 37.

La mela nella cultura europea è il frutto per eccellenza, così come lo è l'uva nella cultura biblica, il melograno nella cultura musulmana e la prugna nella cultura giapponese. In tutte le culture, comunque, il frutto rappresenta il simbolo della nutrizione e della fecondità.

Nel ciclo della riproduzione, infatti, ha un'importanza determinante poiché dal frutto ha origine il seme, dal seme l'albero e dall'albero il frutto.

Nel latino arcaico e in quello classico la parola *pomum* sta a significare i frutti prodotti dagli arbusti e si suddivide in *malum* se indica un frutto a polpa morbida e *nux* se significa frutto a corteccia dura. Con il termine *pomo*, sia nella lingua romanza antica che in quella germanica, viene designato il frutto polposo in generale.

In epoca paleocristiana il melo è rappresentato come l'albero che dà la conoscenza del bene e del male. Il testo ebraico della Genesi non precisa la specie di quest'albero sacro i cui frutti Adamo ed Eva, secondo il volere di Dio, non dovevano cogliere.

In Europa, soprattutto in Italia e Spagna, i teologi del Medio Evo in un primo tempo lo identificarono con la vite e soltanto in seguito ritennero che l'albero sacro doveva essere un melo per due motivi. Uno culturale, in quanto in quell'epoca il melo era già conosciuto in Occidente come l'albero fruttifero per eccellenza; l'altro filologico in quanto l'omonimia latina perfetta tra il nome *melo* e *malum*, cioè il male.

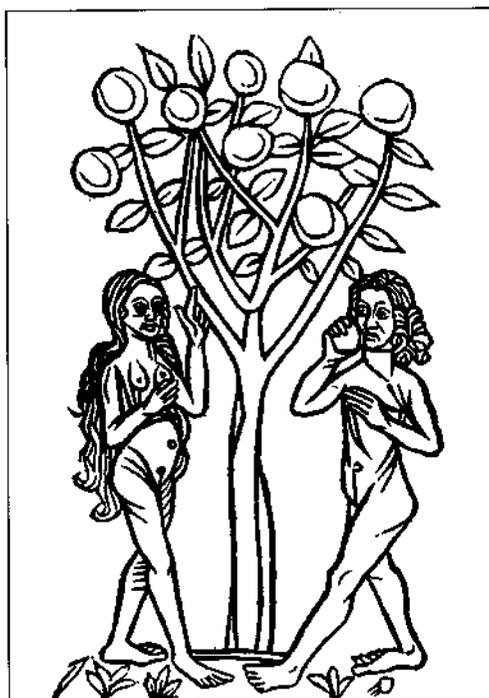
Anche Virgilio nelle sue Georgiche, per un viaggiatore affaticato dal lungo cammino sotto il sole, definisce un dono degli dei il ritrovamento di una mela che egli può cogliere e gustare sotto un albero.

Spesso troviamo questo frutto nella mitologia greca come nel racconto del supplizio di Tantalò, re della Frigia, il quale fu punito nell'oltretomba con il tormento della fame e della sete. Un albero, infatti, protendeva verso di lui i rami carichi di pomi, che si allontanavano allorché egli tentava di afferrarli e l'acqua nella quale era immerso si ritirava quando egli tentava di berla.

Così pure una delle fatiche di Ercole fu appunto la ricerca del *pomo d'oro* nel Giardino delle "Esperidi".

Sempre nella mitologia greca la mela è considerata il pomo della discordia, perché generò discordia tra Giunone, Minerva e Venere. La mela, infatti, fu dagli antichi dedicata a Venere e presso gli amanti essa formava oggetto di dono.

I Romani e i Greci definivano con unico vocabolo le mele e la frutta in generale, tanto che la loro espressione *ab ovo usque ad*



20. Adamo ed Eva nel Paradiso Terrestre sotto l'albero di mele. Incisione di anonimo del 1480 circa.

*mala*, usata per indicare l'inizio e la fine del pasto, sia divenuta proverbiale per indicare la narrazione di un avvenimento dal principio più remoto fino al suo completo compimento.

Alla stessa stregua anche la frase della poetessa Saffo, che della mela diceva *rosseggia alta sul più alto ramo* è rimasta, nei secoli, come perfetta espressione del desiderio insoddisfatto.

Racconti legati agli alberi di melo esistono anche nella mitologia celtica e negli antichi racconti epici popolari germanici (saghe).

Il nome con cui le mele erano designate nell'Europa centrale e settentrionale, in ceco e in russo, indicano che il melo era noto a quelle popolazioni prima della loro separazione, mentre i nomi del pero, del pesco e del ciliegio derivano dal latino.

Da ciò si arguisce che, oltre ai reperti fossili la glottologia e le saghe indicano come la coltura del melo era già indigena in Germania ancor prima della conquista romana.

La mela è protagonista anche di molte fiabe che ci hanno affascinato durante la nostra infanzia. Un esempio classico è la fiaba di *Biancaneve e i sette nani*.

Nell'antichità alla mela si attribuivano enormi poteri, infatti si riteneva che essa rigenerasse i corpi, ridonasse la gioventù e la salute. Per queste sue molteplici virtù terapeutiche continua ad essere usata nella medicina contemporanea.

Anche nella cucina occidentale dei tempi antichi ritroviamo la mela come alimento sempre presente. Gli agronomi romani Catone, Varrone e Columella, infatti, sottolineano le sue virtù alimentari e medicinali ed altrettanto fanno dei cronisti gastronomici del XIX e XX secolo.

## Coltivazione

È una specie che si adatta abbastanza bene ai vari ambienti, sia dal punto di vista climatico che pedologico. In Italia lo si trova dal livello del mare fino a circa 1000 m. di altitudine, in pianura ed in collina. Resiste a temperature di -20°, -25° C anche se i freddi invernali dovrebbero sopraggiungere con gradualità per essere meglio sopportati. Preferisce un terreno ben areato e drenato. Fiorisce in Marzo-Aprile e i suoi frutti maturano da fine Agosto a Ottobre a seconda della varietà e delle caratteristiche climatiche della zona di coltivazione.

## Principi nutrizionali

Dal punto di vista dietetico la mela è il frutto meglio tollerato e digerito. La *pomata*, diventata quasi sinonimo di medicamento, deriva appunto da *pomo* ed era costituita, anticamente, da un miscuglio di mele e sugna che si applicava sulle ferite per la potente azione battericida. La loro ricchezza in ferro è di giovamento per la cura dell'anemia infantile e il succo di mele neutralizza l'eccessiva acidità derivata da troppa ingestione di carne. Il sapore acidulo è dovuto soprattutto dal contenuto di acido malico che favorisce l'eliminazione urinaria dell'acido urico. Il valore energetico delle mele dipende dal loro contenuto zuccherino e quindi dal loro stadio di maturazione alla raccolta: esso varia così da 45 a 60 Kcal per 100 gr.

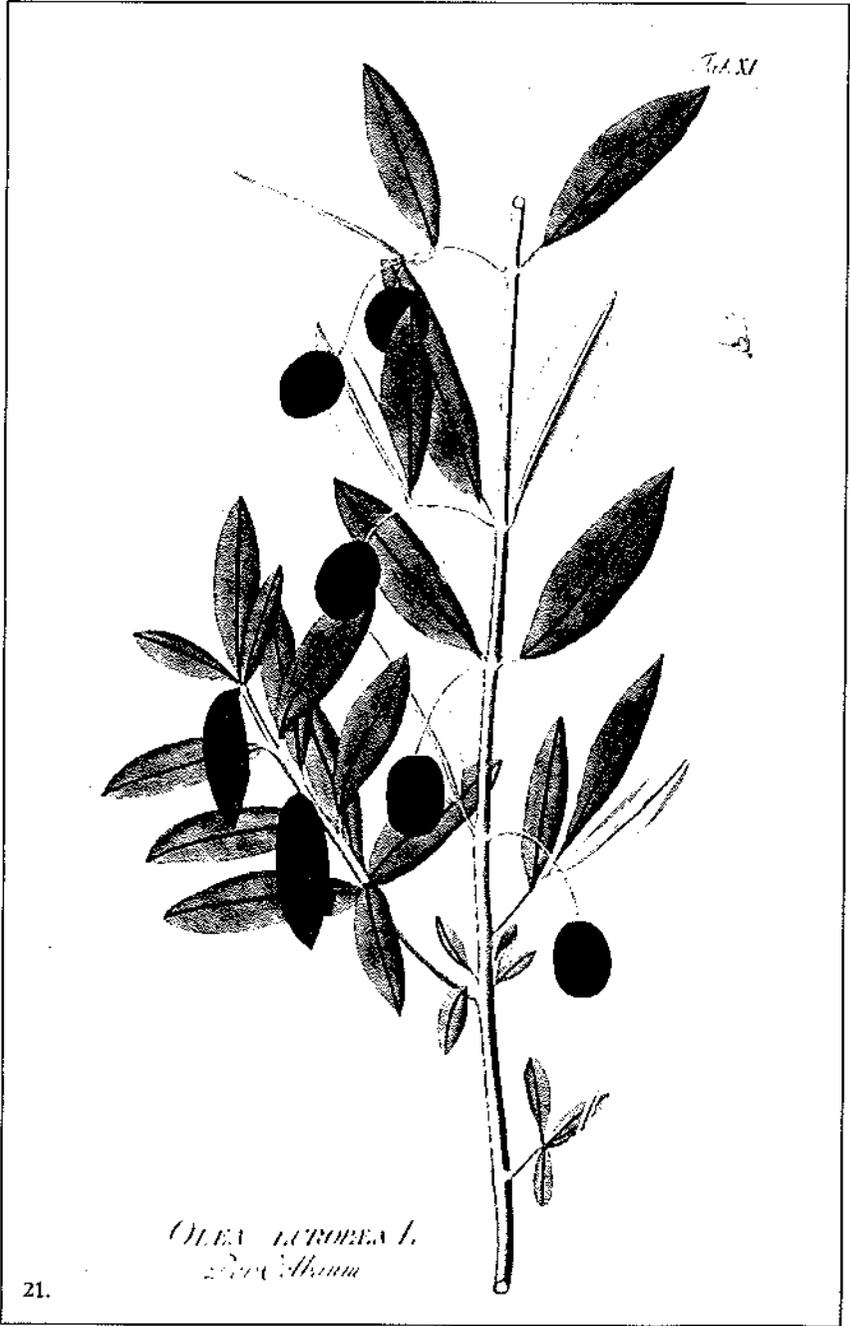
## Olivo

Nome scientifico: *Olea europaea* L. var. *sativa* Hoffm. et Link  
Famiglia: Oleaceae  
Nome dialettale: Aulivo

## Descrizione botanica

La pianta dell'olivo coltivato, grazie all'intervento dell'uomo durante la fase di allevamento, è un'albero costituito da uno o più fusti, mentre allo stato spontaneo è un cespuglio con chioma globosa o conica.

È una specie in cui l'accrescimento dei rami inferiori e intermedi è maggiore rispetto a quelli superiori. La pianta raggiunge altezze variabili tra i 2,5 m e i 15 m ed è molto longeva grazie alla capacità di autogenerarsi attraverso l'emissione di germogli (polloni) dalla base del tronco (ceppaia). Le foglie sono persistenti, coriacee di colore verde grigio. I fiori, piccoli, sono riuniti in infiorescenze a grappolo e sono costituiti da 4 petali di colore bianco o giallastro. La fioritura avviene in Aprile-Maggio e l'impollinazione è affidata al vento. Il frutto è una drupa, di dimensioni e forma variabile a seconda della varietà.



## Etnobotanica, origine e diffusione

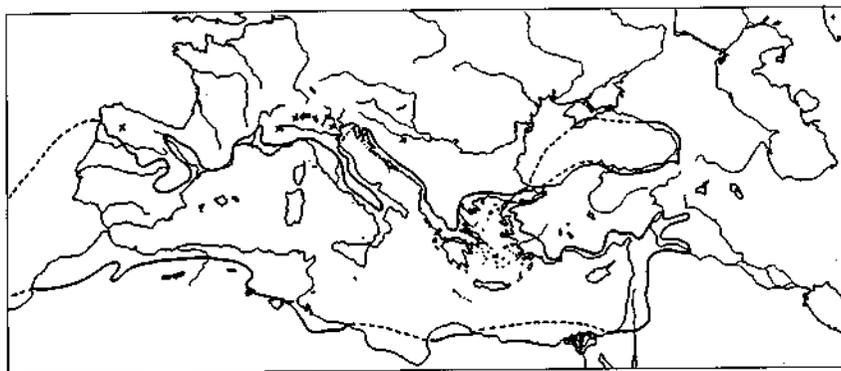
L'origine, o meglio l'utilizzazione e la coltivazione dell'olivo, si perde nella notte dei tempi. La sua utilizzazione è iniziata presumibilmente circa 5 secoli prima di Cristo.

Sotto questo aspetto è certamente una tra le piante più antiche, forse coeva o che viene immediatamente dopo la vite di biblica memoria. La troviamo, infatti, menzionata nella *Genesi* dove Omero e Esiodo parlano della colomba che fece ritorno all'Arca di Noè con un ramoscello di olivo in segno di pace.

Secondo una leggenda i Focesi l'avrebbero diffusa a Marsiglia circa 600 anni prima di Cristo. Da Marsiglia questa pianta sarebbe stata portata in Gallia ed in Italia, tanto che Plinio il Vecchio affermava che... *essa era del tutto sconosciuta in Italia, Spagna ed Africa durante il regno di Tarquinio Prisco nell'anno 173 di Roma (581 a.C.); ora quest'albero, attraversate perfino le Alpi, ha raggiunto anche il centro della Gallia e della Spagna...*

Secondo un'altra leggenda, Cecrope, fondatore di Atene, introdusse l'olivo in Grecia nel 1582 a.C. portandolo dal delta del Nilo.

Secondo De Candolle, invece, nella sua opera "L'Origine delle piante coltivate", la patria preistorica dell'olivo sarebbe stata tutta la zona che dalla Siria si estendeva verso la Grecia, basandosi sul fatto che l'olivo selvatico (*Olea europea* L.var. *sylvestris* Brot) è comunissimo sulla costa meridionale dell'Asia Minore dove forma delle vere foreste.



22. Areale attuale dell'Olivo (da FISCHER e SCHUMACKER).

Tutti gli autori sono, comunque, concordi nel ritenere che l'olivo sia originario dell'Asia Minore e precisamente tra i popoli semito-camitici, stabilitisi sui rilievi montuosi a sud del Caucaso, ad ovest dell'Altopiano iranico e sulle coste del Mediterraneo orientale, della Siria e della Palestina. La coltura si sarebbe successivamente diffusa in Egitto durante la XIX dinastia e più tardi nelle isole greche Cipro, Rodi, Creta, dove sin dall'epoca fenicia prosperavano estesi oliveti.

Da qui l'olivo sarebbe passato nell'Asia Minore e nella Grecia assumendo, in questi paesi notevole importanza, come risulta dagli scrittori del IV sec. a.C., i quali dimostrano che già in quell'epoca le conoscenze relative alla coltura erano ampie. Infatti, Teofrasto, Aristofane, Plinio e Polluce riferiscono che i Greci distinguevano ben 15 varietà di olivo. Successivamente i Fenici lo introdussero in Tripolitania e Tunisia. I Cartaginesi ne diffusero ulteriormente la coltura nei paesi dove estesero la loro dominazione ed influenza commerciale.

Oltre che in Sicilia, Sardegna e nell'Italia meridionale, l'olivo venne introdotto in Algeria, Marocco, Spagna e Francia meridionale. Grazie ai Romani la coltura si intensificò nei detti paesi e, durante i primi anni dell'impero, raggiunse la massima espansione tanto in Europa quanto in Africa ed in Asia. In Europa fu introdotta in tutti i territori dell'Impero, dal Portogallo alla Francia settentrionale fino all'Inghilterra meridionale. Nell'Africa settentrionale si spinse verso il limite del Sahara. Nell'Asia occupò anche territori come quello di Palmira (tra Damasco e l'Eufrate), dove oggi domina il deserto.

In Italia, secondo Plinio, la coltivazione dell'olivo era molto estesa già nell'anno 505 di Roma, sotto il consolato di Appio Claudio e di Lucio Giunio, nel quale periodo l'olio si vendeva a 12 assi la libbra; nell'anno 680, durante il governo dell'edile Marco Sejo, il prezzo diminuì di nove decimi. Ciò ci induce a credere che la coltura dell'olivo si andava estendendo e, addirittura, sotto il quarto consolato di Pompeo, Roma forniva i suoi olii alle province conquistate. In seguito la coltura dell'olivo si diffuse tra i Sabini, i Samni, i Messapi, i Dauni, i Campani e lungo le coste dell'Adriatico e del Tirreno.

Sembra che gli Etruschi non curassero la coltura dell'olivo. Infatti, durante la loro indipendenza ritiravano dalla Grecia l'olio di cui avevano bisogno. Le prime contrade della Toscana, nelle quali si cominciò a coltivare l'olivo furono quelle di Lucca e di Populo-



23. Due antichi disegni dell'olivo, contenuti nel volume di P.A. MATTIOLI, *Discorsi nella sei libri di Pedacio Dioscoride Anazarbeo della materia medicinale*, 1560.

nia; in seguito la coltura di questa pianta si estese in tutta la regione. La Liguria fu l'ultima delle regioni italiane a possedere l'olivo, infatti Strabone la descrisse "montuosa e selvaggia" e disse «... che si nutrivano di olio e di vino della bassa Italia».

Sin dall'inizio si apprezzò l'altissimo valore di questa pianta, come dimostra il mito che fiorì intorno all'olivo nell'antica Grecia e che merita di essere ricordato.

Era sorto fra Athena (Minerva) e Poseidone (Nettuno) grave dissidio per il loro predominio sulla terra dell'Attica e per il diritto di precedenza nella costruzione di un loro tempio sull'Acropoli di Atene.

Non essendo stato possibile venire ad un accordo, essi ricorsero al giudizio del sommo Giove. Questi ritenne opportuno sfruttare la rivalità fra i due contendenti per fare un dono prezioso all'umanità e rispose loro che la preferenza sarebbe stata accordata a quello dei due che avesse saputo creare la cosa più utile all'uomo.

Nettuno, colpendo con il suo tridente il suolo, creò il cavallo, mentre Minerva, facendo altrettanto con la sua lancia, fece sorgere un olivo. Giove si pronunciò a favore di quest'ultima e così il famoso tempio fu dedicato a Minerva.

Se si considera l'enorme importanza posseduta in quel tempo dal cavallo, unico mezzo relativamente rapido di trasporto e di guerra, si ha da questa fantasiosa leggenda la misura del conto in cui era tenuta questa sacra pianta sin d'allora (circa 5 secoli a.C.).

Omero ricorda che il talamo nuziale di Ulisse era costruito con legno d'olivo, che di olivo era la clava del Ciclope, la pertica con cui Ulisse l'accecò ed i manici delle scuri.

Secondo una leggenda riferita da Plinio e da Cicerone, Aristeo, figlio di Apollo e di Cirene, sarebbe stato lo scopritore dell'olivo e l'inventore del modo di estrarne l'olio. Questa tradizione indicherebbe la Fenicia come il paese nel quale la specie fu dapprima coltivata.

È molto probabile, però, che prima dell'introduzione dell'olivo coltivato in Italia (*Olea europea* L. var. *sativa* D.C.) per opera dell'uomo, lungo le regioni mediterranee in mezzo ai boschi già crescessero spontaneamente gli olivastri, ossia gli olivi selvatici, nati dai semi lasciati da uccelli migratori, in particolare merli e tordi.

Quasi tutti i popoli delle zone ove prospera l'olivo hanno elevato questa pianta a simbolo di fede e di speranza.

Esso è ricordato nel Vecchio e nel Nuovo Testamento, nelle cerimonie di Roma antica e lo ritroviamo ancora oggi nella tradizione cristiana come emblema di pace e di fraternità. Di un verde ramo d'olivo era fatta la clava di Polifemo, una scheggia della quale servì ad Ulisse per accecare il mostro; il manico della scure che Calippo donò ad Ulisse era d'olivo e d'olivo era il manico dell'ascia di Pandoro ucciso da Menelao. Omero paragona Euforbio, che cade sotto i colpi di Menelao, ad un olivo. Pitagora aveva un'ammirazione speciale per questa descrizione fatta da Omero e compose un canto a tal proposito. Plutarco narra di due fonti esistenti in Beozia, presso il monte di Delo, una delle quali aveva il nome dell'olivo e l'altra il nome della palma. Tra queste due fonti, secondo gli antichi, sarebbe nato Apollo.

Nel *Deuteronomio* l'olivo viene lodato per la sua verzura e fecondità; il *Salmista* lo paragona all'uomo giusto, mentre l'*Ecclesiastico* alla sapienza.

Ad Atene era venerato un olivo sacro, colpito da un fulmine di Zeus. Da un olivo che sorgeva accanto al tempio della dea Olimpia venivano staccati i rami con cui venivano incoronati i vincitori delle gare, mentre al conducente del carro vincitore delle corse erano assegnati 100 vasi d'olio d'oliva.

In varie città, inoltre, anticamente si usava mettere alla porta di casa una corona d'olivo per annunciare la nascita di un bambino e prima della raccolta delle olive si celebravano particolari riti.

L'importanza dell'olivo nell'economia agraria, per il suo prodotto indispensabile nell'alimentazione umana e per i suoi vari usi ai quali veniva riservato, indussero Columella (I sec. d.C.) a qualificare l'olivo come primo fra tutti gli alberi: *Olea prima omnium arborum est.*

Nella Sacra Scrittura la colomba dell'Arca di Noè ritornò con un ramo di olivo; con i suoi rami sempreverdi i Greci cinsero la fronte dei più valorosi condottieri e dei più insigni cittadini, mentre i Romani con le sue fronde intrecciarono le corone di trionfo dei vincitori. Gli stessi Greci condannavano all'ostracismo chi ne abbatteva anche un solo esemplare.

Era d'uso, inoltre, decorare le tombe etrusche e le anfore con disegni riproducenti ramoscelli di olivo, come la splendida anfora attica del VI sec. a.C., conservata al *British Museum* di Londra, su cui sono disegnati quattro raccoglitori di olive: due in piedi che battono l'albero con lunghi bastoni, uno seduto tra i rami che scuote le fronde più alte, il quarto chinato a raccogliere i frutti caduti.

L'olio fu parimenti adottato quale simbolo purificatore nei riti religiosi e civili degli antichi popoli mediterranei e nella liturgia cristiana. I poeti ed i georgici di ogni tempo hanno lodato e glorificato questo albero, a cominciare dai testi sacri e dalle opere storiche e letterarie ebraiche, greche e latine.

Grande, dunque, doveva essere l'importanza dell'olio d'oliva nell'antichità: alimento, farmaco, fonte di luce, unguento, merce di scambio e perfino bollente mezzo di difesa e di offesa.

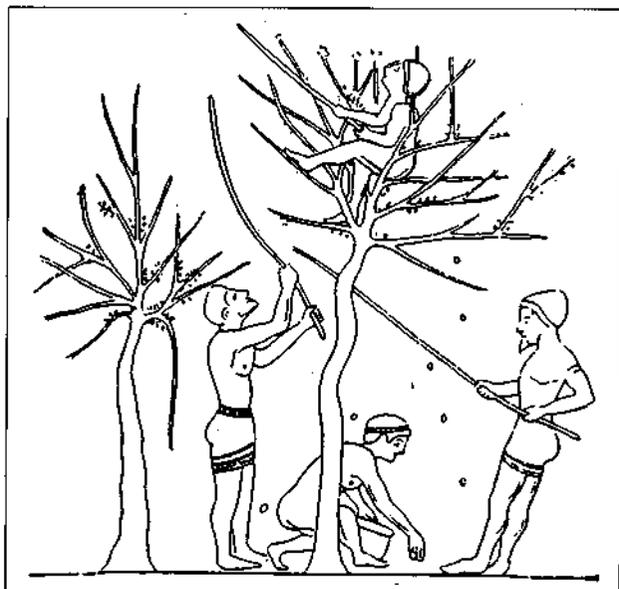
In tutti i paesi mediterranei sono stati rinvenuti reperti archeologici e perfino noccioli d'oliva, come quelli trovati a Tirinto, nelle case di Micene, nelle necropoli etrusche di Cerveteri nel Lazio e a Pompei.

Le olive, insieme alla focaccia di grano e al latte di pecora e di capra, facevano parte dell'alimentazione di base in tempi remotissimi. Esse venivano trattate in vari modi: battute con canne taglienti, venivano immerse in acqua calda o in salamoia per togliere loro il sapore amaro. Erano quindi fatte asciugare ed infine conservate in anfore con finocchio secco per aromatizzarle.

L'olio veniva, invece, ricavato schiacciando le olive raccolte in panieri di vimini e poi pressate in torchi di legno. Veniva infine conservato in anfore spalmate di cera bianca o di gomma liquida.

Presso i Romani le olive e l'olio non erano un alimento di prima necessità come il pane, ma nemmeno un genere voluttuario e dalle spiccate caratteristiche conviviali come il vino; tuttavia pare che le olive fossero usate come companatico durante la prima colazione insieme al miele, al cacio e alla frutta secca.

Da un elenco tramandatoci da Ateneo, sappiamo che le olive erano verdi, nere o selvatiche e che l'oliva matura è quella color crusca o quella ancor bianca che è messa a nuotare in salamoia alla fine dell'autunno. Questo stesso autore riporta un passo della *Gastronomia di Archestrato*, in cui si dice: «Ti siano servite olive rugose e mature, cosicché tutti dopo, in pio ricordo di Maratona, mettano sempre il finocchio nelle olive in salamoia».



24. Disegno su un'anfora attica riprodotte quattro raccoglitori di olive (British Museum, London).

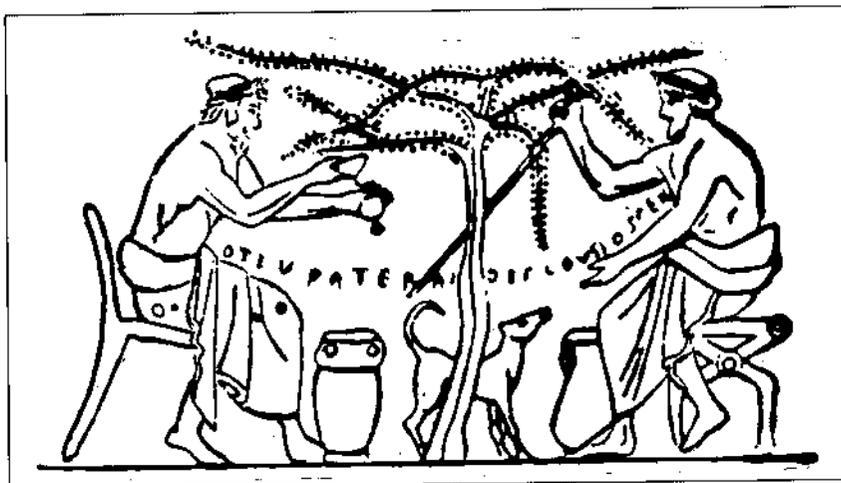
L'olio era, invece, un condimento che crudo o cotto accompagnava il cibo quotidiano ed al tempo stesso costituiva un'importante integrazione lipidica di cui la popolazione poteva godere. Sappiamo da Columella, massima autorità nell'agronomia dell'età imperiale, che a Roma, nel I sec. d.C., si produceva e si consumava un *olio verde*, un *olio di olive mature*, un *olio gleucino* cioè un tipo d'olio con l'aggiunta di mosto di vino aromatizzato, un *olio per unguenti e profumi* ed infine un olio di ordinario consumo.

Per l'olio più pregiato si utilizzavano olive ad un grado precoce di maturazione, colte a mano, pulite, portate subito al torchio ed il cui prodotto veniva successivamente differenziato a seconda della spremitura. Per l'olio ordinario venivano adoperate le olive cadute, corrose dai vermicciattoli o infangate dai temporali e le piogge.

Il costo di questi oli era diverso per cui vi era un'ampia disponibilità dell'alimento tra i diversi strati sociali.

Nella civiltà greco-romana di frequente l'olio non era usato solo come alimento, ma aveva molti altri impieghi: veniva utilizzato nelle abluzioni, mescolato con la cenere per detergere; come unguento aromatizzato con il mirto nelle palestre dopo i giochi; come principale prodotto per l'illuminazione nelle lucerne; come sostanza medicamentosa ed anche, in minor quantità, nelle funzioni religiose.

I pompeiani, oltre al vino, conoscevano molto bene l'olivo e l'olio. Due piante d'olivo sono raffigurate in un dipinto della casa



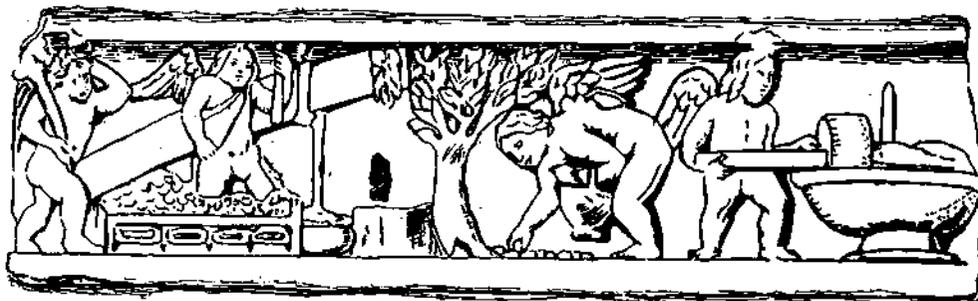
25. Raccoglitori di olive.

del Forno n° 11 ed un ramo in quello del viridario della nuova casa della Caccia. Durante gli scavi sono state trovate anche delle olive oggi conservate nel Museo Nazionale di Napoli. Altre piante d'olivo sono riprodotte nelle pitture di Ercolano e dintorni.

Delle 31 ville rustiche portate alla luce nel corso degli scavi, almeno 7 erano organizzate anche per la produzione dell'olio. Nelle anfore pompeiane si conservavano olive bianche dolci e olive snocciolate. Per la produzione dell'olio erano usati frantoi in leucotefrite vesuviana, una lava antica del Montesomma-Vesuvio, rinvenuti nel corso degli scavi, visibili oggi ancora nelle botteghe dell'antica Pompei o nel *Museo dell'uomo del 79* di Boscoreale.

I frantoi più antichi sono stati trovati in Palestina; sono formati da due pietre, una concava per ricevere le olive, l'altra convessa. Nell'isola greca di Santorino è stato rinvenuto un interessante frantoio di pietra di lava.

Questa strumentazione, oggi caduta in disuso, è stata utilizzata in molte località della Campania fino alla Seconda Guerra Mondiale; ancora oggi possiamo osservarli nei numerosi musei campani delle *Tradizioni Contadine*.



26. Amorini impegnati nella produzione dell'olio. (Pittura parietale della Casa dei Vetti a Pompei).

### Coltivazione

L'olivo è una specie particolarmente rustica e pertanto adattabile a diverse condizioni di clima e terreno. Può vivere di molto e di poco, su terreno fecondo o su roccia quasi nuda. Resiste a temperature elevate, alla siccità, alla salinità dell'acqua d'irrigazione. Essendo una specie sempreverde, mal sopporta il freddo, ma resiste a temperature di  $-5^{\circ}$ ,  $-6^{\circ}$  C.

## Principi nutrizionali

L'olivo dà frutti che possono essere consumati direttamente dopo la concia, oppure da destinarsi all'estrazione dell'olio. Le olive costituiscono un alimento molto calorico in quanto a seconda dello stadio in cui vengono raccolte, verdi o nere, sono più o meno ricche di grassi. La loro composizione si rivela però ricca anche di altri nutrienti e di sali minerali e quantitativi eccessivi di olive sono controindicati per chi soffre di obesità, malattie epatiche, malattie cardiocircolatorie e arteriosclerosi; nocivo il consumo per chi soffre di ipertensione arteriosa.

L'olio di oliva è costituito per il 99% da grassi e 100 grammi sviluppano 900 Kcal. Oltre alla sostanza grassa, costituita essenzialmente da acido oleico, l'olio di oliva contiene anche vitamina E e alcune altre sostanze antiossidanti (polifenoli) molto utili all'organismo.

## Vite

Nome scientifico: *Vitis vinifera* L.  
Famiglia: Vitaceae  
Nome dialettale: Vit d'uva

## Descrizione botanica

La vite è un arbusto rampicante, legnoso, che si attacca ai sostegni con i viticci e, in loro mancanza, striscia sul terreno. I rami sono detti tralci, il tronco invece ceppo.

Le foglie sono pentagonali e possono essere, a seconda delle varietà, anche molto grandi. La pagina superiore è di colore verde scuro, quella inferiore più pallida sino a biancastra. I fiori, riuniti in infiorescenze a grappolo, sono piccoli, verdastri, ed hanno 5 petali saldati tra loro per formare la corolla che prende il nome di caliptra. I frutti (acini) sono bacche di forma, peso e dimensioni variabili di colore verde chiaro, giallo dorato, rosso vinoso, blu scuro (nero). I semi (vinaccioli) sono immersi nella polpa e possono al massimo essere 4. La vite fiorisce ad Aprile-Maggio e fruttifica da fine Luglio a fine Ottobre.



*VITIS VINIFERA*,  
2. *Vitis vinifera* subsp. *V. rotundifolia*

27.

## Etnobotanica, origine e diffusione

Abbiamo notizie storiche che la vite era coltivata fin da tempi remoti. Sono stati ritrovati, infatti, vinaccioli di uva nelle palafitte e a Hissarlik II.

La maggior parte degli autori sono concordi nel ritenere che la vite coltivata (*Vitis europea sativa*) proviene dalla zona caucasica, mentre quella selvatica (*Vitis europea sylvestris*) nel Neolitico era presente nel Vicino Oriente ed in Europa.

Gli antenati di queste viti risalgono alla fine del Miocene, ma è soprattutto nel Pliocene che si incominciano a trovare resti di viti abbastanza vicine alle nostre, mentre solo nell'era quaternaria si può parlare con sicurezza di reperti di *Vitis vinifera*, come quelli trovati in Italia ad Ascoli Piceno, a Fiano Romano, a Paperino presso Roma.

I rinvenimenti più antichi di vite coltivata nell'area orientale sono quelli egiziani di Ma-adi-el-Omari (3300 a.C.), i quali per la loro collocazione geografica che comporta l'assenza di vite selvatica nella vegetazione spontanea, si devono ritenere dovuti a trasporto dall'Oriente di piante già addomesticate.

Nell'Asia Occidentale, infatti, ancora oggi cresce allo stato spontaneo la vite selvatica ed è assai probabile, quindi, che in quei luoghi ebbe origine questa pianta da frutto, che si diffuse rapidamente in tutta l'area del Mediterraneo ed in particolare in Italia. Una seconda segnalazione, pure del 4° millennio, riguarda Hama in Siria.

Anche nel Museo Paleontologico dell'Accademia Valdarnese del Poggio di Montevarchi (Firenze) vi sono numerosissimi reperti fossili rinvenuti nei depositi alluvionali di Valdarno, che riguardano tra l'altro parti legnose e tralci di viti.

Le numerose ricerche compiute da Tongiorgi, Chiaruggi, Marchetti e altri ci hanno dato un quadro abbastanza chiaro delle trasformazioni subite dal clima e della conseguente variazione della vegetazione avvenute sull'Appennino nel corso della *Glaciazione di Wurm* fino ai giorni nostri. Sappiamo, quindi, che durante le oscillazioni temperate la vite selvatica era frammista a querceti mesofili.

Dai numerosi reperti rinvenuti nel corso di scavi in siti preistorici risalenti a varie epoche e relativi alla vite, possiamo dire che questa pianta dovette essere molto diffusa ed avere una grande importanza alimentare. Toussaint-Samat, nella sua *Storia naturale e morale dell'alimentazione* cita, dal testo più antico pervenuto a

noi risalente alla Civiltà Mesopotamica del III millennio, che un tale Ut-Napishtim offriva agli artigiani che stavano costruendo l'Arca di Noè il "succo delle vigne", il vino rosso ed il vino bianco, per dissetarli.

Per quanto concerne la sua coltivazione, oggi si tende a far risalire la coltura al Mesolitico intorno al 9000 a.C., almeno nella zona nota come *Mezzaluna fertile*, cioè nella culla delle antiche civiltà dell'area compresa fra il Caucaso e l'Egitto.

Il metodo del "carbonio 14" ha permesso di datare con sicurezza fra il 7000 ed il 6000 a.C. reperti della coltura e al 6000 a.C. un torchio scoperto presso Damasco. Ad una coltura caucasica o dell'Asia minore si attribuisce, invece, l'origine del termine "vino".

Benché il passaggio dalla raccolta dell'uva dalle piante selvatiche alla coltivazione sia stato lento e graduale, la vite sembra essere stata, insieme al grano, all'orzo, al miglio, al lino e al cotone, una delle prime piante coltivate dalle antiche popolazioni che precedettero le grandi civiltà sumere, assire, babilonesi, egizie e cartaginesi.

Nel bacino del Mediterraneo occidentale la coltivazione della vite è stata diffusa dai Greci e Fenici, popoli colonizzatori provenienti dall'Oriente via mare, mentre i Romani contribuirono a diffonderne la coltura lungo la Valle del Reno e in altre regioni dell'Europa temperata.

Per quanto riguarda l'inizio e la diffusione della vinificazione, è da precisare che l'*uva selvatica* non era molto adatta alla fermentazione alcolica, perché troppo povera di zuccheri. È solo con lo sviluppo della vite coltivata, più zuccherina, che fu possibile applicare anche al succo d'uva la tecnica della fermentazione, già nota nel Neolitico per altri liquidi come l'Idromele, ottenuto miscelando con acqua il miele di api selvatiche e la Birra d'orzo già prodotta nel 6000 a.C. dai Babilonesi.

È noto ancora che le tecniche della fermentazione erano tanto affinate da permettere ai Sumeri, nel 3000 a.C., di preparare 20 tipi diversi di birra.

Il vino, come prodotto della fermentazione dell'uva, è noto fin dal periodo preistorico da Jendet Nasr (circa 2400 a.C.) in Mesopotamia, ove la nobiltà consumava vino, mentre la birra di cereali costituiva la bevanda popolare. Anche nell'Egitto predinastico (4000 a.C.) il consumo del vino era riservato alla nobiltà ed il geroglifico che indicava il vino (*'arp*) è stato il primo decifrato da Champollion nel 1822.

Le prime informazioni sulla viticoltura risalgono comunque al periodo in cui regnò Gudea, circa 2100 a.C., il quale impiantò i suoi vigneti in aree terrazzate ed irrigate protette da alberi. La viticoltura si espanse abbastanza rapidamente in Mesopotamia ed in Egitto e mentre in Mesopotamia e Palestina le viti venivano assicurate ad alberi o legate a pertiche, in Egitto i vigneti venivano allevati a pergolato al fine di proteggere i grappoli dall'eccessiva insolazione.

Omero descrisse la vendemmia e le donzelle che raccoglievano l'uva al suono del flauto ed i torchi adoperati per spremerla.

La vite coltivata, dedicata a Bacco ed Osiride, fu introdotta dai Fenici nelle isole dell'Arcipelago greco e da una colonia di Focesi (di Focea, la più settentrionale delle antiche città della Ionia) nelle vicinanze di Marsiglia.

Quanto all'Italia sembra doversi escludere che la vera vite coltivata (*Vitis vinifera sativa*) fosse già utilizzata prima dell'età del ferro, in quanto i resti ritrovati nei siti più antichi vengono attribuiti alla vite selvatica (*Vitis vinifera sylvestris*), cioè all'uva *zampina* o *lambrusca*.

La coltura della vite fu introdotta nell'Italia meridionale dalle prime spedizioni greche e si allignò così bene che nel V sec. a.C. Sofocle (497 - 406 a.C.) poté appellare l'Italia *la terra di predilezione del dio Bacco*.

I Greci introdussero nelle nostre contrade anche il loro sistema di allevamento, quello cioè della vite bassa, quasi strisciante sul terreno onde il riverbero del suolo favorisse la maturazione dell'uva e ne accrescesse il contenuto zuccherino. Nei paesi della Magna Grecia si continuò con questo sistema, ancor oggi diffuso in qualche regione del Mezzogiorno d'Italia.

Gli Etruschi e poi i Romani allevarono, invece, le viti facendole correre a festoni tra un albero e l'altro (la vite maritata all'olmo, al pioppo, all'acero ecc.) onde evitare il danneggiamento del prodotto per l'eccessiva umidità del terreno.

Sul Vesuvio, in epoca romana, il più comune impianto di vigneto era quello detto *arbustum*, consistente nell'appoggiare la vite ad una pianta di alto fusto, in modo che le radici delle due piante convivessero ed il vitigno si alzasse notevolmente. In tal modo occorreva che si lasciasse spazio tra una pianta e l'altra per non creare ombre. Ancor oggi è possibile vedere, nelle campagne nostrane, questo tipo di coltivazione della vite, che probabilmente fu importato dai coloni greci.

La coltivazione della vite e la vinificazione non si ebbero simultaneamente in tutto il nostro paese. Mentre in Sicilia sembrerebbe che la vinificazione fosse già praticata nel 2000 a.C., si cominciò a praticarla nell'attuale Emilia, invece, all'inizio del primo millennio a.C.

Gli Etruschi sicuramente contribuirono alla diffusione dell'attività viti-vinicola nell'Italia centro-settentrionale. Essi, infatti, avevano iniziato ad esportare vino verso la Provenza. Anzi, secondo lo storico Livio, le prime discese di Galli in Italia centrale sarebbero state proprio determinate dal desiderio di approvvigionarsi di questa bevanda conosciuta per mezzo degli Etruschi.

Vicino a Marsiglia sono state recentemente scoperte numerosissime anfore vinarie etrusche risalenti al VII e VI sec. a.C.

I Romani intensificarono la coltura nel nostro paese ed in tutti quelli da loro occupati. È da notare che essi, pur consumando molto vino, usavano diluirlo con acqua, dolcificarlo con il miele e spesso riscaldarlo come più convenevole bevanda invernale. In Pompei se ne riconoscono ancor oggi i banchi per la mescita (Thermopolia). Nella villa imperiale di Oplonti sono state trovate anfore vinarie ancora sigillate in cui il liquido è completamente evaporato ma, nel fondo, alcuni residui resinosi restituiscono ancor oggi, se stropicciati, lo straordinario aroma del vino pregiato che contenevano.

La vinificazione presso i Romani raggiunse un alto grado di specializzazione: si preparavano dagli aperitivi ai vini medicinali, aggiungendo al vino miele ed aromi vari, secondo l'uso cui erano destinati.

Tutti gli scrittori latini citano la vite ed il vino: Catone (circa 200 anni a.C.), Varrone (37 a.C.), Virgilio (70-19 a.C.), Ovidio (43 a.C.-17 d.C.), Columella (I sec. d.C.), Plinio il Vecchio (I sec. d.C.), Marziale (40-104 d.C.), Giovenale (55-140 d.C.), Palladio (IV sec. d.C.).

Virgilio enumera le più rinomate varietà di uve per lo più straniere. Tra esse: la *Methymna* (da Metinna, città dell'isola di Lesbo), la *Thasus* (da Taso, isola dell'Egeo), la *Mareotis* (presso il lago di Mareotide vicino ad Alessandria d'Egitto), la *Rbaetia* (dove le Alpi Retiche), la *Falernus* (da Falerno il cui vino fu tanto lodato da Orazio), l'*Amines* (da un castello presso Falerno), ecc.

Plinio parla estesamente dell'introduzione della vite, della sua coltivazione, della sua potatura, delle varietà e delle qualità del vino. Rammenta tra gli altri quelli della Campania, di Sorrento, del Vesuvio e di Pompei.

In Pompei la vite è una delle piante più rappresentate nelle pitture dei triclinii. Talvolta sono dipinte le sole foglie a fascia, tal'altra interi tralci con foglie e grappoli figurano nei fregi e nelle ghirlande oppure frequentemente in soli grappoli. Foglie e grappoli sono rappresentate nel mosaico della casa del Fauno e nelle pitture di Ercolano e dintorni.

Numerose erano le varietà di viti che si coltivavano in Campania. Le più rinomate erano: la *Murgentina*, importata dalla Sicilia e chiamata Pompeiana; la *Surcula*, il cui vino superava con facilità la *fioretta* e si poteva conservare in vasi; l'*Olconia*, che rappresentava la *fortuna degli Olconi*; la Piccola *Gemella*, che è considerata una varietà dell'Aminea, vitigno che era stato importato dalla Grecia.

I Pompeiani, quindi, non avevano un solo vino, ma sappiamo che essi ne avevano una buona quantità. Gli esperti del settore, mediante manipolazioni a volte complesse e a noi non del tutto note, erano riusciti ad ottenere numerose varietà che andavano dagli aperitivi ai *vini medicinali*, che facevano fermentare in grossi "doli" di terracotta di cui se ne possono vedere esemplari sia nelle abitazioni della città, sia nei posti di ristoro (*Thermopolia* e *Caupona*) che nelle ville rustiche dei dintorni (la "Pisanella" di Boscoreale).

Un forte contributo per la successiva espansione della vite in ogni parte del mondo è stato dato dalla diffusione della religione cristiana, che ha nel vino un importante elemento rituale.

Durante il Medioevo la vite ed il vino continuarono ad espandersi in Europa e nel mondo.

Un importante ostacolo che compromise la coltivazione della vite in Europa si presentò con la comparsa della fillossera della vite, afide introdotto in Francia dagli Stati Uniti nel 1880 con la importazione di vitigni nord-americani infetti. La crisi fu superata con l'adozione dell'innesto della vite europea su viti di origine americana (*Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri*) e loro ibridi.

Oggi la vite è il secondo fruttifero al mondo per importanza, con areale molto vasto che, nell'emisfero boreale, giunge fino al 50° parallelo Nord. La produzione mondiale complessiva di uva (620 milioni di quintali) è infatti preceduta soltanto da quella di banane ed è seguita, a distanza, da quella di arance e di mele.

Nel caso del vino non siamo di fronte ad un vero e proprio cibo, ma ad una bevanda il cui valore alimentare complessivo alcune volte appare secondario rispetto alla sua azione "farmacologica" e in alcuni casi diventa addirittura una componente "spirituale".

L'azione tonificante, stimolante, euforizzante o sedativa che il vino ha sul sistema nervoso ha fatto di esso una bevanda ricercata fin dall'antichità, presente nell'area mediterranea e nelle regioni circvicine.

Anche i Greci e i Romani ne fecero largo uso, tanto che sono state trovate sia nel corso degli scavi archeologici effettuati a Pompei, Ostia e Marsiglia, sia in relitti sommersi e rinvenuti in varie località del Mediterraneo, datati intorno al I secolo a.C., piccole anfore sigillate con la scritta *Vesvinum* o *Vesuvinum*, probabilmente il progenitore della *Lacryma Christi* o di altri vini campani, come quello detto di *Gragnano* che si ottiene attualmente dalle uve coltivate sulle estreme propaggini del Monte Faito o quello di *Terzigno* che viene prodotto dai vigneti delle pendici del Vesuvio: due tra i *vini di paese* più noti ed adatti alla cucina locale.

Il Vesuvio, prima del 79 d.C., era noto soprattutto per i suoi vini eccellenti, infatti le sue falde erano coperte dai vigneti disposti a festone, come è raffigurato anche in un affresco rinvenuto in un larario di Pompei e conservato ora nel Museo Archeologico di Napoli (n. 112286, Bacco e il Vesuvio).

In esso ai piedi di un monte conico, rivestito di vegetazione (il Vesuvio, secondo molti studiosi), si trova Bacco coronato di pampini e tutto coperto da un enorme grappolo d'uva. Egli tiene nella sinistra il *tirso*, bastone nodoso e contorto che veniva considerato presso gli antichi attributo di alcune figure mitologiche del mondo greco-romano, e con la destra il "Kantharos", da cui versa vino nella gola di una pantera.

La conservazione dei vini era fatta con procedimenti noti solo in parte. Columella ci parla di alcuni "condimenti" stabilizzanti in grado di conservarli. Alla fermentazione del mosto poteva essere aggiunta resina trementina, pece liquida, foglie di nardo, radice di *ireos* illirico, giunco odoroso, giunco comune, cannella, zafferano, acqua marina concentrata ed anche altre sostanze. Solo quando il vino era pronto per essere consumato veniva travasato nei dolii, che venivano impermeabilizzati con la pece.

Nel 1984, ad Oplontis, la odierna Torre Annunziata, ed esattamente nella villa rustica di L. Crassius Tertius, si rinvennero delle anfore nel cui interno furono trovate tracce di oleoresine di conifere spalmate in funzione di impermeabilizzanti.

Già nel II secolo a.C. i Romani, e quindi i Pompeiani, impararono a trattare il vino per eliminare le sostanze estranee dai fondi: si

introduceva nel dolio un sacchetto di lino contenente farina d'orzo bagnata con olio di mirto, allo scopo di far decantare il vino e di servirlo più *crystallizzato*. Siccome anticamente il vino tendeva ad alterarsi facilmente, si ricorreva alcune volte alla *fumigazione* che era un procedimento che guastava il colore e impoveriva la gradazione alcolica. I vini, quindi dovevano essere presumibilmente molto diversi da quelli di oggi per quanto riguarda il gusto ed il sapore.



28. Bacco e il Vesuvio. (Da un affresco rinvenuto in un larario di Pompei).

Le anfore venivano collocate nel cellario, nella parte più fresca della cantina o della casa, per consentire l'invecchiamento. Sulla chiusura di alcune di esse sono stati trovati, in caratteri oschi, i marchi di origine *M. C. Lass*, che sono stati interpretati come i sigilli di fabbrica dei due fratelli Gaio e Mamercio Lassio produttori di vini nella Campania nocerina.

Tra le qualità di vino vi era il *Limpa*, che era il più comune, di colore rosso e privo di residui; di largo consumo era anche un asprino, mescolato con vino dolce che dava luogo al *Confusum*; un vino prelibato era l'*Aminea* che, invecchiando, aumentava la gradazione alcolica.

Per quanto riguarda il vino di Sorrento, numerosi scrittori antichi ne hanno decantata la qualità ed altri l'abbondanza dei vigneti sulle colline. Ovidio, nella *Metamorfosi*, Stazio nelle *Silvae* e Silio Italico nelle *Punica* ritengono che l'uva di questa località abbia nulla da invidiare al vino di Falerno.

Non tutti sono d'accordo su questa eccellente qualità. Infatti Plinio il Vecchio ci dice esplicitamente che l'uva di Sorrento occupa il terzo posto in graduatoria tra le uve da vino mentre il primo è detenuto dal Falerno. Inoltre, nella sua *Storia Naturale* ricorda che a Sorrento vi erano due tipi di vino: uno dolce, meno noto e poco coltivato ed un altro aspro. Aggiunge anche che sul Vesuvio veniva coltivata una vite *Vennuncula* dai cui grappoli supermaturi si produceva un "passito" molto inebriante e riteneva che il motivo fosse da attribuire alle caratteristiche del terreno vulcanico su cui qualsiasi vite si acclimatava rigogliosa.

Ci dice ancora che i Campani preferivano chiamare questo vitigno *Surcula* ed altri *Scapula*, mentre a Terracina veniva indicato come *Numisiana*, ma solo i vini prodotti dalle viti coltivate sui terreni vulcanici del Vesuvio e di Sorrento avevano una gradazione alcolica maggiore.

Columella nel *De re rustica* ci dice che i colli sorrentini erano ricoperti di vigneti del genere *Amineae*, ovvero di quella particolare vite che, tipica di Falerno, si era diffusa per tutta la penisola; ma vi erano altre due specie di *Amineae*, chiamate *Gemelle*, perché producevano una quantità quasi doppia di uva: Il loro vino era più secco, ma ugualmente duraturo.

Fra queste due specie di *Gemelle* la più piccola era molto comune in Campania e ricopriva i celeberrimi colli del Vesuvio e di Sorrento.

Plinio conferma che a Sorrento si coltivavano delle uve appunto dette *Gemelle* e dice che il vino prodotto da esse era molto corposo, ma il suo sapore aspro.

Strabone riferisce che il vino di Sorrento poteva invecchiare ed anzi diventava più digeribile dopo i 25 anni di stagionamento, mentre Plinio ci dice che i medici lo consigliavano soprattutto per la sua delicatezza e che, inoltre, il modo in cui veniva confezionato dava una certa garanzia dal punto di vista igienico.

Anche Galeno parla della digeribilità straordinaria del vino di Sorrento invecchiato e addirittura Dioscoride lo raccomanda come medicinale e ci dice che «... secco è capace di raffrenare il catarro delle viscere e dello stomaco; va assai poco alla testa essendo leggero di natura e quando è divenuto vecchio si fa più digeribile e più dolce».

Naturalmente non c'è dubbio che nell'agricoltura sorrentina e vesuviana vi fossero anche l'olio e il grano, ma la vite deve aver occupato un posto preponderante fin dall'antichità.

## Coltivazione

La vite è una specie adattabilissima a diverse condizioni di clima e di terreno. Le varietà da vino, che si riconoscono in generale per i grappoli con gli acini più serrati fra loro, sono meno esigenti rispetto a quelle da tavola, a grappoli più laschi. Comunque i migliori risultati relativamente alla quantità e soprattutto alla qualità dell'uva, si ottengono in clima caldo-temperato, asciutto e soleggiato: *vitis amat colles* dicevano i latini e con questo definivano abbastanza bene la sua ecologia.

## Principi nutrizionali

Dal punto di vista dietetico l'uva, sia da vino che da tavola, è un frutto altamente nutriente e calorico grazie al suo alto contenuto in zuccheri. È un valido alimento per bambini e giovani, mentre è da vietare ai diabetici; è indicata contro la stitichezza, l'obesità, la costipazione del fegato e della milza, la gotta, le forme catarrali delle vie respiratorie e le affezioni tubercolari. Per quanto concerne il potere calorico del vino, esso è di 7 calorie per ogni grammo di alcool contenuto, per cui 100 gr. di vino a 12° sviluppano circa 84 ca-

lorie. Dal punto di vista dietetico i vini rossi sono migliori di quelli bianchi grazie ad un principio contenuto nella buccia delle uve nere, il resveratrolo, efficace nell'abbassare il tasso di colesterolo.

## *Castagno*

Nome scientifico: *Castanea sativa* Mill.

Famiglia: Fagaceae

Nome dialettale: Castagn

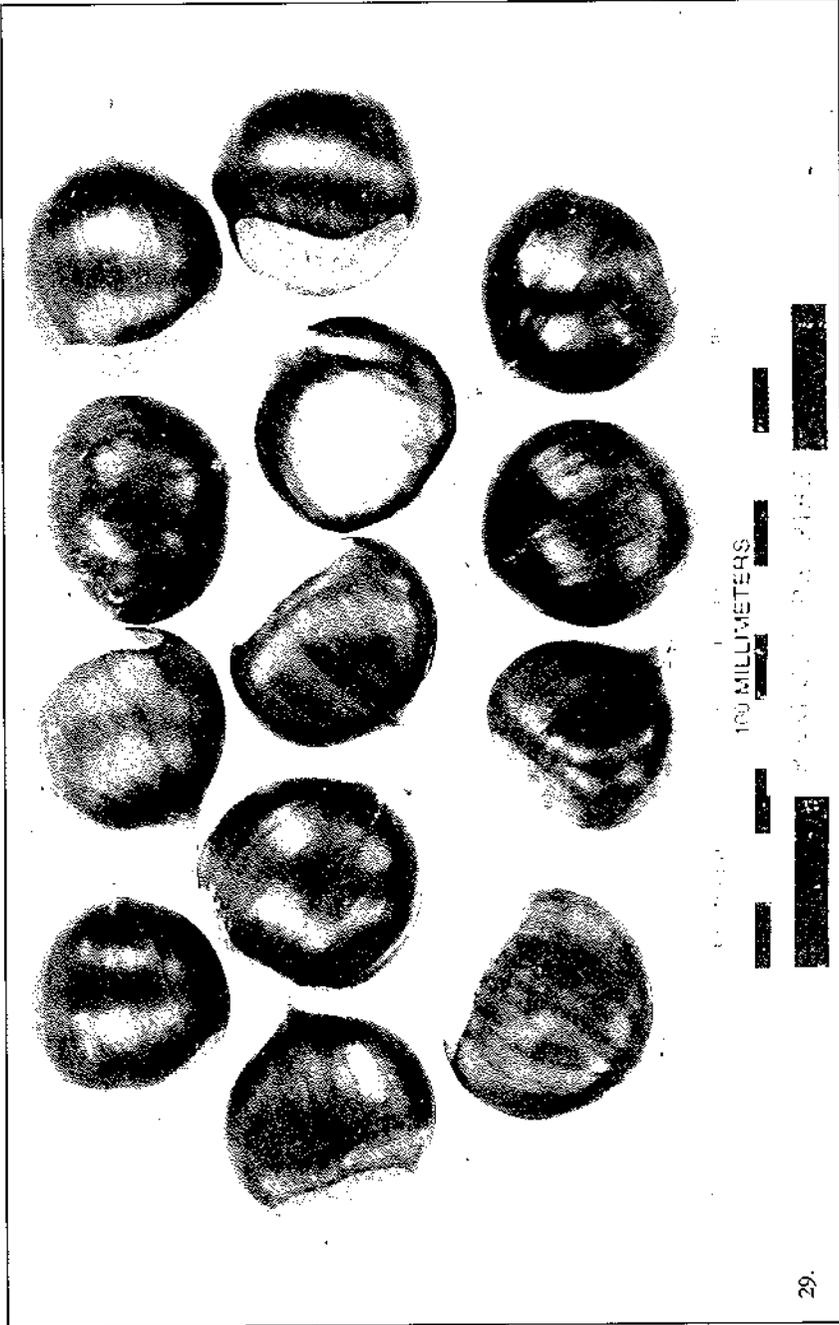
### Descrizione botanica

Il castagno è un albero a chioma espansa, alto mediamente 15 m. ma può anche superare i 30 m. Il tronco adulto, piuttosto tozzo, può raggiungere diametri notevoli: nelle piante secolari da 1 m. ad oltre 2,5 m. Le foglie sono ellittiche o lanceolate, acuminate all'apice, con il margine profondamente denticolato, caduche. Ha fiori maschili e femminili portati dalla stessa pianta. Quelli maschili sono riuniti in spighe (amenti) lunghe 5-20 cm, mentre quelli femminili in infiorescenze formate da 3-5 fiori racchiusi in cupole (i futuri ricci). Il frutto è un achenio (castagna) che si sviluppa all'interno del riccio singolarmente od in numero di 3-4, di forma variabile a seconda del numero, appiattito nel lato a contatto con quello vicino.

### Etnobotanica origine e diffusione

Il castagno risale all'era Cenozoica o Terziaria (65 milioni di anni fa) e grazie ad alcuni ritrovamenti fossili miocenici della Groenlandia, dell'arcipelago delle Spitsbergen e dell'isola di Sachalin, si può affermare che in quel periodo (26 milioni di anni fa) esso era molto diffuso nel Nord Europa.

Il castagno coltivato, secondo le tradizioni greche, è originario di Sardi, città della Lidia (Turchia asiatica). Da questa regione fu importato in Grecia, ove i frutti furono indicati col nome di *gbitande sardiane*. C'è chi sostiene che il termine *marrone* derivi da Marronea, antica città della Tracia (Nord-Est della Grecia).



29.

Per quanto concerne l'origine del castagno in Italia, il Di Berenger nel 1859 (Archeologia Forestale) scriveva che alcuni ritenevano che il castagno fosse indigeno, altri invece oriundo della Sardia e che, comunque, la specie sia stata introdotta e coltivata per la prima volta dai Ciclopi sul monte Etna.

Plinio considerava il castagno simile agli alberi "ghiandiferi" e lo chiamava "Nux castanea". Ovidio chiamava il frutto *Ghianda d'Amarillide*, mentre gli scrittori greci *Noce Eubea*.

Il castagno è stato, inoltre, citato da scrittori quali Virgilio (70-19 a.C.), Dioscoride (I sec. a.C.), Columella (I sec. d.C.) e Palladio (IV sec. d.C.).

I Romani ne diffusero la coltivazione nel resto d'Italia ed in altri paesi dell'Europa centrale.

Le castagne domestiche, i ben noti "marroni", si ottennero attraverso la coltivazione. Già i Romani distinsero alcune varietà: le *tarentyne* e le *salariane* piuttosto appiattite, le *balaniti* di forma tondeggiante, le buonissime *corelliane* e le *eterjane* (secondo Plinio ottenute per innesto rispettivamente da Corellio, cavaliere romano di Este e da Eterejo suo liberto), le *succtole* nere e molto piccole.

Dalla farina ne ottenevano, poi, una specie di pane che le donne sostituivano a quello di grano nei giorni dei digiuni religiosi.

La coltivazione degli alberi (arboricoltura) è pratica antichissima, che i Greci chiamavano *fiturgia* ed aveva lo scopo di *perfezionare* (migliorare) gli alberi.

L'arte dell'innesto, la cui invenzione si attribuisce al dio Saturno, divinità italiana, viene menzionata anche da Teofrasto. Ciò fa supporre che l'innesto fosse conosciuto contemporaneamente in Grecia ed in Italia.

Anche se tra gli alberi dipinti nei viridarii a Pompei sembra esserci quello del castagno, è certo che l'albero intero esiste nelle pitture di Ercolano e dintorni.

## Coltivazione

Il castagno è una pianta assai rustica per cui la sua area di diffusione è abbastanza ampia. Predilige comunque le zone collinari e montane. Sotto il profilo altimetrico, può essere coltivato tra l'estremo limite superiore dell'olivo e tutta la zona di coltura della vite. Nell'Appennino meridionale e centrale può raggiungere i 1000 m.

fino ai 1500 m. in Sicilia. Si tratta di una specie che mal sopporta gli eccessivi freddi invernali mentre il suo clima ottimale è mite con notevole umidità. I frutti maturano in Settembre-Ottobre, a seconda della varietà e delle caratteristiche climatiche del luogo.

### Principi nutrizionali

Le castagne rappresentano un alimento pregiato, non tanto digeribile ed alquanto calorico. Le castagne secche si mangiano crude o cotte e si utilizzano specialmente per ottenere la farina di castagne che costituisce (soprattutto costituiva) un importante alimento per le popolazioni delle zone di montagna. Detta farina ha la stessa composizione delle castagne secche, contiene molto più zucchero, possiede un elevato potere nutritivo e, sotto questo aspetto, si colloca fra quella di orzo e quella di segale. La farina dolce è assai povera di glutine per cui non si presta affatto a confezionare pane ben lievitato. Le castagne sono ricche di zuccheri, soprattutto saccarosio, ed alquanto caloriche: 100 grammi di castagne fresche sviluppano 170 calorie, mentre la stessa quantità di castagne secche ne sviluppa 346. Esse sono anche poco digeribili, soprattutto quelle crude ed arrostate: pertanto il loro consumo deve essere evitato o moderato nei casi di diabete, obesità, arteriosclerosi, malattie cardio-circolatorie, gastriti ed ulcera.

Alcune schede sono state realizzate in collaborazione  
con il Prof. Elio Abatino, IREDA, Napoli.

### BIBLIOGRAFIA

- AA. VV., *Frutticoltura Spectale*, Reda, Roma.
- COUTANCE A., *L'Olivier*, J. Rothschild Editeur, Paris 1877.
- EYNARD I., DALMASSO G., *Viticultura Moderna*, Hoepli, Milano.
- FORTE V., *L'Albicocco*, Edagricole, Bologna.
- GRADI A., *Considerazioni fitogeografiche, storiche, botaniche e selvicolturali sul castagno*, in "Notiziario di Ortofloro Frutticoltura", XI, n. 6, Firenze, 1995.
- MANARESI A., *Viticultura*, Edagricole, Bologna.

MANOSCRITTO ANONIMO, *Illustrazione delle piante rappresentate nei dipinti pompeiani*, Portici, 15 luglio 1879.

MERLINI SILVIA, *Enciclopedia degli alimenti*, Edagricole Calderini, Bologna.

SCOSSIROLI R.E., *Origine ed evoluzione della vite*, in "Atti Ist. Bot. e Lab. Critt.", 35-55", serie 7, vol. 7, Pavia 1988.

SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGICA DI NAPOLI E CASERTA, *Piante utili ed ornamentali nel mondo classico*.

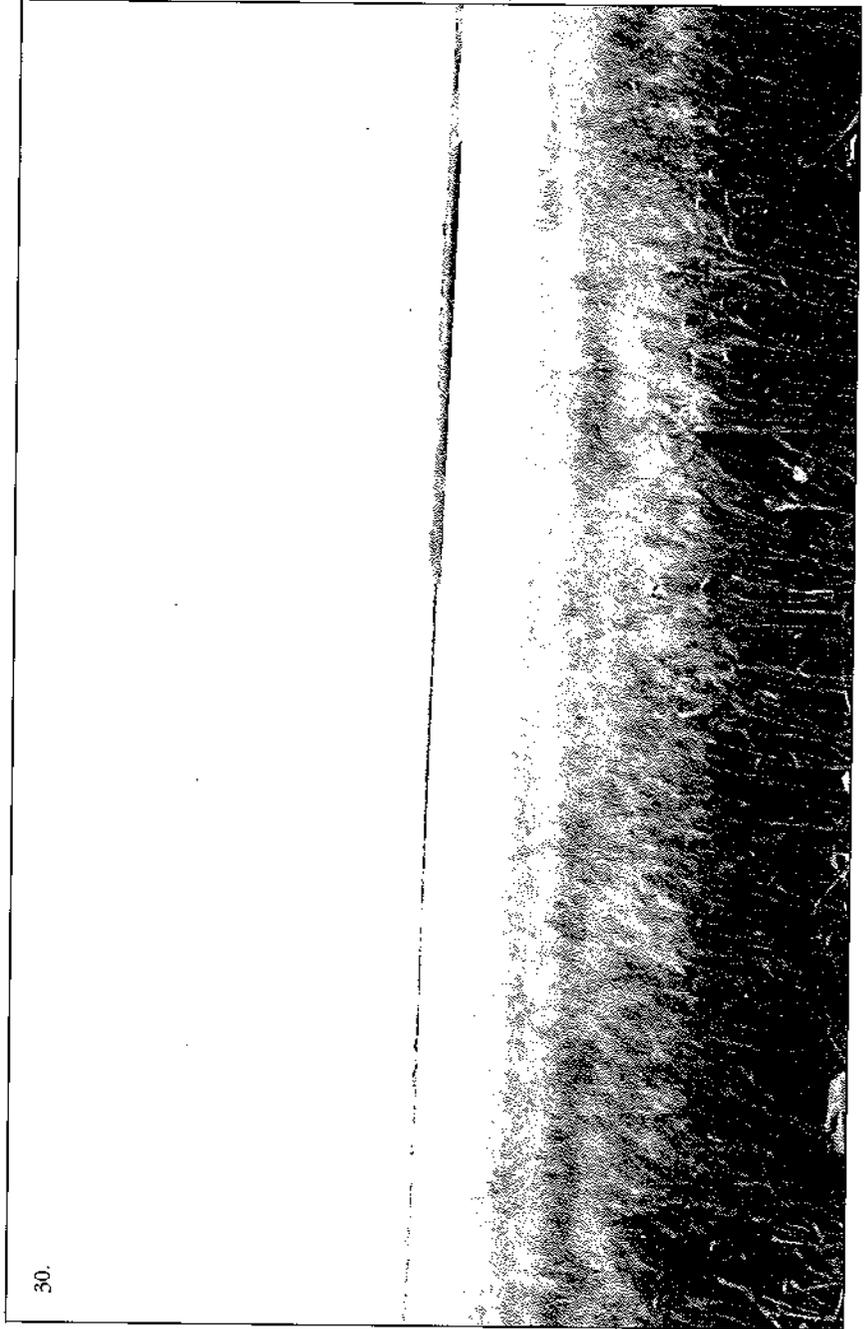
*Viver sani*, A cura della Direzione Generale dell'Alimentazione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste e dell'Istituto Nazionale della Nutrizione.

## IV

### LE PRINCIPALI COLTURE ERBACEE CAMPANE

Paolo Tocchetti e Fabiana Cicoella  
Istituto per la Diffusione delle Scienze Naturali  
Via Posillipo n. 406 – 80123 Napoli

Salvatore Picascia  
Istituto Sperimentale per l'Orticoltura  
Via Cavallegeri 25 – 84098 Pontecagnano (SA)



30.

## LE PRINCIPALI COLTURE ERBACEE CAMPANE

### *Frumento o Grano*

Nome scientifico: *Triticum spp.* L.

Famiglia: Graminaceae

Nome dialettale: Grano

#### Descrizione botanica

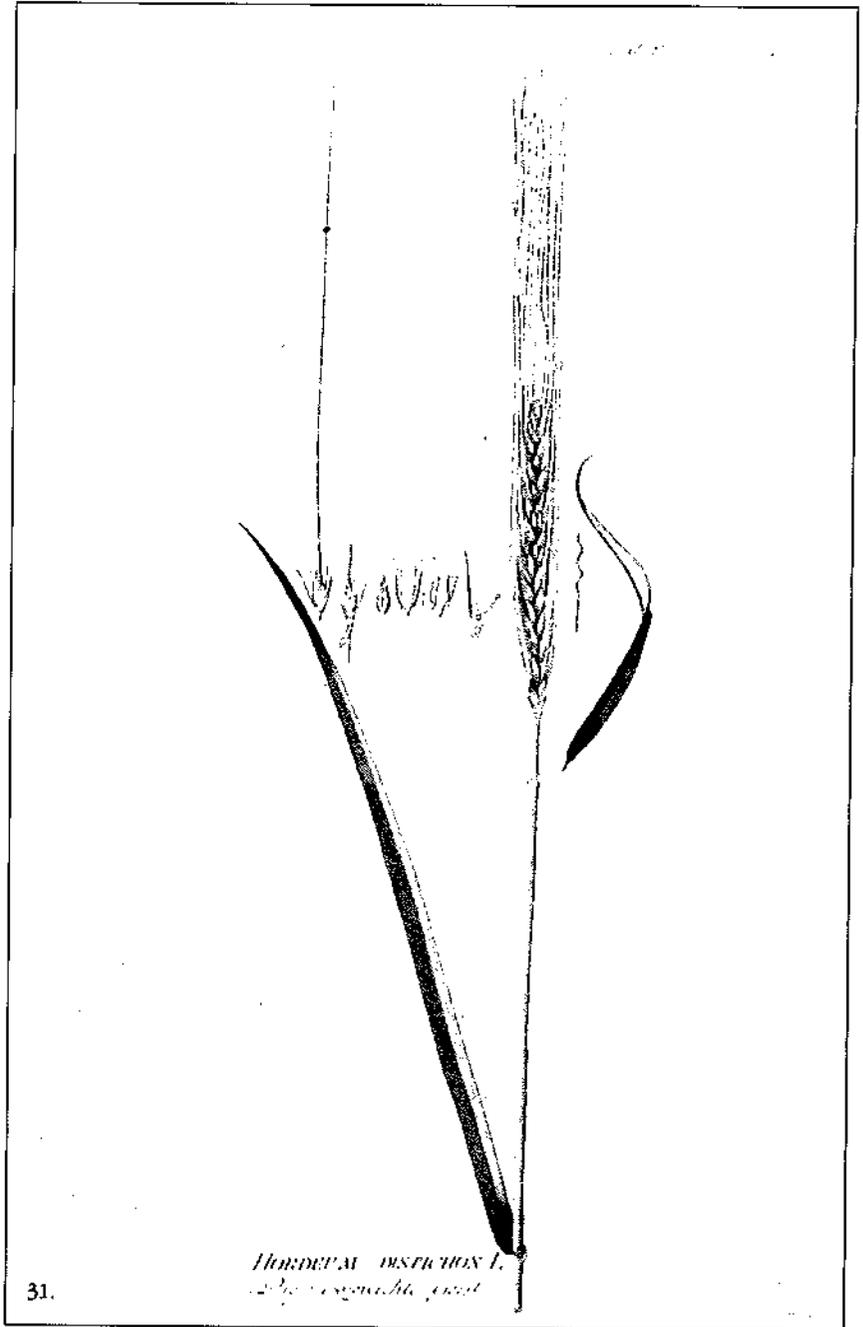
Pianta erbacea annuale. Il fusto del grano (culmo) può raggiungere un'altezza piuttosto variabile a seconda della varietà; si va comunque dai 70-80 cm fino anche a raggiungere i 180-220 cm.

Le foglie variano di numero tra 5 e 8.

L'infiorescenza è chiamata spiga. Essa è formata da tante spighe (18-30) disposte sul suo asse principale, una per ogni nodo. A loro volta ciascuna di queste ultime porta più fiori. Le due piccole membrane (glumette) che proteggono i vari pezzi fiorali, contengono il frutto (cariosside).

#### Coltivazione

Esige un terreno soffice, ben lavorato e con una buona dotazione di elementi nutritivi, condizioni queste che, praticando la monocoltura, oggi spesso vengono a mancare. Nonostante ciò ha una notevole capacità di adattamento alle condizioni climatiche più varie. Nelle zone temperate esso può essere seminato tanto in autunno quanto in primavera, in quelle più fredde si semina a fine inverno, mentre nei climi caldo-aridi esso deve essere seminato in autunno con raccolta a primavera. Teme i ristagni di umidità, ma ha un buon grado di adattamento nei confronti del pH. La fioritura avviene mediamente a inizio Maggio, ma può essere più tardiva o anticipata a seconda delle condizioni climatiche e della varietà. Si raccoglie a partire dalla terza decade di Maggio e fino a fine Giugno.



## Principi nutrizionali

Il frumento ha importanza enorme nell'alimentazione umana. I suoi frutti, o semi amidacei, vengono utilizzati per lo più come sfarinati o derivati da prodotti sfarinati nell'alimentazione umana ed animale. Hanno potere calorico, contengono grassi, proteine, sali minerali e vitamine e hanno la caratteristica di un sapore che non stanca chi lo consuma giornalmente. L'aumento della popolazione mondiale determina un aumento dell'importanza di questa coltura per la necessità continua di reperimento di fonti alimentari.

## Orzo

Nome scientifico: *Hordeum vulgare* L.

Famiglia: Graminaceae

Nome dialettale: Uorgio

## Descrizione botanica

Ha un apparato radicale più sviluppato di quello del grano e il fusto (culmo) maggiormente fusiforme. La caratteristica peculiare è che nella spiga, al posto di una spighetta multiflorata, ce ne sono tre con un fiore per ciascuna. La cariosside è più sottile alle estremità ed allargata al centro.

## Coltivazione

È adattabile a vari climi e a quasi tutti i tipi di terreno, tranne quelli acidi e a condizione che siano ben preparati. Anche in questo caso, come in quello del grano, esistono diverse varietà: quelle autunnali, che resistono al freddo; quelle primaverili, che sono precoci, poiché andranno raccolte ad inizio estate; e quelle alternative che possono seminarsi tanto in autunno quanto in primavera.

## Principi nutrizionali

L'orzo è importante per l'alimentazione animale al punto che esso ne è considerato l'unità di misura (1 Kg di granella di orzo = 1 Unità Foraggera o UF).



32.

È poi utilizzato nell'industria della birra, del whisky ed è l'ingrediente principale per l'estrazione del malto. Ha una carica enzimatica maggiore rispetto al grano, alla segale e all'avena. Ha un rapporto proteine/carboidrati di 1:7. Il seme di orzo è impiegato anche per minestre e, tostato, come surrogato del caffè.

### *Mais o Granoturco*

Nome scientifico: *Zea mays* L.

Famiglia: Graminaceae

Nome dialettale: Graurino

#### Descrizione botanica

È una pianta annuale che raggiunge i 2-2,5 m. di altezza e il cui fusto si chiama stocco. Alla base di esso è munita di radici aeree che hanno funzione di ancoraggio al terreno. Sulla stessa pianta ci sono fiori maschili e fiori femminili: i primi, detti *pennacchi*, si trovano all'apice del fusto e botanicamente sono pannocchie, mentre i secondi si trovano nella parte centrale della pianta e impropriamente sono chiamate come i primi, ma in realtà sono spadici.

#### Etnobotanica, origine e diffusione

Si ritiene che sia l'attuale Colombia la zona di origine di questo cereale, circa 7000 anni fa. Sulle forme ancestrali del mais si sono avanzate molte ipotesi: una delle più accreditate è che il mais si sarebbe originato da una graminacea spontanea del Messico, la *Teosinte*, che tra l'altro in dialetto locale viene detta *madre del mais*. In Europa era sconosciuto prima di Colombo, il quale sbarcando nell'isola di S. Salvador, vi trovò coltivato questo cereale col nome di mahizo e nello stesso anno lo importò in Europa: i popoli precolumbiani, infatti, già ne avevano selezionato più o meno un centinaio di varietà. Nelle graduatorie attuali il mais figura al terzo posto delle superfici coltivate mondiali dopo grano e riso. In Europa il primo posto è tenuto dalla Francia seguita dall'Italia dove la coltura, grazie alla diffusione di numerosi ibridi e dopo un periodo di calo,



33. *Solanum elaeagnifolium* L.  
A. de Smet del.

è andata nuovamente aumentando. Industrialmente il mais, oltre che per la produzione di zucchero e di olio, è utilizzato per la produzione di prodotti plastici biodegradabili.

### Coltivazione

È una coltura cosiddetta *preparatrice* del terreno in quanto esigendo lavorazioni profonde e abbondanti concimazioni, negli avvicendamenti colturali lascia il terreno in condizioni migliori di come lo ha trovato.

### Principi nutrizionali

La granella di mais è un prodotto ad alto valore calorico, basso contenuto proteico e scarso valore aminoacidico utilizzato ampiamente nell'alimentazione umana ed animale. Viene impiegato industrialmente nell'estrazione di zuccheri (glucosio, destrosio, ecc.) e il germe viene utilizzato per l'estrazione dell'olio. Quest'ultimo è di pregio sia per la stabilità alla conservazione che per l'elevata resistenza al calore.

### *Pomodoro*

Nome scientifico: *Lycopersicon esculentum* Mill.

Famiglia: Solanaceae

Nome dialettale: Pummarola

### Descrizione botanica

È pianta perenne, ma quasi dappertutto coltivata come annuale. Il portamento era in origine strisciante ma, avendo subito notevoli miglioramenti genetici, ne ha assunto uno più raccolto, fin quasi eretto. Le foglie sono alterne, picciolate. Fiorisce da Giugno ad Ottobre. Il frutto è una bacca di dimensioni e forma molto variabile.

## Etnobotanica, origine e diffusione

Si ritiene che il genere *Lycopersicon* sia originario di un'area compresa fra Cile settentrionale, Perù ed Equador, passando poi al Messico, dove sono avvenuti i primi miglioramenti, e nelle Antille. Qui fu trovata dagli Spagnoli con il nome indigeno di tomatte ed in Spagna fu introdotta verso il 1650 come frutto ornamentale: a ciò si deve il suo nome di *pomo d'oro* o di *pomo dell'amore*. La coltura nell'area mediterranea si fa risalire invece all'inizio del XIX secolo, ma ebbe decisivo impulso grazie all'opera di Francesco Cirio, pioniere dell'industria conserviera italiana. Ormai la coltura è praticata in tutto il mondo e l'Italia collocandosi al quarto posto a livello mondiale, è il più grosso produttore a livello europeo. In Italia, le più estese coltivazioni si trovano nella nostra regione con 24.300 ettari. Il notevole sviluppo della coltura è da attribuire a cause molteplici e di varia natura tra le quali prevalgono: l'ammodernamento dei mezzi di trasporto, che consentono una più economica e rapida spedizione dai luoghi di produzione ai più lontani mercati nazionali ed esteri; l'attività delle industrie conserviere che annualmente assorbe quantitativi cospicui di pomodori per la preparazione dei pelati e dei concentrati. Fra le cause di ordine tecnico-agronomico si segnalano: la estensione dell'irrigazione in vasti comprensori, l'introduzione di varietà più adatte e soprattutto più produttive, l'impiego di sementi selezionate. La produzione per ettaro è di circa 370 quintali.

## Coltivazione

La temperatura è il fattore che più condiziona la scelta degli ambienti, per cui la coltura è praticata prevalentemente in aree a clima mite. È suscettibile alla salinità.

Coltivata in pieno campo apre le rotazioni colturali ed è preferibile non ripeterla sullo stesso appezzamento in quanto è tra le colture che più *stancano* il terreno. Esige una rigorosa sistemazione del terreno in considerazione delle elevatissime rese che si sono raggiunte. I fabbisogni idrici sono elevati ma variabili in funzione del tipo di terreno e dei livelli di produzione. La maturazione dei frutti è scalare e quindi la raccolta avviene a più riprese. In particolare quella meccanica risolve in gran parte l'impiego di manodopera ma genera problemi qualitativi per il prodotto destinato alla trasformazione.

## Principi nutrizionali

Il valore nutritivo del pomodoro è modesto (circa 20 Kcal/100 gr. di prodotto), ma la bacca è molto ricca di sostanze minerali, in particolare potassio, fosforo, magnesio, sodio e vitamine, soprattutto PP, A, E e C. I licopeni presenti nel frutto maturo sono considerati degli ottimi antiossidanti naturali che limitano la presenza dei radicali liberi notoriamente tossici per le cellule.

## *Melanzana*

Nome scientifico: *Solanum melongena* L.

Famiglia: Solanaceae

Nome dialettale: Molygonana

## Descrizione botanica

Fusto eretto, alto 50-80 cm. Fiori di colore blu-violaceo di 2-3 cm. Fiorisce da Giugno a Settembre. Il frutto è grosso, ovato, globoso od oblungo di colore violetto-nerastro lucente con polpa bianca e semi numerosissimi.

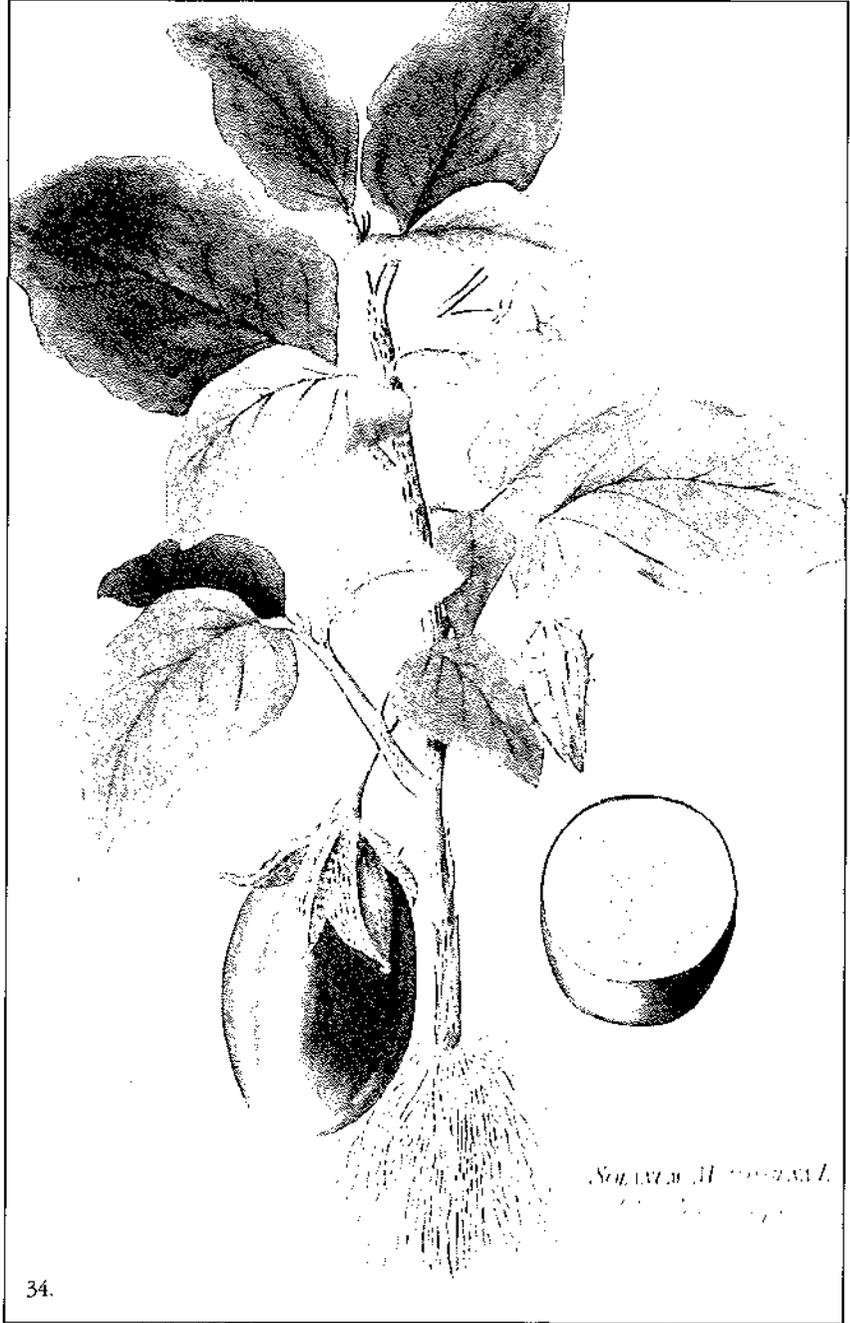
## Etnobotanica, origine e diffusione

L'origine della melanzana è alquanto incerta, ma è probabile che essa provenga dalle Indie e dalla Cina. In Europa essa arrivò attraverso l'Asia Minore e l'Egitto intorno al 1300 e nel secolo successivo fu introdotta in Italia come pianta ornamentale in quanto il suo consumo era ritenuto dannoso (*mala-insana*).

L'utilizzazione come ortaggio cominciò nel XVI secolo. Il principale Paese produttore è la Cina. L'Italia, che è il primo produttore europeo, occupa il quarto posto a livello mondiale.

## Coltivazione

È una coltura tipica delle zone a clima temperato-caldo ed ha una resistenza alla siccità migliore delle altre piante da orto. Ciò è dovuto ad una migliore capacità di controllo della traspirazione.



34.

Ha notevoli esigenze nutrizionali ed esse lo sono ancor di più quando la si coltiva in serra dove vengono riprodotte le condizioni ottimali di accrescimento. Necessita di un terreno soffice e ben sistemato.

### Principi nutrizionali

Le bacche di melanzana contengono tra il 92 e il 93% d'acqua. È abbastanza basso il contenuto complessivo di sali e di vitamine. Tra i primi i più rappresentati sono il calcio e il ferro, mentre fra le seconde la A e la C. Proteine e grassi sono rappresentati intorno all'1% e allo 0,2% rispettivamente. Il contenuto calorico è di circa 20 Kcal per 100 gr di prodotto.

### *Peperone*

Nome scientifico: *Capsicum annuum* L.

Famiglia: Solanaceae

Nome dialettale: Puparuolo

### Descrizione botanica

Pianta ortiva alta 40-90 cm dai fiori bianchi. Fiorisce da maggio a settembre. I frutti sono carnosì dapprima verdi, poi gialli o rossi, di forma diversa a seconda delle varietà. I semi sono portati all'interno del frutto, presso il peduncolo, attaccati ad un tessuto bianco e spugnoso.

### Etnobotanica, origine e diffusione

Il peperone ha come centro di origine il Messico e tutta l'America Centrale e del Sud e successivamente l'Asia. La pianta non è stata trovata a livello spontaneo e ciò fa supporre che la coltivazione risalga ad epoca molto remota. Venne introdotto in Spagna alla fine del XV secolo per diffondersi, nel secolo successivo, nelle zone mediterranee e balcaniche. Sotto il profilo delle produzioni a livello



mondiale il Giappone realizza quelle più elevate; l'Italia pur avendo limitate superfici destinate a questa coltura, è il terzo produttore dopo la Spagna. Le regioni più produttive sono Puglia, Campania e Lazio.

### Coltivazione

È molto sensibile alle variazioni di temperatura e luminosità, ai terreni compatti e al cloruro di sodio soprattutto in quelli argillosi. È anche sensibile alla "stanchezza del terreno" dovuto alla ripetizione della coltura per più anni.

Deve essere quindi alternato con leguminose o graminacee. Si giova di un'accurata preparazione del terreno che deve essere soffice, moderatamente umido, sistemato in modo ottimale e liberato dalle erbe infestanti.

### Principi nutrizionali

I frutti di peperone sono ricchi soprattutto di provitamina A, di vitamine del gruppo B, di acido ascorbico (vitamina C) e di vitamina P.

### *Patata*

Nome scientifico: *Solanum tuberosum* L.

Famiglia: Solanaceae

Nome dialettale: Patana

### Descrizione botanica

Pianta cespitosa dal fusto alto 40-80 cm dotata di tuberi sotterranei pieni di amido, bianchi o giallicci all'interno. I fiori sono bianchi con sfumature rosee o violacee. Il frutto è una bacca. Fiorisce da Maggio ad Agosto.

Tab. 11.



*SOLANUM TUBEROSUM L.*  
*Die Erdapfel.*

## Etnobotanica, origine e diffusione

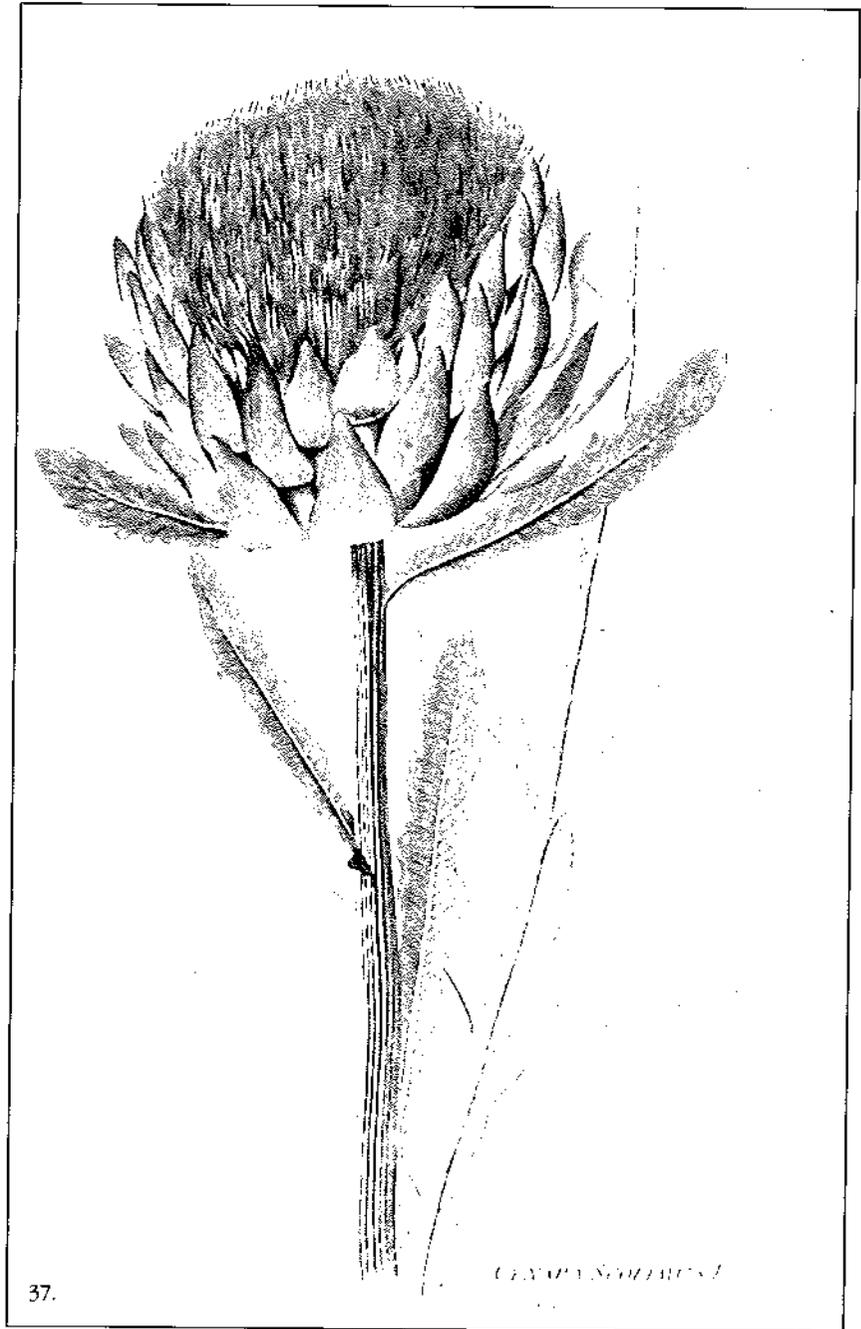
È originaria delle Ande, del Cile in particolare, e fu portata nel 1580 in Spagna, poi nelle Fiandre e poco dopo in Italia. Considerata per qualche secolo una curiosità botanica, questa coltura fu propagandata da Federico il Grande di Prussia insieme al chimico francese Parmentier. La sua importanza alimentare si è manifestata soprattutto durante i periodi di grave carestia. Tra il 1845 ed il 1847, infatti, la totale distruzione della coltura in Irlanda ad opera della peronospora, un fungo patogeno della pianta, determinò quella carestia che costrinse all'emigrazione in America, in quel periodo, di gran parte della popolazione povera. Interessa l'industria alimentare per la produzione di amido, destrine, fecola e glucosio oltre che per la distillazione e viene anche impiegata per l'alimentazione animale. La superficie, soprattutto in Italia, appare in costante decremento, ma le rese sono di segno opposto. La Campania è, fra le regioni italiane, quella con maggiore superficie investita. L'Olanda è il primo esportatore.

## Coltivazione

La patata si presta ad essere coltivata in montagna, collina e pianura ed ha bisogno solo di sufficienti quantità d'acqua. È estremamente sensibile nei confronti della temperatura. Nei confronti dei diversi tipi di terreno, evidentemente sono preferibili quelli che non offrono resistenza all'accrescimento dei tuberi. Non è consigliabile il suo ritorno sul medesimo terreno al fine di evitare problemi di tipo parassitario. Lascia il terreno in buone condizioni di fertilità per le notevoli esigenze colturali, soprattutto di potassio e fosforo, e di aerazione al momento della raccolta, per gli spazi nel terreno occupati dai tuberi.

## Principi nutrizionali

Ha grandissima parte nell'alimentazione dei popoli soprattutto anglosassoni e tedeschi. Contiene circa il 70-80% di acqua e il 20-30% di sostanza secca. Di quest'ultima il 95-99% è costituita da amido. È povera di sostanze azotate, grassi, cellulosa; è poco provvista di zuccheri, ma ha una buona quantità di enzimi e vitamina C.



## *Carciofo*

Nome scientifico: *Cynara scolymus* L.

Famiglia: Asteraceae

Nome dialettale: Carcioffola

### Descrizione botanica

Fusto florale eretto, robusto, alto da 50 a 120 cm. Foglie basali grandi, rugose, con grossa costa mediana, lunghe 50-80 cm. I fiori sono azzurri o purpureo-violacei, compressi entro scaglie fogliacee, ingrossate e biancastre alla base e spinose all'apice. Fiorisce d'estate.

### Etnobotanica, origine e diffusione

Il termine carciofo forse prende origine dal termine neolatino "articactus" da cui la parola italiana di articiocco, ora in disuso. Dall'arabo "kharsshuf" invece deriva il nome vero e proprio. È originario dei Paesi del Mediterraneo orientale e dell'Africa settentrionale. Sembra però che il miglioramento sia avvenuto nell'Italia meridionale e da Napoli fu, nel 1466, portato a Firenze; successivamente fu segnalato a Venezia nel 1493. In Francia era presente all'inizio del XVI secolo, mentre in Inghilterra durante il Regno di Enrico VIII. Negli USA fu portato sul finire del 1700. L'Italia è il primo produttore mondiale, la Sicilia la prima regione produttrice, seguita dalla Puglia e dalla Sardegna.

La Campania figura al 5° posto come produzione, ma tra i primi come quantità esportata.

### Coltivazione

È una pianta cosiddetta *da rinnovo*, ossia occupa, nelle rotazioni, il posto di una coltura sfruttante del terreno. La carciofaia può durare da un anno a 3-4 anni e raramente anche più. È abbastanza resistente alla salinità del terreno: per questo motivo spesso vengono impiegate, per la sua irrigazione, acque salmastre, soprattutto verso la fine dell'estate, che però ne comportano la riduzione della produzione.

*Cavolfiore*



38.

## Principi nutrizionali

È un alimento molto energetico perché molto ricco di carboidrati. Fra questi è presente l'inulina che, non aumentando la glicemia, rende il carciofo consumabile senza riserve anche dai diabetici. È ricco di fibre e gli sono riconosciute da lunghissimo tempo capacità medicinali.

## *Cavolfiore*

Nome scientifico: *Brassica oleracea* L.

Famiglia: Brassicaceae

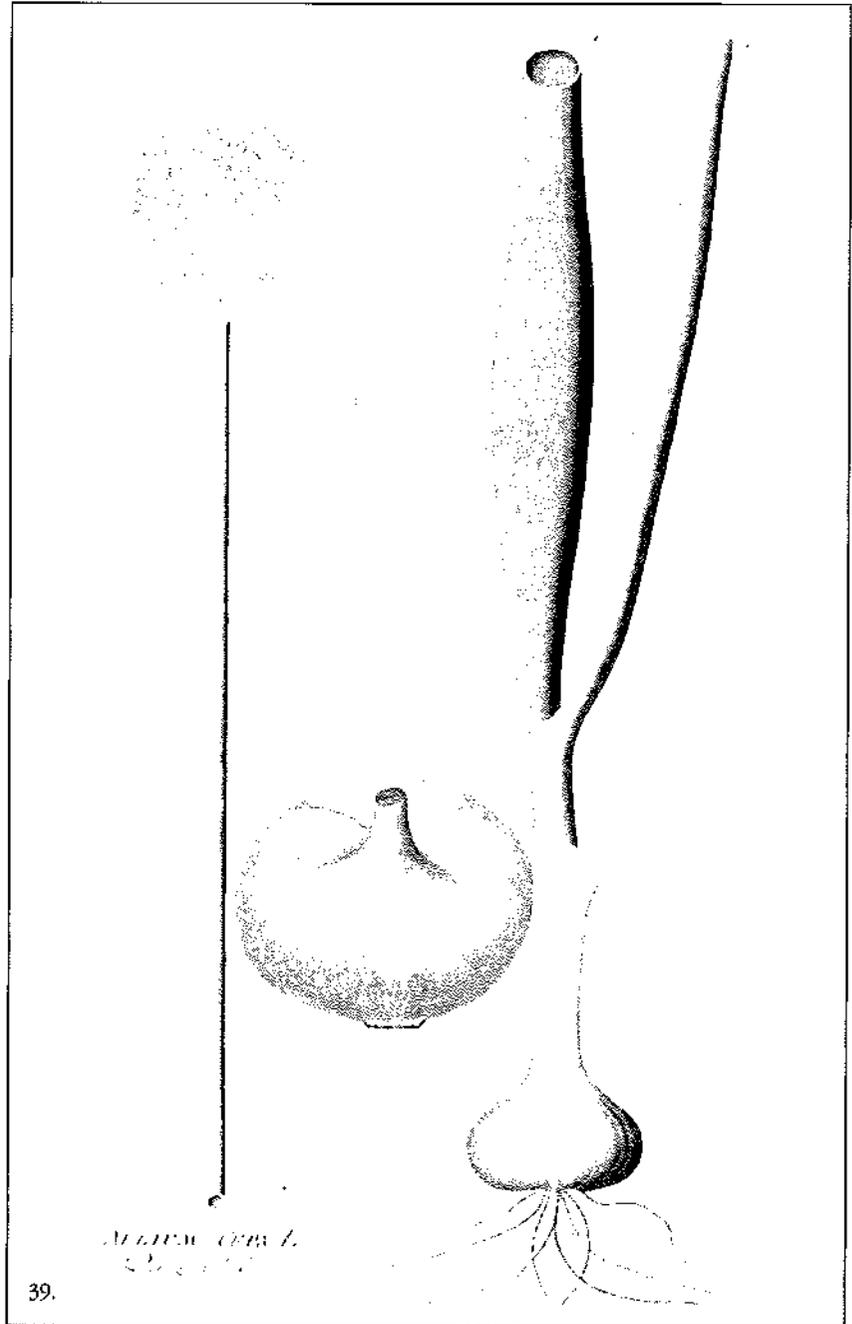
Nome dialettale: Cavolisciore

## Descrizione botanica

Il fusto è alto dai 15 ai 40 cm sul quale sono disposte da 20 a 100 foglie. La parte edule in effetti non è il fiore ma la gemma terminale ripetutamente divisa (corimbo) che, all'inizio della sua formazione, è completamente racchiusa e nascosta dalle foglie e che comincia a comparire solo quando il suo diametro raggiunge i 4-5 cm. I veri fiori sono gialli, si aprono il pomeriggio e sono maturi il mattino dopo. I frutti sono silique.

## Etnobotanica, origine e diffusione

Il nome è dal latino *caulis-floris* (fusto-fiore). Il luogo di origine non è ancora ben definito. Se ne sostiene l'esistenza già dal VI secolo a.C. Le notizie più sicure risalgono al XII secolo in Spagna dove si descrivono alcune varietà introdotte dalla Siria. Nel XVI secolo vengono riportate notizie sulla sua coltivazione in Turchia ed in Egitto. In Italia la sua introduzione sembra essere avvenuta da Cipro e dai Paesi vicini e sembra sia stato inizialmente coltivato nei dintorni di Venezia. Divenne coltura da pieno campo dopo il 1883, che ne segnò l'inizio dell'esportazione a mezzo dei vagoni ferroviari. Attualmente il primo produttore mondiale è la Cina, seguita dall'India. In Europa l'Italia si colloca al secondo posto dopo la Francia e al quinto nel mondo. Fra le regioni, la Campania è al primo posto.



## Coltivazione

Le migliori produzioni si ottengono in zone a clima fresco, umido e con assenza di gelate. Resiste mediamente alla salinità. Per evitare forti attacchi parassitari, è una coltura che non va ripetuta sullo stesso terreno soprattutto se non vengono eliminati i residui della vegetazione dopo la raccolta. In Italia viene seminata in vivaio e quindi trapiantata in pieno campo.

## Principi nutrizionali

Il cavolfiore ha un basso valore calorico (25 kcal/100gr), un basso contenuto di grassi e bassissimo di colesterolo. Ha un elevato contenuto in fosforo, potassio, rame e basso contenuto in fibra. Fra le vitamine figura la B1 e l'acido pantotenico.

## *Cipolla*

Nome scientifico: *Allium cepa* L.

Famiglia: Liliaceae

Nome dialettale: Cepolla

## Descrizione botanica

È una pianta erbacea biennale, dotata di bulbo edule dal quale si dipartono numerose radici che, in condizioni ottimali di crescita, si possono accrescere orizzontalmente anche per 20-25 cm. Le foglie sono a forma di lamina e, tramite una guaina, si inseriscono su di un corto fusto situato sulla parte superiore del bulbo. I fiori sono portati da un'infiorescenza ad ombrella e possono essere da alcune centinaia ad alcune migliaia, di colore giallo-verde o rosei. Il frutto è una capsula che porta da tre a sei semi.

## Etnobotanica, origine e diffusione

La cipolla sembra essere originaria di una vasta zona compresa fra la Turchia, l'Iran, l'Afghanistan e fino all'India. Già il suo uso però era conosciuto fin dagli egiziani nel 3200 a.C. e viene citata anche nella Bibbia e nel Corano. Fu introdotta nel bacino del Mediter-

raneeo dagli Assiri, dai Babilonesi e dai Greci e consumata moltissimo dai Romani. Nel Medio Evo era consumata in Europa. I primi produttori del Mondo sono gli Stati Uniti, seguiti dalla Spagna. L'Italia figura al 5° posto seguita dall'Olanda. A livello regionale, la Campania è seconda dietro l'Emilia Romagna sia per superficie che per produzione. Essa figura invece al primo posto per l'esportazione di cipolle fresche.

### Coltivazione

Viene seminata tra Settembre e Dicembre se si tratta di cipolle da consumo fresco, mentre da Gennaio ad Aprile per quelle da sottaceto. La preparazione del terreno deve essere molto accurata soprattutto per quanto riguarda l'eliminazione dei residui della coltura precedente che possono indurre forti attacchi parassitari. Si effettua la semina di precisione in semenzaio. La raccolta viene effettuata a mano o meccanizzata.

### Principi nutrizionali

È tra gli ortaggi più ricchi di carboidrati come glucosio, fruttosio, saccarosio e contiene, rispetto agli altri anche una maggior quantità di colesterolo. Si riscontra una buona quantità delle principali vitamine, un buon contenuto di potassio, iodio, e composti dello zolfo: questi ultimi sono i responsabili del caratteristico odore e sapore. La cipolla ha proprietà diuretica, ipoglicemica, di stimolo alla secrezione biliare, di abbassamento della pressione sanguigna, anticoagulante e antineoplastica.

### *Lattuga*

Nome scientifico: *Lactuca sativa* L.

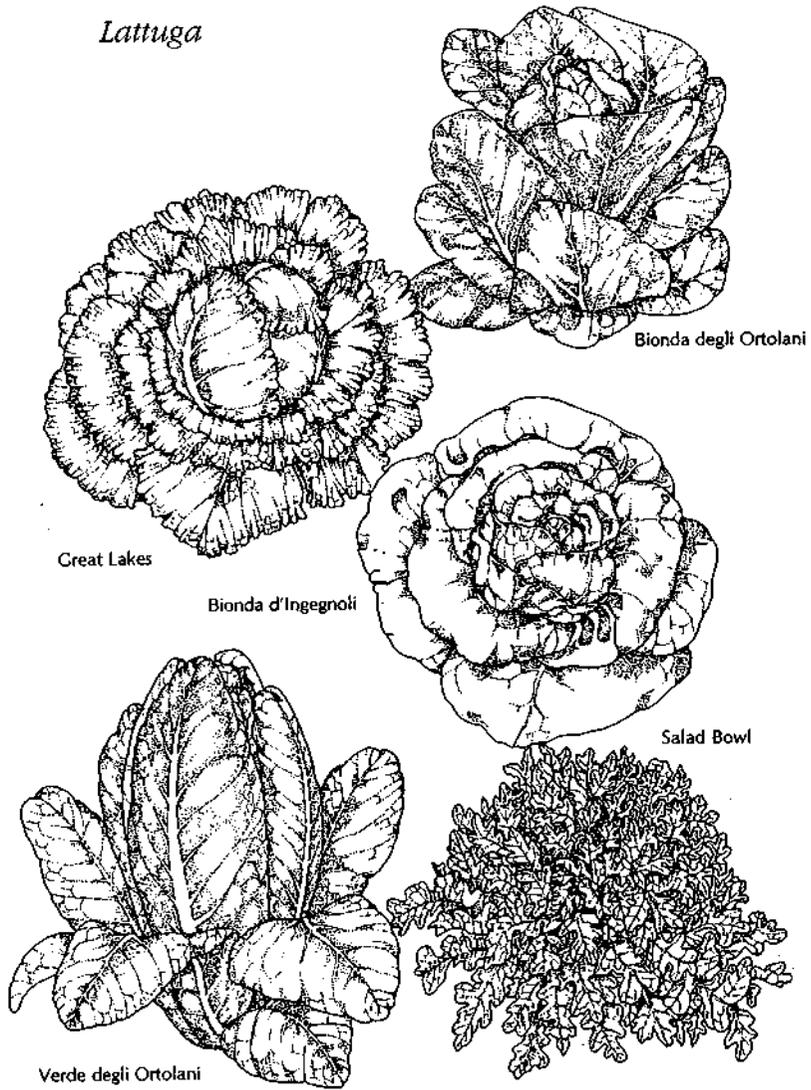
Famiglia: Asteraceae

Nome dialettale: Lattuca

### Descrizione botanica

Pianta erbacea dal fusto corto e carnoso, sul quale si inseriscono le foglie, tenere, di grandezza variabile a seconda delle varietà (10-30cm), di colore verde chiaro lucente.

*Lattuga*



I fiori sono gialli, piccoli, con polline appiccicoso, che si aprono al mattino presto e rimangono aperti per circa una trentina di minuti, quindi appassiscono a meno che non ci siano basse temperature e cielo nuvoloso; ciò consente loro di rimanere aperti anche qualche ora per essere, in questo periodo, visitati dagli insetti.

### Etnobotanica, origine e diffusione

Il nome sembra derivare dal latino *lactucus*, dal lattice che possiedono i tessuti di questa pianta. Il luogo di origine sembra essere stato il Medio-Oriente, con segnalazioni risalenti a più di 3000 anni fa, tramite pitture ritrovate in tombe egiziane raffiguranti questo vegetale. Sicuramente poi gli antichi greci ed i romani consumavano la lattuga.

Le prime descrizioni della coltivazione risalgono al 300 a.C. ad opera di Teofrasto e quindi successivamente a Plinio, ma fino al Medio-Evo non si apprezzano progressi sostanziali. Solo nel XVII si trovano notizie sulle sue tecniche di coltivazione. La lattuga romana sembra abbia avuto origine in Italia per poi essere portata in Francia nel 1537. Anche Colombo portò alcuni tipi di lattuga in America. L'attuale produzione mondiale vede al primo posto gli Stati Uniti, seguiti dalla Cina. L'Italia è il secondo produttore dopo la Spagna e la Campania la seconda regione produttrice dopo la Puglia, mentre è la prima per la coltura in serra.

### Coltivazione

Viene coltivata dopo il frumento o altri ortaggi e dovrebbe essere evitata la coltura ripetuta per non incorrere in maggiori attacchi parassitari, soprattutto fungini. Necessita di terreno accuratamente lavorato.

In Italia meridionale si semina da Settembre a Febbraio nei vivai e poi trapiantata in campo per evitare le anomalie climatiche della stagione primaverile. Necessita di quantità minori di concimi rispetto agli altri ortaggi. La lattuga assorbe notevoli quantità di piombo dal terreno: quest'elemento, che vi giunge con l'inquinamento atmosferico, produce danni al sistema nervoso centrale soprattutto dei bambini.

## Principi nutrizionali

Il contenuto d'acqua varia dal 90 al 95%, il valore energetico è basso. Il contenuto totale di fibra supera l'1,5% con la cellulosa quale maggiore componente. Contiene valori elevati di ferro, rame e manganese ed abbastanza elevati di potassio e vitamina K. Tra gli zuccheri quello maggiormente presente è il glucosio.

## Melone

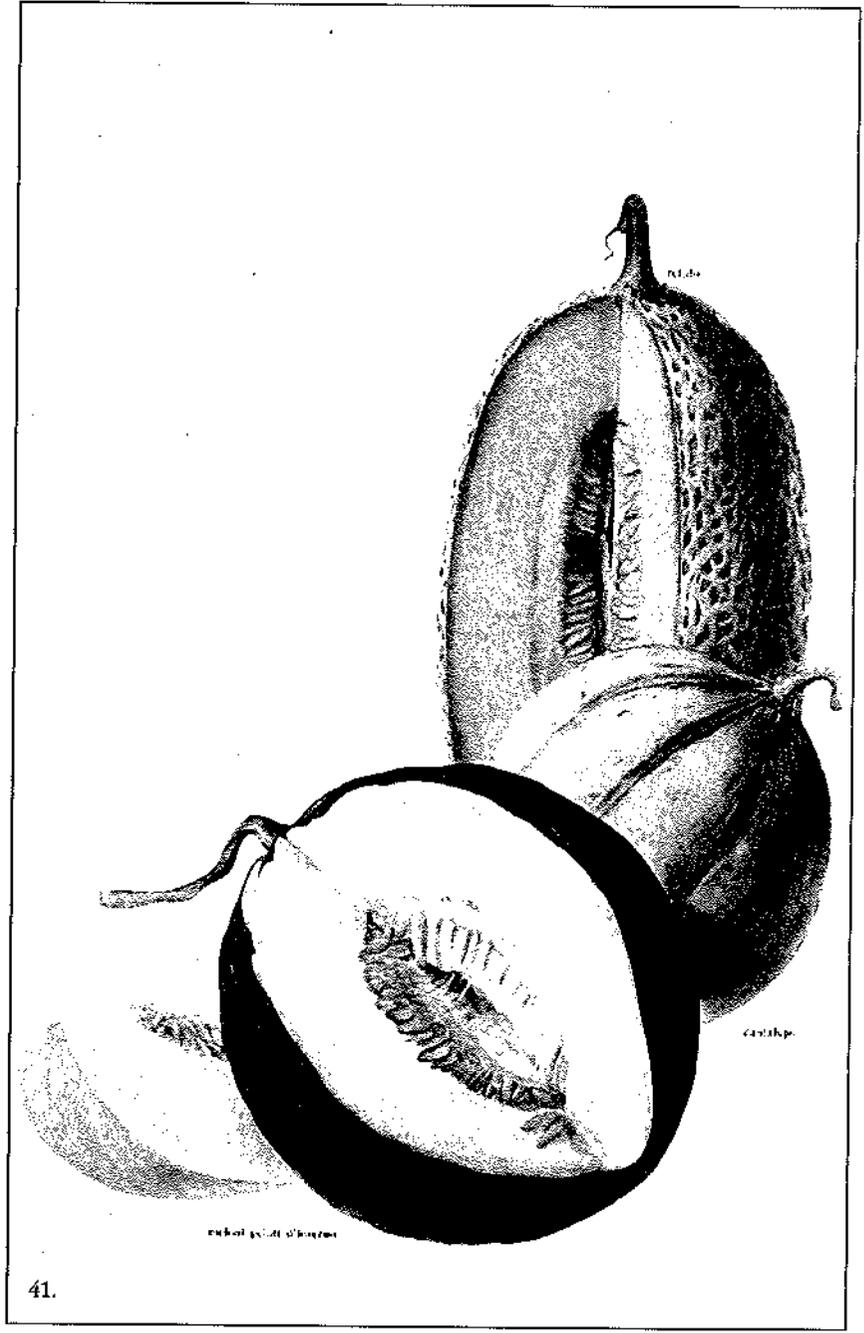
Nome scientifico: *Cucumis melo* L.  
Famiglia: Cucurbitaceae  
Nome dialettale: Mellone

## Descrizione botanica

Il fusto è erbaceo, angoloso, con ramificazioni munite di viticci che possono essere di 2-3 mt. Le foglie sono larghe 10-15 cm di un verde pallido; i fiori di colore giallo di 2-3 cm a corolla campanulata si aprono in primavera-estate; i frutti globosi, oblungi, lisci o ruvidi o solcati a spicchi hanno polpa succosa, liquescente giallognola fortemente profumata, dolce e gustosa. I semi sono piatti ellittici e in grande quantità nella parte centrale, cava, del frutto.

## Etnobotanica, origine e diffusione

Il centro di origine del melone sembra essere l'Africa tropicale o subtropicale e, come centri secondari, l'Iran, l'India, la Russia meridionale e la Cina. Esistono alcune iscrizioni tombali a Tebe, in Egitto, risalenti al 1580 a.C., che sembra facciano riferimenti ad un tipo di melone simile a quello attuale. In Italia giunse all'inizio dell'era cristiana, mentre in Francia sembra sia stato introdotto nel XV secolo, proveniente da Napoli. I meloni della varietà *cantalupensis* sembra siano stati portati dall'Asia da missionari nel XV secolo a Cantalupo, castello dei Papi nei pressi di Roma; successivamente portato in Francia e migliorato notevolmente. In quanto alla produzione l'Italia si colloca ai primi posti a livello mondiale per effet-



41.

to delle elevate rese per ettaro, anche se la superficie destinata a questa coltura non è molto elevata. La Campania risulta la quinta regione produttrice e la terza regione esportatrice.

### Coltivazione

È una pianta da inserire all'inizio delle rotazioni ed è particolarmente sensibile agli attacchi parassitari fungini per cui è bene non ripeterla sullo stesso terreno per almeno dieci anni a meno dell'impiego di varietà resistenti e disinfezione del terreno. Viene coltivata in serra ed in pieno campo su terreno ben lavorato e drenato e seminata quando non si temono più gelate. Si raccoglie generalmente tra i 90 e i 105 giorni dopo la semina.

### Principi nutrizionali

Contiene il 91% d'acqua, lo 0,1% di grassi, lo 0,8% di proteine e l'8,5% di carboidrati. Lo zucchero più importante è il saccarosio, seguito dal fruttosio e dal glucosio; il loro contenuto aumenta con la maturazione. La vitamina C si aggira sui 30 mg/100 g e risulta in quantità molto superiore a quella di altri frutti come la mela, l'uva, la pera, la pesca, l'albicocca e la banana e quasi uguale a quella contenuta nell'arancia.

### *Fava*

Nome scientifico: *Vicia faba* L.

Famiglia: Leguminosae

Nome dialettale: Fava

### Descrizione botanica

Ha un fusto eretto, angoloso, alto 50-90 cm. Le foglie sono composte da 1-3 paia di foglioline di 4-6 cm di grandezza di colore verde lucido. I fiori sono di circa 3 cm, di colore bianco, macchiati di nero, che si aprono tra Aprile e Giugno. Il frutto è un baccello grosso, cilindrico, con semi grossi e compressi all'interno.



## Etnobotanica, origine e diffusione

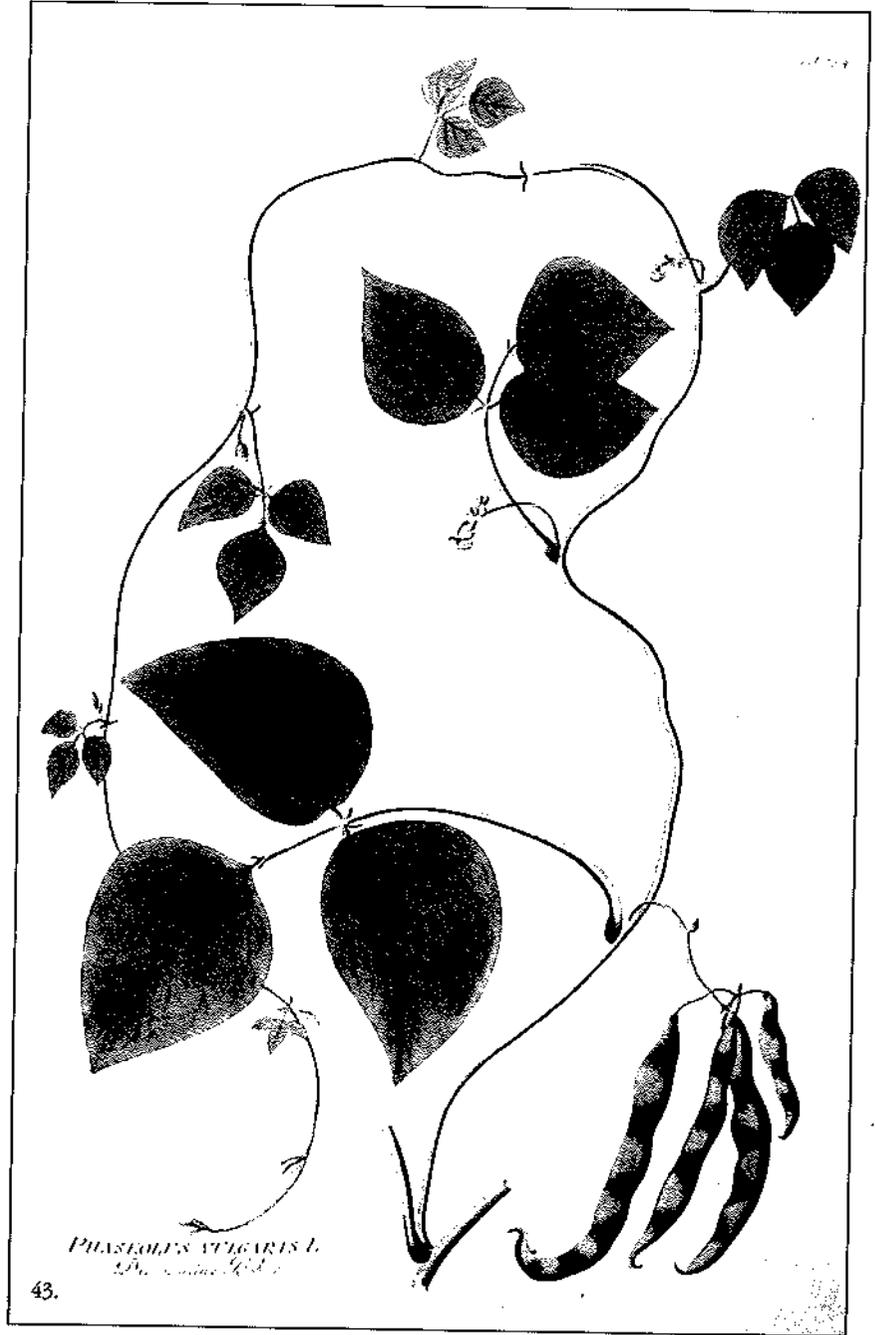
La coltivazione di questa leguminosa è antichissima: si sono trovati semi di una piccola fava tra i rifiuti umani dell'era neolitica. Il centro di origine della fava è piuttosto controverso: alcuni lo ritengono il Mediterraneo, altri il Medio-Oriente e l'Asia Centrale. È certo però che circa 3000 anni a.C. la fava era già diffusa nel Bacino del Mediterraneo; riferimenti vi sono pure in alcuni documenti egiziani risalenti al 1300-1100 a.C. e nella Sacra Scrittura intorno al 1000 a.C. Solo nel 1543 la fava fu portata nel Sud e Centro America. In Italia, la Campania si colloca al quinto posto come superficie coltivata, ma al secondo come produzione complessiva e al primo come resa unitaria.

## Coltivazione

Cresce a temperature non elevate e necessita, soprattutto al momento della fioritura, di quantitativi d'acqua abbastanza considerevoli da permettere l'ingrossamento dei frutti. È classica pianta miglioratrice del terreno; si semina da Ottobre a Dicembre in Italia meridionale e la si raccoglie per tutto il mese di Marzo.

## Principi nutrizionali

Il contenuto calorico di 100gr di fave è di circa 65-75 Kcal. Esse contengono tra il 78 e l'83% di acqua. Il contenuto di proteine, fibra, vitamine B1, B3 e B12, di fosforo, di magnesio e di ferro è tra i più elevati tra gli ortaggi; medio il contenuto di vitamina C e di potassio, basso quello di sodio e calcio. Tra gli zuccheri il più rappresentato è il saccarosio, seguito dal fruttosio e dal glucosio. Questa pianta ed i suoi semi possono creare grossi problemi per alcuni individui sensibili: è il cosiddetto *favismo*, una pericolosa sindrome allergica che può portare alla morte i soggetti più sensibili. Esempio, in merito, è l'aneddoto secondo il quale Pitagora si fece catturare e uccidere dai Romani che lo inseguivano piuttosto che essere costretto ad attraversare un campo di fave.



## *Fagiolo*

Nome scientifico: *Phaseolus vulgaris* L.

Famiglia: Leguminosae

Nome dialettale: Fasulo

### Descrizione botanica

Fusto rampicante e volubile a spirale da destra a sinistra con foglie trifogliate. I fiori sono di circa 2 cm di colore bianco o roseo e si aprono da Maggio a Ottobre a seconda dell'epoca di semina. Il frutto è un legume poco curvato, cilindrico o compresso con semi bianchi, rossastri, venati o neri.

### Etnobotanica, origine e diffusione

Sembra originario dell'America Centrale e la sua domesticazione risale tra il 5000 e il 300 a.C. In Europa giunse dopo la scoperta dell'America ad opera di Spagnoli e Portoghesi. Attualmente in Italia la graduatoria lo vede maggiormente coltivato in Piemonte, Campania e Lazio per la coltura in pieno campo, mentre in Sicilia, Campania e Lazio per la coltura sotto serra.

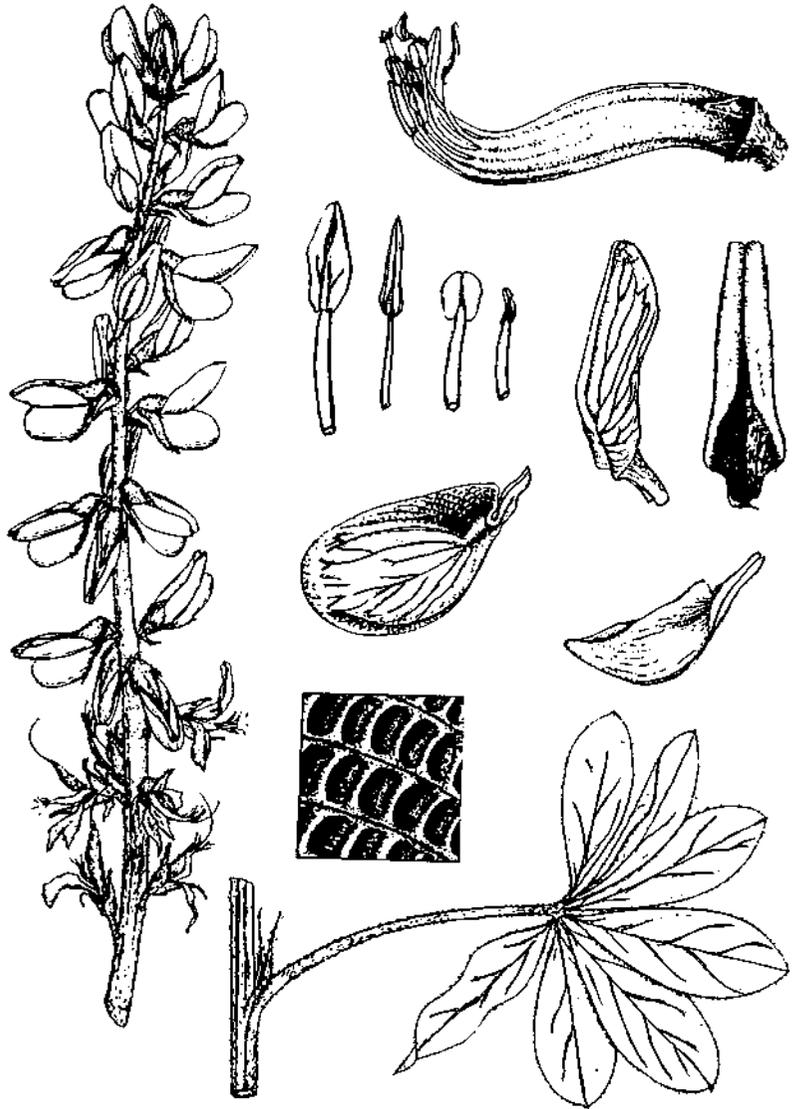
### Coltivazione

Si può considerare una miglioratrice del terreno in quanto la simbiosi delle sue radici con i microrganismi azotofissatori del genere *Rhizobium* favorisce l'arricchimento del terreno di quest'elemento. Non si giova però dei residui delle colture precedenti e di eccessi di sostanza organica. Il terreno deve essere ben lavorato, livellato e drenato, per eliminare i ristagni d'acqua e per favorire le operazioni di semina e di raccolta meccanica.

### Principi nutrizionali

Il fagiolo ha la seguente composizione: proteine grezze 28-23%, grassi 1,5-2%, carboidrati 56-58% (dei quali il 43-48% è costituito da amido), fibra 3-7%. Ha un contenuto di aminoacidi piuttosto basso,

*Lupino*



44.

cosìché il suo valore biologico, che si esprime con la percentuale di proteine che può essere utilizzata dall'organismo, è basso anche se più alto delle altre leguminose.

## *Lupino*

Nome scientifico: *Lupinus albus* L.

Famiglia: Leguminosae

Nome dialettale: Lupino

### Descrizione botanica

Pianta dal fusto eretto, erbaceo, di 40-60 cm di altezza. Le foglie sono composte da 5-7 foglioline, vellutate e morbide al tatto. I fiori sono bianchi di circa 2 cm riuniti in infiorescenze (racemi) che si schiudono in Maggio-Giugno. I frutti sono legumi, nerastri con semi grossi, giallastri e farinosi.

### Etnobotanica, origine e diffusione

Veniva dal latino *lupus* così chiamato perché era poco considerato e perché costituiva alimento per le classi più povere. Le due specie *albus* e *mutabilis* sono coltivate da oltre 3000 anni prima nel bacino del Mediterraneo e poi in Sud-America; a tutt'oggi però alcune specie sono in via di domesticazione. Questa coltivazione era conosciuta e praticata dai Greci, dai Romani e pare anche dagli Egiziani intorno a 2000 a.C. Introdotto in Germania dall'Italia ad opera di Federico II di Prussia, si diffuse in Europa centro-settentrionale; la pianta fu inoltre rivalorizzata con la crisi di disponibilità di proteine dopo la Prima Guerra Mondiale. Attualmente nel Bacino del Mediterraneo è coltivata più o meno dappertutto. In Italia le regioni interessate sono Calabria, Campania, Puglia, Lazio.

### Coltivazione

È da considerarsi una miglioratrice del terreno e viene coltivata in rotazione con la segale, l'avena, l'orzo, la patata. La semina viene eseguita in autunno nelle regioni a clima più mite, mentre in prima-

vera nelle altre. La raccolta crea qualche problema poiché i baccelli maturano non contemporaneamente e perché i semi tendono a rompersi al passaggio dei mezzi meccanici.

### Principi nutrizionali

L'interesse del lupino risulta dall'elevato contenuto proteico dei semi (fino al 44%) e da un contenuto in grassi di ottima qualità. Ciò consente, con il miglioramento, di farne una pianta dalle potenzialità produttive e qualitative almeno pari a quelle della soia. I semi trovano un limite nel loro impiego per il contenuto di alcuni principi tossici, e in taluni casi velenosi, che li rendono amari; queste sostanze sono solubili in acqua e pertanto i semi facilmente liberabili da esse con la loro immersione o bollitura.

### *Fragola*

Nome scientifico: *Fragaria vesca* L.

Famiglia: Rosaceae

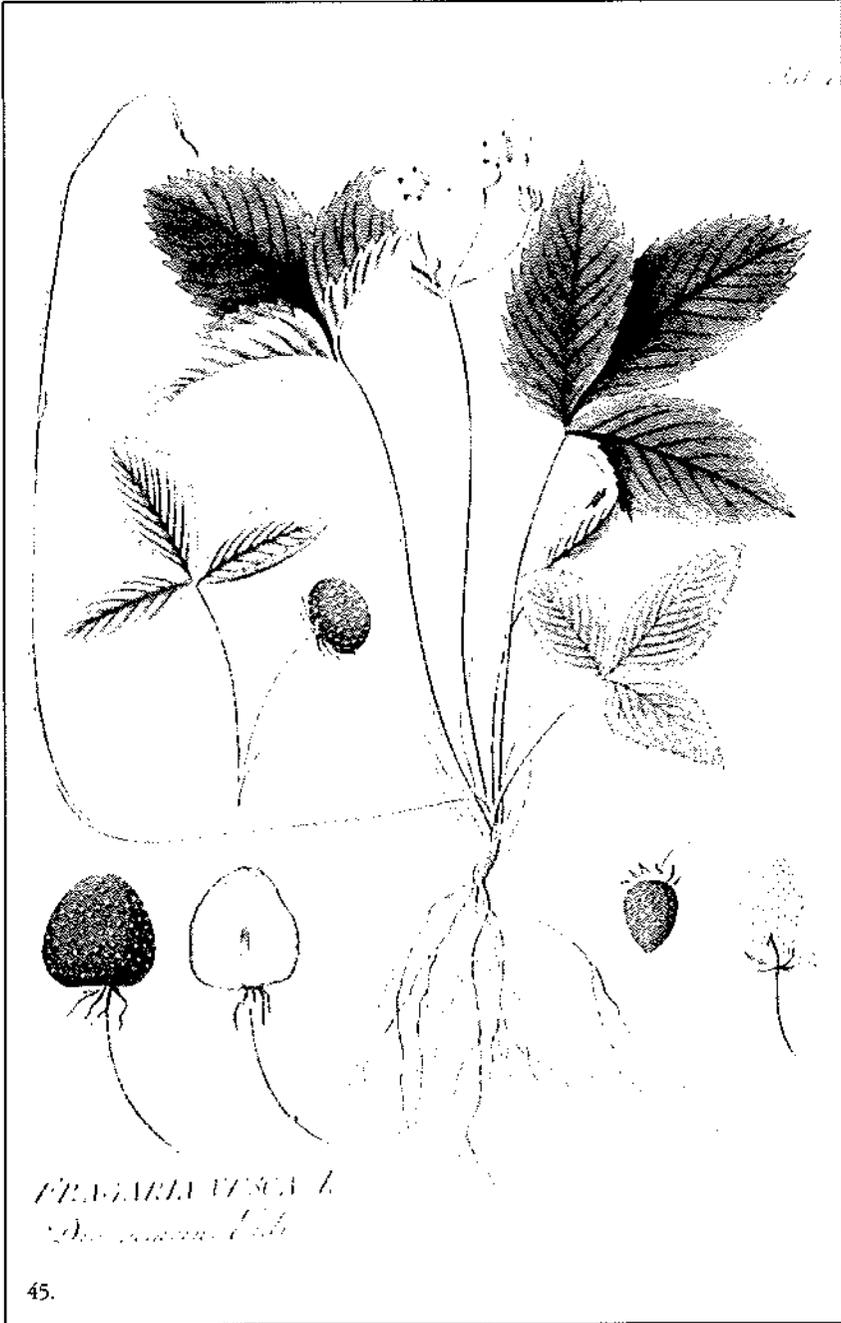
Nome dialettale: Fravola

### Descrizione botanica

È una pianta cespitosa, nella quale i rami (stoloni), strisciando sul terreno, emettono radici avventizie. Le foglie sono dentato-seghettate di colore verde chiaro. I fiori sono riuniti in infiorescenze, sono bianchi e si aprono tra Aprile e Maggio. I frutti sono rossi, cuoriformi, cosparsi di semi (acheni), con polpa bianca, dolce e gustosa.

### Etnobotanica, origine e diffusione

Gli antichi romani la chiamavano *fragum* derivato dal verbo *fragare* (profumare). Sono state trovate tracce fossili di fragolina di bosco in Austria, risalenti al periodo interglaciale e nei pressi del lago di Costanza, risalenti al Neolitico. La fragola propriamente detta ha origine dall'incrocio di specie provenienti dall'America dopo la sua scoperta. La sua attuale produzione mondiale è in continuo aumento e negli ultimi 20 anni è più che raddoppiata. Il principale produttore mondiale sono gli Stati Uniti, seguiti da Polonia, Spagna, Giap-



*FRAGARIA VESCA* L.  
*Strawberry* L. f.

45.

pone e Italia. Fra le regioni italiane il primato della coltivazione in pieno campo spetta all'Emilia-Romagna, mentre la Campania ha un netto primato, seguita dalla Basilicata, nella produzione sotto serra.

### Coltivazione

È tra le colture che più si adattano ai diversi tipi di terreno, mentre è tra le specie più sensibili alla salinità. Il terreno non deve essere compatto, mal drenato e calcareo. Il vivaio si impianta nel periodo autunno-primaverile, tenendo il terreno continuamente libero dalle erbe infestanti e ben smosso. La coltura protetta si effettua con tunnel-serra di piccole dimensioni adoperando la pacciamatura, ossia la copertura del terreno con lunghi film plastici che impediscono la crescita delle infestanti e mantenendo, se sono di colore nero, la temperatura del terreno entro certi valori anche d'inverno.

### Principi nutrizionali

Nella fragola gli zuccheri raggiungono circa il 5,5% e i più rappresentati sono il fruttosio, il glucosio ed il saccarosio. Il contenuto d'acqua si aggira intorno al 90% e 100 gr di fragole forniscono circa 35 Kcal. Mostrano un elevato contenuto in fibra, in vitamina C e di lipidi. Bassissima è la quantità di sodio e perciò ottime per chi soffre di ipertensione; scarse sono le proteine e gli aminoacidi.

### BIBLIOGRAFIA

- MUSMARRA, R., (a cura di), *Dizionario botanico*, Edagricole, Bologna 1972.  
LANGER, R.H.M., HILL, G.D., *Piante agrarie*, Edagricole, Bologna 1988.  
BIGGS, T., *L'orto*, Zanichelli, Bologna 1987.  
AA.VV., *Le melon cantaloup*, CTIFL, Paris 1979.  
NEGRI, G., *Erbario figurato*, Hoepli, Milano 1964.  
DUKE, J.A., *Handbook of legumes of world economic importance*, Plenum press, New York and London 1981.  
ANDREWS, J. *Peppers*, University of Texas Press, Austin 1984.  
RICCIARDI, M. e GIANNATTASIO, M., (a cura di) *Le principali famiglie delle Tracheofite*, Centro Stampa opera Universitaria, Napoli 1985.  
TRONICKOVA, E., *Ortaggi*, De Agostini, Novara 1986.  
PANTANELLI, E., *Coltivazioni erbacee*, Edagricole, Bologna 1955.  
ANGELINI, F., *Coltivazioni erbacee*, Società Grafica Romana, Roma 1965.

COMPOSIZIONE CHIMICA E VALORE ENERGETICO PER 100 GRAMMI DI PARTE EDIBILE

	Parte edibile	Acqua	Proteine (g)	Lipidi (g)	Glucidi disponibili (g)	Amido	Glucidi solubili (g)	Kcal	Calcio (mg)	Ferro (mg)
Agrumi	72	87	0,8	0	8,6			36	36	0,3
Albicocche	94	83	1,0	0	9,5			40	18	0,6
Carciofi	35	87	2,6	-	7,2			38	40	1,0
Castagne fresche	82	52	3,6	2,2	42,4	30,9	8,1	193	28	1,1
Castagne secche	100	10	4,7	3,0	80,9	59,0	15,4	349	52	2,0
Cavolfiori	80	92	2,2	0,3	3,0			23	31	1,3
Cipolle nuove	40	90	1,0	0	6,1			27	80	1,0
Cipolle di un anno	84	93	1,0	0,2	4,0			21	31	0,5
Fagioli freschi	44	55	10,0	1,2	23,5	19,7	1,6	138	64	1,8
Fagioli secchi	100	8	22,3	1,9	53,5	44,5	4,1	307	157	6,4
Fave fresche	29	80	4,2	0,2	4,2	3,4	0,4	35	23	1,8
Fave secche	100	8	22,9	3,1	58,7	48,2	5,2	339	97	4,2
Fichi	82	82	1,1	0	15,7			63	41	0,6
Fragole	97	90	0,7	0,5	6,9			33	24	1,0
Grano (farina)	100	15	9,3	0,9	81,0	73,0	0	349	14	1,0
Lamuga	60	96	1,5	-	1,5			12	50	1,2
Lupini salati	76	69	16,4	2,4	7,2	6,0	0,5	114	45	5,5
Mais (farina)	100	13	8,7	2,7	82,7	74,5	0	369	7	1,3
Melanzane	93	93	1,2	0	3,4			18	13	0,9

segue COMPOSIZIONE CHIMICA E VALORE ENERGETICO PER 100 GRAMMI DI PARTE EDIBILE

	Parte edibile	Acqua	Proteine	Lipidi	Glucidi disponibili	Amido	Glucidi solubili	Kcal	Calcio	Ferro
		(g)	(g)	(g)	(g)		(g)		(mg)	(mg)
Mele	87	85	0,2	0	12,0			46	7	0,4
Melograni	50	86	0,5	0,3	12,6			52	7	0,3
Meloni d'estate	55	93	0,6	0,3	5,7			26	11	0,3
Meloni d'inverno	67	90	0,6	0,2	7,2			31	14	0,4
Olive (olio)	100	0	-	100,0	-			900	0	0
Olive nere	73	68	1,5	24,0	1,0			226	65	1,6
Olive verdi	85	76	0,8	14,9	1,0			142	64	1,5
Palme da datteri	100	19	2,6	0,4	72,8	0	70,5	287	68	2,0
Patate nuove	98	79	2,3	0,2	15,0**			67	9	0,4
Patate di un anno	88	76	2,5	0,4	18,0**			80	9	0,8
Peperoni verdi	81	92	0,9	0,2	3,7			20	16	0,6
Peperoni gialli	81	92	0,9	0,2	3,7			20	16	0,6
Peperoni rossi	81	92	0,9	0,2	3,7			20	16	0,6
Pesche	90	88	0,6	0	8,0			32	10	0,6
Pomodori da insalata	99	94	1,3	0,3	4,5			24	11	0,7
Pomodori	77	94	0,8	0,3	4,5			23	7	0,7
Riso	100	12	7,0	0,8	86,6	78,0	0	360	12	0,6
Vite	88	83	0,4	0	16,0			62	16	0,6

\*\* Le patate nuove contengono 15,2 g di amido e 0,4 g di glucidi solubili; le patate di un anno 15,8 g di amido e 0,4 di glucidi solubili.

COMPOSIZIONE CHIMICA E VALORE ENERGETICO PER 100 GRAMMI DI PARTE EDIBILE

	Sodio (mg)	Potassio (mg)	Fosforo (mg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Niacina equivalenti (mg)	Niacina (mg)	Retinolo equivalenti (g)	Caroteni (mg)	Vitamina c (g)
Agrumi	2	180	20	0,07	0,03	0,4	0,2	33	200	51
Albicocche	(2)	(300)	22	0,04	0,06	-	0,5	219	1314	8
Carciofi	-	-	90	0,04	0,04	-	0,5	20	120	9
Castagne fresche	-	-	76	0,22	0,12	-	1,4	0	0	35
Castagne secche	-	-	90	0,34	0,39	-	2,3	-	-	33
Cavolfiori	15	400	46	0,10	0,07	1,7	1,2	9	54	65
Cipolle nuove	10	200	40	0,06	0,04	-	0,2	5	30	6
Cipolle di un anno	5	194	30	0,02	0,01	-	0,5	5	30	6
Fagioli freschi	-	-	77	0,24	0,07	2,7	1,0	6	34	15
Fagioli secchi	-	-	332	0,44	0,12	4,9	1,2	-	-	3
Fave fresche	12	323	98	0,24	0,14	1,8	1,2	11	64	24
Fave secche	-	-	340	0,51	0,20	4,9	1,6	-	-	4
Fichi	2	225	25	0,03	0,03	0,5	0,4	8	48	1
Fragole	2	166	25	0,02	0,04	0,6	0,5	5	30	38
Grano (farina)	3	99	88	0,07	0,04	2,6	1,0	-	-	-
Lattuga	12	239	43	0,06	0,05	0,9	0,7	28	169	7
Lupini salati	-	-	100	0,10	0,01	-	0,2	-	-	-
Mais (farina)	4	4	99	0,36	0,10	2,0	1,0	40	240	-
Melanzane	2	238	37	0,04	0,05	-	0,6	3	17	5

## segue COMPOSIZIONE CHIMICA E VALORE ENERGETICO PER 100 GRAMMI DI PARTE EDIBILE

	Sodio (mg)	Potassio (mg)	Fosforo (mg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Niacina equivalenti (mg)	Niacina (mg)	Retinolo equivalenti (g)	Caroteni (mg)	Vitamina c (g)
Mele	8	123	7	0,03	0,03	0,3	0,3	-	-	2
Melograni	-	-	14	0,01	0,02	-	0,2	-	-	6
Meloni d'estate	20	222	10	0,04	0,02	-	0,6	377	2261	37
Meloni d'inverno	-	-	14	0,03	0,02	-	0,5	-	-	8
Olive (olio)	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0
Olive nere	-	-	17	0,08	0,06	-	1,0	-	-	-
Olive verdi	-	-	14	0,04	0,07	-	1,0	53	320	0
Palme da datteri	-	-	62	0,08	0,16	-	1,9	6	33	0
Patate nuove	10	600	42	0,08	0,04	2,0	1,4	-	-	26
Patate di un anno	10	600	42	0,07	0,04	2,1	1,4	-	-	10
Peperoni verdi	-	-	26	0,03	0,03	-	0,5	38	231	114
Peperoni gialli	-	-	26	0,05	0,04	-	-	106	634	150
Peperoni rossi	-	-	26	0,07	0,11	-	-	198	1191	172
Pesche	5	200	28	0,04	0,04	0,6	0,5	127	760	8
Pomodori da insalata	-	-	17	0,05	0,03	0,9	0,7	185	1110	21
Pomodori	7	310	17	0,04	0,02	0,9	0,8	335	2008	22
Riso	2	100	118	0,06	0,04	3,1	1,5	-	-	-
Vite	5	232	18	0,03	0,2	0,1	0,1	7	40	4

V

TERRENI AGRARI E PRATICHE AGRICOLE

Paolo Tocchetti

Istituto per la Diffusione delle Scienze Naturali  
Via Posillipo n. 406 - 80123 Napoli



## TERRENI AGRARI E PRATICHE AGRICOLE

### *Suoli e terreni agrari. I profili pedologici*

È difficile dare una definizione semplice a ciò che viene chiamato *terreno* o *suolo* e soprattutto che sia comprensiva anche del concetto sostanzialmente diverso di ciò che è invece il *terreno agrario*.

Il terreno è infatti un ecosistema derivato dai detriti formati dalla progressiva e incessante demolizione naturale delle rocce. In presenza di acqua, aria, sostanza organica, microrganismi e animali di diverso genere che vi sono ospitati, questo viene successivamente utilizzato dalle piante come fonte di sopravvivenza e di sostegno.

È evidente come, definito in questo modo, esso sia suscettibile di continui mutamenti sotto tutti i punti di vista: morfologici, fisici e biologici.

Ad esclusione di quelli vulcanici, i normali terreni hanno un'origine lontana nel tempo soprattutto per ciò che riguarda la componente inanimata o rocciosa, che subisce le aggressioni, le trasformazioni ad opera del tempo e degli agenti climatici, e quindi di varie reazioni chimiche.

Sono questi i fattori primari attraverso i quali si giunge a differenziare il terreno dalla roccia che lo ha generato. Quando, in seguito a quest'azione, si aggiunge l'attività dei microrganismi e delle piante, allora il processo di disgregazione e trasformazione diventa senz'altro più rapido ed efficace.

È quindi il livello di aggredibilità da parte degli agenti climatici e naturali a determinare l'età di un terreno: la roccia vulcanica è, sotto quest'aspetto, più facilmente disgregabile perché più tenera e, perciò, più giovane.

Gli agenti principali che determinano la disgregazione della roccia madre possono essere suddivisi in tre categorie.

Vi sono azioni di natura fisico-meccanica, come per esempio quelle dei ghiacciai che, con il loro movimento verso valle, creano

gigantesche pressioni sulle rocce sottostanti provocandone il disfacimento; quelle del vento che, sollevando e trasportando particelle minutissime, e urtando esse la roccia, ne provocano l'abrasione; quelle dell'acqua che, con il movimento e l'azione battente, genera una continua erosione e disgregazione, soprattutto in presenza di sbalzi termici che ne determinino il passaggio dallo stato liquido allo stato solido.

Le stesse radici delle piante sviluppandosi entro le crepe della roccia, creano pressioni e quindi disfacimento.

Alle azioni di tipo fisico si aggiungono poi quelle di tipo chimico, che vengono esercitate ad opera di tre agenti principali: l'acqua, l'anidride carbonica e l'ossigeno.

La prima attacca soprattutto i minerali di silicio, trasformandoli in argille; la seconda rende solubile il carbonato di calcio presente nelle rocce calcaree; il terzo, in presenza d'acqua, opera reazioni di ossidazione soprattutto a carico di minerali ferrosi.

Infine vi sono le azioni di tipo biologico, operate da organismi come batteri e funghi, muschi e licheni, che, attraverso le loro sostanze di rifiuto, generano via via substrati organici sempre più complessi e idonei per l'insediamento delle piante superiori. Questi substrati, sotto l'azione di organismi e microrganismi, si trasformano in "humus".

Naturalmente le diverse azioni non sono tutte della stessa entità: ciò evidentemente dipende dalla natura del luogo di formazione. Nel caso, per esempio, di zone umide l'azione preponderante sarà portata dall'acqua e dalle reazioni chimiche connesse. Nel caso di zone deserte, l'azione fisico-meccanica e abrasiva del vento può invece essere dominante rispetto alle altre.

È evidente allora che quanto più un certo strato (orizzonte) di terreno si trova esposto ad agenti di questo genere, tanto più esso si trasforma; in generale i mutamenti saranno tanto più rapidi quanto più l'orizzonte considerato si trova in superficie. La successione in profondità dei vari orizzonti in un terreno prende il nome di profilo.

Allora a questo punto si può definire il *terreno agrario* come quel terreno naturale, modificato dall'uomo per la coltivazione di piante utili, nel quale non esiste più la successione naturale e originaria degli orizzonti, o profilo, entro una certa profondità corrispondente a quella esplorata dalle radici, per il rimescolamento operato attraverso le diverse lavorazioni.

Una differenza importante è che mentre un terreno naturale si assesta col tempo in un equilibrio duraturo e dinamico con le piante che lo ricoprono, il terreno agrario, a causa del rimescolamento degli strati e del fatto che le piante coltivate sono, in generale, più esigenti, per ciò che riguarda gli elementi nutrizionali, di quelle non coltivate, si impoverisce molto più rapidamente e deve essere reintegrato con fertilizzanti o sostanza organica degli elementi nutritivi assorbiti.

### *Terreni autoctoni e terreni alloctoni*

Un'altra considerazione importante deriva dal fatto che le diverse particelle che vanno a formare un terreno possono tanto rimanere sul posto, quanto essere trasportate più o meno lontano da esso: nel primo caso (terreni autoctoni) siamo in presenza di terreni generalmente poco fertili; nel secondo (terreni alloctoni), la composizione e le reazioni, che si generano in seguito al mescolarsi di minerali di diversa provenienza, sono svariate e pertanto in questo caso siamo in presenza di terreni generalmente più ricchi e fertili.

Un classico terreno di trasporto è quello alluvionale, originatosi per accumulo di detriti fluviali. In questo caso, poiché la velocità dell'acqua decresce dalla sorgente alla foce, i terreni a monte saranno composti da particelle più grossolane, depositatesi prima. Viceversa i terreni in pianura sono composti dalle particelle più minute e leggere e, dato che la composizione è molto variabile, sono in generale fertili.

### *La sostanza organica e l'humus*

La sostanza organica è un costituente assolutamente fondamentale di un terreno, che modifica, anche se in piccole quantità, le sue proprietà e la sua fertilità. È composta da residui vegetali e animali di ogni genere, i quali vengono immediatamente sottoposti a processi biologici di progressiva trasformazione attraverso l'attacco da parte di microrganismi che, riutilizzandoli come nutrimento, li semplificano sempre più nella loro composizione chimica.

Questo processo evidentemente porta la sostanza organica di partenza a differire sempre di più, col tempo, dai prodotti finali: que-

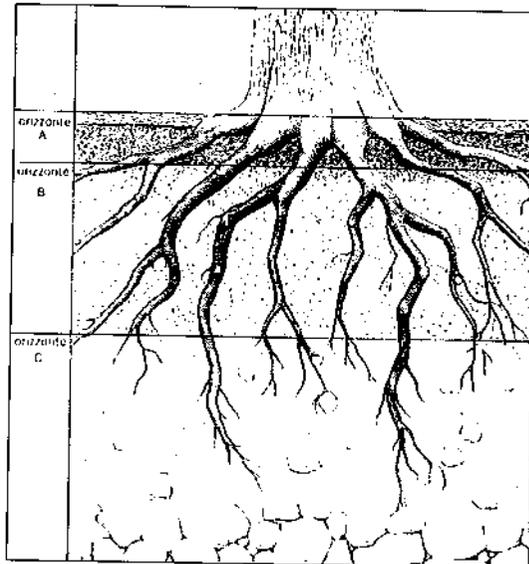
sti ultimi assumono alla fine un colore nerastro e un aspetto amorfo a causa dell'elevato numero di sostanze di diverso tipo contenute; sono, inoltre, molto resistenti ad ulteriori degradazioni. Esse poi possono, a loro volta, ricombinarsi tra loro dando origine a nuove molecole. Se consideriamo la costruzione di queste nuove molecole, il processo, che è, in generale molto più lento, prende il nome di *umificazione* e il prodotto finale si chiama *humus*.

Nonostante la resistenza che l'humus offre ad ulteriori decomposizioni, esso subisce comunque l'attacco da parte di altri microrganismi che, utilizzandolo anch'essi per fini vitali, lo riducono sostanzialmente in quattro composti di base: acqua, anidride carbonica, ammoniaca e sostanze minerali utili alle piante.

Quest'ultimo processo è detto *mineralizzazione*.

### *Il profilo dei terreni*

Come si è visto, la formazione di un terreno naturale è accompagnata anche dalla sovrapposizione di strati, o orizzonti, che si succedono in profondità. La loro natura e composizione possono tuttavia variare a seconda del clima e del luogo di formazione.



46. La radice.

In chimica del terreno si usa contrassegnare i diversi orizzonti con delle lettere alfabetiche che vanno, a partire dalla superficie, dalla A alla D e che pertanto rivestono significati ben precisi, per quello che riguarda la loro origine e posizione.

Con riferimento, per esempio, ad un suolo forestale, si distingue, innanzitutto, un orizzonte superficiale, nel quale il materiale organico, costituito dalle foglie o da residui di piante, giace ancora indecomposto o ha appena cominciato a decomporsi. Man mano poi che si procede verso il basso, si incontreranno orizzonti di terreno nei quali la presenza della sostanza organica è via via minore, ma maggiormente decomposta e trasportata lentamente negli strati inferiori dal moto dell'acqua. Gli orizzonti interessati da questi fenomeni sono contrassegnati con le lettere A e B.

Al di sotto di essi si trova un orizzonte nel quale il terreno è nelle prime fasi di formazione a partire dalla roccia madre; quest'ultima costituisce, così, l'ultimo orizzonte considerato.

### *Le funzioni nutrizionali del terreno*

Le piante sono, come si sa, in grado di formare da sole, attraverso il processo della fotosintesi, le sostanze che poi usano per *nutrirsi*.

Esse quindi assimilano dall'acqua e dall'anidride carbonica dell'aria i tre elementi idrogeno, ossigeno e carbonio e dal terreno tutti gli altri.

Degli elementi che le piante traggono dal terreno circa dodici sono indispensabili alla crescita e allo sviluppo; di questi, cinque sono richiesti in ridottissime quantità e sono detti microelementi; gli altri sette invece, poiché sono necessari alla pianta in quantità notevoli, sono detti macroelementi. Ora, di questi ultimi sette, quattro sono già presenti nel terreno in quantità sufficiente al fabbisogno e sono il Ferro, lo Zolfo, il Calcio e il Magnesio; gli altri tre, invece, devono essere reintegrati con le concimazioni, poiché, assorbiti in grandi quantità dalle piante, non sono presenti in quantità tali da permettere un nutrimento adeguato per grandi produzioni. Essi sono detti elementi maggiori e sono l'Azoto, il Fosforo ed il Potassio. Tutte le concimazioni consistono, quasi esclusivamente, nell'apporto di uno, due, o di tutti e tre questi elementi.

## *Terreni acidi e terreni basici*

I terreni possono presentare diversi tipi di difetti: due di questi sono l'eccessiva acidità e l'eccessiva basicità.

Entrambe vengono misurate in termini di pH, ossia una scala di valori che ha come punto intermedio il 7, corrispondente alla neutralità.

Ora, un terreno acido è caratterizzato da valori al di sotto di 7, mentre un terreno basico lo è per valori al di sopra.

Un terreno acido presenta diversi inconvenienti fra i quali l'azione tossica sulle piante, o la riduzione dell'attività di alcuni tipi di microrganismi del terreno, o ancora, il blocco degli elementi minerali presenti nel terreno e normalmente assimilati dalle piante, azione che si ripete anche nei confronti dell'azoto che, come si è visto, è fondamentale alla crescita e allo sviluppo.

Questo tipo di terreni si trova generalmente nei climi umidi, poiché l'acqua meteorica, attraversando i vari strati di terreno, si arricchisce dell'anidride carbonica prodotta dalla decomposizione della sostanza organica da parte dei microrganismi, formando acido carbonico.

Grande importanza hanno poi le piogge acide: l'acqua, attraversando gli strati inquinati dell'atmosfera, si arricchisce dello Zolfo prodotto con gli scarichi delle automobili o degli impianti industriali, formando acido solforico.

Fra i rimedi usati per riportare l'eccessiva acidità verso la neutralità, vi è l'uso di correttivi basici contenenti Calcio, come per esempio la calce viva, oppure la messa in pratica di altri accorgimenti come l'irrigazione con acque ricche di bicarbonato di Calcio.

I terreni basici sono frequenti invece in climi aridi e in presenza di terreni argillosi. Ma la quasi totalità delle piante coltivate sopporta bene una basicità fino al valore di 8,5 e, in questi casi, non è necessaria alcuna correzione.

Una forte basicità invece è provocata dal Sodio soprattutto nei suoi sali di Cloruro e Carbonato. Allora i rimedi possono essere la gessatura, o il dilavamento, ossia l'irrigazione con grandi volumi d'acqua.

Si può anche fare, nel caso i terreni siano non solo salati ma anche basici, un'applicazione combinata di entrambi i rimedi (prima la gessatura poi il dilavamento).

## *La sistemazione di un terreno agrario*

La sistemazione di un terreno è quell'insieme di tecniche che assicurano il deflusso regolare e senza danni delle acque in eccesso o ad evitare i ristagni.

L'argomento è particolarmente importante in Italia dove la maggior parte del territorio è collinoso e dove la natura dei terreni spesso non determina un grande assorbimento negli strati profondi. Questo significa una forte erosione da parte dell'acqua che, non potendo essere assorbita molto, si muove ruscellando velocemente sulla superficie.

Un ulteriore motivo d'importanza sta nel fatto che, sempre in Italia, la superficie coltivata con piante seminate è superiore a quella coperta da boschi e vegetazione naturale, molto più efficiente quest'ultima nella protezione dei suoli per la maggiore consistenza degli apparati radicali.

Altre ragioni che giustificano l'importanza delle sistemazioni dei terreni stanno nel fatto che la quantità totale di pioggia che cade in un anno, è concentrata in periodi molto ristretti durante i quali essa si manifesta spesso con particolare intensità.

Lo scopo principale quindi delle sistemazioni è, in pianura, di evitare il ristagno dell'acqua, che provoca perdita di quell'equilibrio aria-acqua che è necessario nei terreni agrari per le coltivazioni; in collina, di diminuire la velocità dell'acqua stessa per evitare anche che, in seguito all'erosione, le particelle trasportate vadano a generare depositi di detriti a valle, impedendo il deflusso e generando le piene dei fiumi, oltre all'asportazione del suolo migliore, a monte.

L'esistenza di una sistemazione in pianura può essere riconosciuta, più facilmente se la forma del campo è regolare, da una leggera curvatura verso il basso (baulatura) che viene data al campo stesso, e dalla presenza sui lati di canali (scoline) che raccogliendo l'acqua di lento deflusso dal terreno coltivato, altrettanto lentamente, la allontanano.

Un tipico esempio di sistemazione di collina, diffuso anche in Campania soprattutto in Penisola Sorrentina e attorno al Vesuvio, è quello *a terrazze*. Questa sistemazione consiste nel ricavare delle superfici da coltivare pianeggianti (lenze), attraverso la costruzione di muri che danno al profilo del terreno una forma a gradoni. I muri vengono costruiti con le pietre ricavate dallo spietramento del terreno da utilizzarsi per la coltivazione.

Questa sistemazione viene, nonostante sia molto costosa da eseguirsi, adoperata lì dove le pendenze sono molto forti ed è molto antica e caratteristica.

### *La lavorazione*

È un insieme di interventi: aratura, concimazione e rotazione delle colture attuati con mezzi meccanici, necessari per rendere il terreno adatto ad accogliere una data coltura.

Durante la coltivazione il terreno tende a diventare compatto, per mezzo della lavorazione esso viene arieggiato e posto in condizioni di assorbire meglio e trattenere l'acqua piovana e di irrigazione e, con essa, di rendere maggiormente disponibili gli elementi nutritivi. Inoltre, permette alle radici di andare più in profondità riuscendo esse meglio, attraverso una maggiore sofficità, a penetrare in vari strati piuttosto che ad accrescersi in superficie.

Le lavorazioni consentono anche di ridurre costosi interventi di eliminazione delle erbacce e di lotta contro alcuni insetti parassiti, poiché con il rimescolamento del terreno, la vegetazione spontanea dannosa viene devitalizzata e non si moltiplica; inoltre taluni insetti nocivi alle piante, che normalmente vivono in profondità, vengono portati in superficie per diventare prede degli uccelli o per subire l'azione del calore dei raggi solari.

Il più importante dei lavori preparatori di un terreno è senza dubbio l'aratura.

Essa consiste nel rivoltare fette di terreno, fino ad una profondità massima di circa 60 cm, nel periodo di tempo che va dalla raccolta di una coltura alla semina di quella successiva. È importante sottolineare, però, come l'epoca di esecuzione vari a seconda del tipo di terreno: in un terreno argilloso e compatto è necessario infatti anticiparla per permettere, fra una coltura e l'altra, una maggiore interazione con gli agenti atmosferici; viceversa, se si tratta di un terreno sciolto, leggero, la lavorazione anticipata causa l'eccessivo dilavamento, con la pioggia, verso gli strati più profondi, della sostanza organica contenuta.

Per quanto riguarda invece i benefici diretti dell'aratura sulle condizioni di crescita delle piante, si deve mettere in evidenza come la sofficità che essa genera consenta alle radici più piccole e de-

licate, meno dotate di capacità di penetrazione nel terreno, ma le più importanti per quanto riguarda la nutrizione, di assorbire con facilità acqua e sostanze minerali.

### *La concimazione*

Un concime è una sostanza che, aggiunta al terreno, ne migliora la capacità nutrizionale. Un fertilizzante, invece, è una sostanza che può non solo agire sulla funzione appena detta, ma può modificare anche la struttura fisica o il pH.

L'epoca di concimazione varia a seconda sia del tipo di concime, sia dello stadio di crescita della coltura. Esistono in linea generale tre epoche di concimazione: prima della semina, alla semina e in copertura, ossia quando la coltura già copre il terreno coltivato.

Le macchine seminatrici di precisione, usate per alcune colture, consentono di interrare, automaticamente, una piccola parte di concime nelle immediate vicinanze del seme, così da fornirgli il necessario nutrimento nei primissimi stadi di crescita.

### *L'avvicendamento delle colture*

L'avvicendamento delle colture è una tecnica agronomica che ha origini molto antiche e che è determinata dall'esigenza di ripristinare nel terreno alcune funzioni perse durante il ciclo produttivo, nonché nell'ottenere comunque, durante periodi diversi dell'anno, una produzione.

A questo riguardo, le colture vengono distinte in tre categorie: quelle che, una volta terminato il loro ciclo produttivo, lasciano il terreno in condizioni peggiori di come lo hanno trovato (colture sfruttanti); quelle che invece lo lasciano in condizioni migliori (colture miglioratrici); quelle che, infine, lasciano il terreno in buone condizioni di fertilità non tanto per propria virtù, ma per la tecnica colturale che le accompagna: frequenti lavorazioni, concimazioni, ecc. e sono chiamate preparatrici o colture da rinnovo.

Al primo gruppo appartengono colture, come alcune cereali, frumento, orzo, vena, riso, che se vengono ripetute per più volte

sullo stesso terreno, generano una diminuzione sensibile nella loro produzione.

Al secondo invece, appartengono colture come le leguminose, che migliorano lo stato di fertilità del terreno principalmente perché sulle loro radici è presente una particolare simbiosi con microrganismi in grado di arricchire il terreno fissando l'azoto atmosferico.

La funzione miglioratrice è svolta anche dalle colture pratensi, che lasciano il terreno ricco di residui organici.

Al terzo infine appartengono colture, come la barbabietola o la patata o il pomodoro o ancora il mais, che, pur essendo molto esigenti di elementi nutrizionali, migliorano il terreno principalmente dal punto di vista fisico, poiché hanno bisogno durante tutto il loro ciclo produttivo di lavorazioni e concimazioni tali da generare benefici anche sulla coltura che seguirà.

Il principio fondamentale che guida un avvicendamento delle colture è, quindi, quello di alternare una coltura miglioratrice, o preparatrice, con una sfruttante e, se quest'avvicendamento prevede una successione ciclica delle stesse colture viene chiamato rotazione.

Per esempio, una tipica rotazione quadriennale è la seguente: bietola, frumento, mais, frumento, dove però a vantaggi di tipo economico si pongono problemi nel continuo mantenimento della fertilità attraverso decisi interventi di concimazione.

La situazione va però continuamente evolvendosi. Notevoli problemi sorgono quando si vogliono contemporaneamente rispettare le leggi agronomiche e quelle economiche. Le esigenze di manodopera, i progressi della meccanizzazione agricola, della chimica, della genetica, ma anche le esigenze dell'industria alimentare, hanno portato gli agricoltori a cercare soluzioni di coltivazione più semplici e meno vincolate a rigidi schemi agronomici, come per esempio, la monocoltura o l'abbandono, negli avvicendamenti, delle colture foraggere, perché poco convenienti.

È il grado di conoscenza degli effetti sulle condizioni complessive del terreno e sulla sua risposta ad ogni soluzione di questo genere, che può essere in grado di sostenere tali orientamenti ed evitare gravi conseguenze sulla fertilità.

Una oculata scelta delle rotazioni delle colture è un punto cardine della agricoltura sostenibile e gli studi dei fenomeni allelopatici, ovvero delle interazioni chimiche tra le piante, può fornire un contributo decisivo nell'individuare le rotazioni più appropriate.

## *I concimi*

Come abbiamo detto un concime è qualunque sostanza in grado di migliorare la funzione nutrizionale del terreno. Abbiamo anche detto che gli elementi fondamentali dei quali le piante hanno bisogno in grandi quantità, ma insufficienti nel terreno, sono l'Azoto, il Fosforo ed il Potassio e che tutte le concimazioni sono volte a fornire uno, due o tutti e tre questi elementi alla pianta.

L'Azoto ha una funzione di stimolo all'accrescimento e incide profondamente e positivamente sulla produzione anche se, di contro, può causare una maggiore predisposizione alle malattie, una diminuzione della resistenza alle avverse condizioni ambientali e, come effetto della crescita, un maggiore consumo idrico.

I concimi azotati sono classificabili in funzione della combinazione chimica dell'azoto in essi contenuto e possono essere: ammoniacali, nitrici e nitrico-ammoniacali.

I primi sono quelli che contengono azoto in forma ammoniacale o tale da trasformarsi in esso una volta nel terreno. L'azoto in questa forma chimica non è soggetto al dilavamento da parte dell'acqua.

I concimi nitrici, invece, sono solubilissimi e, al contrario dei primi, assorbiti molto rapidamente, ma facilmente dilavabili. Vengono impiegati per le concimazioni in copertura (v. paragrafi precedenti).

Infine vi sono i concimi nitro-ammoniacali, che riuniscono le caratteristiche positive dei due precedenti e quindi dotati di notevole flessibilità d'impiego.

Per quanto riguarda il fosforo, la sua funzione nelle piante è assolutamente fondamentale se non altro perché esso entra come costituente fondamentale sia dell'ATP, che è la molecola fonte principale di energia della cellula, sia del DNA che ne contiene tutti i messaggi ereditari. Esso inoltre favorisce lo sviluppo delle radici e quindi la capacità di assorbimento degli elementi nutritivi.

La scelta del concime fosfatico va fatta in funzione del tipo di terreno, ma va detto che questo elemento è molto meno soggetto dell'azoto ad azioni di dilavamento da parte dell'acqua, anzi si può ritenere praticamente immobile e pertanto molto più facile da somministrare.

Per quanto concerne infine il potassio, c'è da dire che la sua funzione non riguarda la costituzione della cellula, ma il suo funzionamento. Da esso dipende per larga misura la resistenza alle malattie e al freddo e la semi-permeabilità delle membrane cellulari;

da esso dipende, per esempio, un maggiore accumulo di zuccheri in colture come la barbabietola e l'uva. È da sottolineare la grande ricchezza di potassio nei terreni vulcanici, ma data la grande necessità che di esso hanno le piante sarebbe errato, anche in questo caso, non effettuare concimazioni adeguate di questo elemento.

#### BIBLIOGRAFIA

BONCIARELLI F., *Agronomia*, Edagricole, Bologna 1983.

MALQUORI A., *Lineamenti di Chimica del terreno*, Edizioni Scuola Universitaria, Firenze 1979.

TRAVERSO O., *Botanica orticola*, Edizioni Agricole, Bologna 1990.

BALDONI R., L. GIARDINI, *Coltivazioni erbacee*, Patron, Bologna 1982.

BIANCO V.V., PIMPINI F., *Orticoltura*, Patron, Bologna 1990.

VI

SVILUPPO AGRICOLO E SVILUPPO SOCIALE

Giuseppe Ponzini

Istituto di Ricerche sulla Dinamica dei Sistemi di Sicurezza Sociale  
CNR – Via V. Emanuele 9/11 – 84080 Penta di Fisciano – Salerno



## SVILUPPO AGRICOLO E SVILUPPO SOCIALE

### *I conigli di Porto Santo testimoni dell'evo moderno*

Per millenni, e fino all'inizio del XV secolo, le isole che oggi si chiamano Madera e Porto Santo sono apparse come territori disabitati, senza alcuna traccia di insediamenti umani stabili dall'epoca paleolitica in poi. Intorno al 1420, tuttavia, la storia ha assegnato loro un ruolo che potremmo definire di laboratorio rispetto al nuovo modo di concepire il rapporto tra uomo e natura che le nascenti potenze marinare europee si apprestavano ad esportare ovunque e che avrebbe poi costituito una delle principali caratteristiche dei secoli successivi.

47. Veduta aerea parziale del lago Mead, il più vasto bacino artificiale del mondo creato nel deserto tra Nevada e Arizona mediante lo sbarramento del fiume Colorado.



I primi a raggiungere le due isole erano stati i portoghesi, a quel tempo impegnati, in concorrenza con gli spagnoli, nell'esplorazione degli arcipelaghi atlantici che fronteggiano l'Africa. Il capitano della guarnigione di Porto Santo, Bartolomeo Perestrello, tra le altre iniziative intese ad adeguare la flora e la fauna locali alle abitudini europee, aveva deciso di liberare alcuni conigli portati dal con-

tinente. Il risultato di tale operazione fu che i conigli invasero rapidamente l'isola, costringendo i portoghesi a trasferirsi nella vicina Madera, sconfitti – come sottolinea Alfred W. Crosby – *non dalle forze della natura ma dalla propria ignoranza ecologica*. Secondo le cronache, i conigli erano ancora padroni di Porto Santo nel 1455.

Anche a Madera, coperta di foreste vergini, la colonia europea aveva cercato subito di gestire il territorio, sia pure rinunciando prudenzialmente ai conigli. Oltre ad utilizzare la risorsa più direttamente disponibile, il legno (le essenze locali, in prevalenza cedro e tasso, venivano spedite in Europa), erano stati avviati interventi di disboscamento utilizzando il fuoco, erano stati introdotti il frumento e la vite, e animali da allevamento come bovini e maiali.

Successivamente era stata introdotta la canna da zucchero, cioè una coltivazione di particolare pregio. La produzione del 1455 ammontò a 72 t.; crebbe poi a 180 t. nel 1472, arrivando a 1.680 t. all'inizio del XVI secolo, quando lo zucchero di Madera veniva esportato in Inghilterra, in Francia, nelle Fiandre e in Italia.

Per ottenere un risultato così rilevante, tuttavia, i colonizzatori avevano dovuto modificare radicalmente l'ecosistema dell'isola. Le foreste erano state ampiamente circoscritte, il territorio scosceso era stato terrazzato, ed era stato costruito un sistema di canalizzazione lungo circa 700 km (su un'isola che misura soltanto 60 km).

In questo modo, veniva annunciata la seconda grande trasformazione del rapporto uomo-natura, dopo quella neolitica. La lussureggiante Madera, trasformata in pochi anni in un ambiente agricolo dedito ad una monocoltura specializzata, ed il cui equilibrio idrogeologico era stato fortemente modificato per adeguarlo alle esigenze di quella specifica produzione, anticipava e simboleggiava un passaggio storico in quel momento probabilmente solo imminente, ma ormai avviato. La natura, rivelatasi modificabile e sfruttabile a vantaggio dell'uomo, si apprestava a non apparire più come il principale vincolo allo sviluppo, come era stato per secoli, ma a divenire fattore produttivo capace di innescare e sostenere la crescita economica e demografica.

Di fronte a simili prospettive, è probabile che il caso dei conigli di Porto Santo dovesse essere considerato poco più che un incidente di percorso. Incidente destinato peraltro a ripetersi più volte in seguito – come dimostrano i casi di incontrollata proliferazione di asini a Fuertaventura (Canarie), di ratti in Virginia (Nord America) e

di conigli in Australia —; e comunque, a ben guardare, già in grado di porre sul tappeto la questione degli effetti, positivi e negativi, connessi ad una massiccia intensificazione dello sfruttamento delle risorse naturali.

### *Sviluppo agricolo e sviluppo demografico*

Il rapporto tra l'uomo e l'ambiente naturale non si è modificato granché dall'epoca preistorica all'età moderna. In tutto questo lunghissimo periodo, la consistenza delle risorse agricole e alimentari e la consistenza demografica della popolazione mondiale sono infatti rimaste ancorate — pur con molte oscillazioni — ad un livello estremamente più basso di quello che conosciamo oggi, e anche di quello che ha caratterizzato gli ultimi due secoli. Secondo alcune stime, tra l'anno 8000 a.C. e l'anno 1 il ritmo di accrescimento demografico medio annuo sarebbe stato prossimo allo 0,36 per mille, e tra l'anno 1 e il 1750 sarebbe stato dello 0,56 per mille.

Alla fine del neolitico l'uomo aveva ormai raggiunto alcune importanti conquiste: era riuscito ad addomesticare il cavallo e il maiale, aveva inventato la ruota e aveva introdotto la coltivazione dei cereali, come dimostrano i semi di frumento, di segala, di orzo e di avena ritrovati tra i resti degli insediamenti palafitticoli della valle del Po. Nei successivi quattro millenni queste acquisizioni sono state perfezionate ed estese, ed altre se ne sono aggiunte, ma non si è registrato alcun radicale mutamento del processo di sviluppo sociale. La pressione demografica è rimasta complessivamente modesta, inducendo di conseguenza una altrettanto modesta intensificazione agricola, in prevalenza attuata mediante la riduzione del maggese.

Fino alla metà del XVIII secolo, insomma, la situazione è stata caratterizzata, come sottolinea Bellettini, dalla *completa subordinazione della popolazione dei vari territori ad una disponibilità estremamente limitata dei mezzi più elementari di sussistenza, forniti in misura pressoché esclusiva dai prodotti del suolo*. E si comprende quindi come, in tali condizioni, le stesse possibilità di vita e di sopravvivenza dei vari popoli abbiano subito continuamente e direttamente i contraccolpi delle profonde oscillazioni che, nella produzione dei raccolti, si sono alternate con particolare frequenza e accentuazione a causa della arretratezza dell'economia agricola.

Con ciò non si vuol dire, naturalmente, che i vari popoli che in epoca neolitica si erano trasformati da raccoglitori dei prodotti spontanei della terra in agricoltori e allevatori, e che avevano abbandonato il nomadismo in favore di insediamenti stabili, non abbiano realizzato notevoli progressi nel corso dei secoli successivi. Basti pensare, ad esempio, alle dighe e alle opere di canalizzazione che, sfruttando le acque del Tigri e dell'Eufrate, hanno consentito ai babilonesi di rendere fertilissimo il suolo della Mesopotamia. o, ancora, allo sviluppo agricolo dell'antico Egitto, grazie al quale in una fascia di territorio grande circa quanto la valle del Po hanno potuto trovare sostentamento fino a sette milioni di abitanti. L'Italia – che in epoca pre-romana si presentava come un paese in prevalenza boscoso, con un clima più umido e più freddo di quello attuale – ci offre poi l'esempio degli Etruschi, famosi per le loro coltivazioni di cereali e per i loro vigneti (ai quali i vini della Toscana devono la particolare celebrità di cui hanno goduto fin da tempi remoti) così come per le grandiose opere di bonifica realizzate nella pianura padana, a Mantova, Padova, Verona, nelle pianure di Arezzo, di Firenze e dell'alto Valdarno, in Umbria e nel Lazio.

Ciò che si vuol dire è piuttosto che, nell'arco di questo periodo, la produttività dell'agricoltura è rimasta complessivamente troppo bassa per consentire l'avvio di un processo di sviluppo economico e demografico di qualche rilievo. Fino al XVIII secolo, anche le civiltà più evolute sono state costrette ad impiegare nella produzione agricola oltre i tre quarti della popolazione, a fronte di una quantità di prodotti mediamente non superiore che del 20 o del 30% al fabbisogno delle famiglie degli stessi agricoltori. In questo modo, le frequenti fluttuazioni annuali dei rendimenti agricoli – che arrivavano facilmente al 25% della produzione complessiva – non hanno potuto che tradursi in periodiche crisi di sussistenza.

A partire dal XVI secolo, tuttavia, grazie alle risorse rese disponibili dal capitalismo mercantile, l'agricoltura ha cominciato ad essere interessata da un processo innovativo che, se all'inizio poteva apparire frammentario e di modesta entità, era però destinato ad estendere progressivamente la sua portata. Si è diffusa, ad esempio, dapprima nelle Fiandre e in Italia poi in Inghilterra, la coltura degli alimenti per gli animali da tiro, rendendo disponibili capi più robusti e capaci di più elevati standard di rendimento. Il miglioramento del suolo, attraverso la concimazione naturale, la sistemazione idraulica e l'irrigazione, già peraltro attuato in Cina da oltre duemila

anni, si è associato quindi ad opere intese a controllare il clima attraverso l'utilizzazione di barriere frangivento, come quelle costituite da cipressi in Provenza o da pioppi in Italia.

### *La rivoluzione agricola*

Questo processo di innovazione ha conosciuto poi una decisa accelerazione nella prima metà del XVIII secolo, quando l'eccedenza di produzione agricola ha cominciato a crescere, arrivando al 50% dei raccolti. Così, per la prima volta nella storia, l'uomo si è trovato nella condizione di potersi affrancare dal rischio delle carestie (che, in effetti, sono scomparse in Europa occidentale a partire dalla seconda metà dell'Ottocento).

Per queste ragioni, tale processo è stato giustamente definito come una vera e propria *rivoluzione agricola*, un punto di svolta di importanza decisiva per lo sviluppo della società europea e nordamericana e per lo stesso avvio della rivoluzione industriale. Le tappe seguite dalla rivoluzione agricola non sono state peraltro le stesse nei diversi paesi, ma si sono anzi diluite nell'arco di quasi due secoli: a partire dall'Inghilterra (dove le principali innovazioni sono state introdotte tra il 1690 e il 1700) e successivamente alla Francia (1750-60), agli Stati Uniti (1760-70), alla Svizzera (1780-90), alla Germania e alla Danimarca (1790-1800), all'Austria, all'Italia e alla Svezia (1820-1830), ed infine alla Russia e alla Spagna (1860-1870).

Le cause e le caratteristiche strutturali della rivoluzione agricola possono essere ricondotte a sei grandi classi di innovazioni (o, per essere più precisi, al miglioramento e all'adozione su vasta scala di tecniche e di processi colturali già noti e talvolta anche già sperimentati con successo, benché in modo episodico e su piccola scala):

- la graduale scomparsa del maggese e la sua sostituzione con una rotazione continua di colture;
- l'introduzione di nuove colture e l'estensione di colture in precedenza meno diffuse;
- il perfezionamento delle attrezzature agricole;
- la selezione delle sementi e degli animali da riproduzione;
- l'estensione e il miglioramento delle terre arabili;
- il maggiore impiego del cavallo nel lavoro agricolo.

L'eliminazione del maggese ha rivestito importanza cruciale per lo sviluppo agricolo. Tradizionalmente, la terra veniva lasciata riposare per un anno ogni due o tre (rotazione biennale o triennale). L'introduzione di colture capaci di rigenerare il suolo, come le leguminose (le cui proprietà erano peraltro note fin dall'epoca classica), ha consentito di passare ad una rotazione continua. L'inclusione nella rotazione di colture foraggere ha favorito l'estensione dell'allevamento del bestiame, e quindi anche una maggiore produzione di concime organico da utilizzare, a sua volta, per il miglioramento del suolo. L'integrazione tra allevamento e agricoltura, e le maggiori possibilità di sfruttamento dei terreni, hanno così prodotto un rilevante incremento della produttività complessiva e delle possibilità di realizzare un apprezzabile surplus alimentare.

La rotazione continua ha inoltre avuto l'effetto di favorire l'introduzione di nuove colture, come quelle della rapa, della colza, del luppolo, del grano saraceno, del mais, delle carote, dei cavoli e delle patate.

Per quanto riguarda il perfezionamento delle risorse tecnologiche, la principale innovazione ha riguardato l'aratro, le cui prestazioni sono state migliorate sia modificandone la forma sia grazie all'impiego di parti in ferro. Grande importanza hanno tuttavia avuto anche altre forme di progresso tecnologico, come l'introduzione della ferratura dei cavalli, quella della falce in sostituzione del falchetto, e quella delle macchine seminatrici.

Per avere una sia pure grossolana percezione dell'importanza di queste innovazioni, basti pensare al fatto che l'introduzione di aratri più efficienti (quello di ferro rispetto a quello di legno) accoppiati a mezzi di trazione più veloci (il cavallo rispetto al bue) ha reso possibile, nell'arco di un secolo, di portare la superficie arabile in un giorno da 0,4 a 0,8 ettari.

La progressiva estensione delle terre coltivabili, attuata soprattutto attraverso la bonifica di zone paludose o acquitrinose, e l'avvio di sforzi sistematici per selezionare le sementi e gli animali da riproduzione, hanno inoltre consentito di amplificare gli effetti della rivoluzione agricola, allargandone i confini sia in termini territoriali sia in termini qualitativi.

La rivoluzione industriale, che in tutti i paesi segue di circa 30-50 anni la rivoluzione agricola, ha successivamente reso possibile un ulteriore rapido e rilevante progresso della produzione agricola.

Nel XIX secolo hanno fatto la loro comparsa le serre e le macchine agricole (le prime mietitrici-trebbiatrici, trainate da muli, sono state introdotte nelle praterie statunitensi nel 1847). Ma è stato soprattutto nel XX secolo, e in particolare nella seconda metà, che le macchine hanno sostituito il lavoro umano e quello degli animali. Nel contempo, si è aperta la stagione dei concimi chimici e pesticidi e, da ultimo, quella dell'ingegneria genetica applicata all'agricoltura.

Tutto ciò ha determinato una serie di importanti mutamenti strutturali del settore agricolo: a fronte di un rilevante aumento della produzione, si è registrata una rapida e consistente diminuzione del numero di addetti e del numero delle aziende, mentre parallelamente si è fatta sempre più stretta l'interdipendenza tra produzione agricola, sistema dei trasporti e mercato.

### *La svolta demografica*

Parallelamente ai fatti fin qui descritti, lo sviluppo demografico ha manifestato una netta accelerazione, come dimostra il fatto che, dal 1750 in poi, la popolazione mondiale è cresciuta secondo tassi medi annui via via maggiori, dal 4,4 per mille della seconda metà del XVIII secolo al 7,9 per mille della prima metà del XX. Tutto ciò ha consentito alla popolazione europea di passare, nell'arco dei due secoli compresi tra il 1750 e il 1950, da 140 a 600 milioni di abitanti.

Le ragioni di tale sviluppo demografico vanno ricercate essenzialmente proprio nei progressi della produzione agricola, associati al miglioramento delle condizioni sanitarie. Occorre ricordare infatti che l'assenza di una efficace difesa sanitaria ha contribuito – con la denutrizione – a favorire la diffusione di malattie infettive, ricorrenti in forma endemica nei secoli precedenti: la peste nera aveva sconvolto l'Europa della metà del XIV secolo, uccidendo circa un terzo della popolazione; l'Italia era stata colpita in modo gravissimo da varie epidemie, e in particolare da quella del 1630. Con il miglioramento delle tecniche colturali e con l'aumento della produzione agricola, così come con il miglioramento delle condizioni sanitarie – ottenuto anche grazie a più adeguati livelli nutrizionali – si è tuttavia avviata una fase espansiva destinata a modificare completamente lo scenario nel giro di poco più di due secoli.

Quello che è importante sottolineare è che la caduta del tasso di mortalità registrata nel Settecento non è imputabile, se non in mi-

sura molto lieve, ai progressi della medicina, ma piuttosto alla maggiore disponibilità di mezzi di sussistenza.

Occorre anche avvertire che il processo di sviluppo non è stato lineare né, soprattutto, omogeneo. Ancora a metà del XIX secolo (tra il 1845 e il 1848) in Irlanda una carestia causata dal fungo peronospera parassita della patata provocò la morte di un milione di persone e l'emigrazione di molte altre, mentre all'alba del XX secolo, in Francia, la viticoltura è stata messa in gravissima crisi dall'insetto fillossera.

Valutando il periodo della rivoluzione agricola nel suo complesso, tuttavia, possiamo dire – come ha sottolineato Paul Bairoch – che il progresso agricolo, rendendo possibile la rivoluzione demografica o, dal nostro punto di vista, determinandola come sua causa fondamentale, ha determinato un mutamento sostanziale del tasso di crescita della popolazione; questo aumento a sua volta fu la causa di una forte crescita della domanda di beni non soltanto alimentari ma anche manifatturieri. Questo aumento della domanda sarà a sua volta un potente stimolo allo sviluppo delle botteghe artigiane, che la rivoluzione industriale avrebbe gradualmente trasformato in fabbriche.

Per tali ragioni, il mondo che si affacciava al XX secolo era ormai completamente diverso da quello di appena duecento anni prima. Dal punto di vista degli eredi dei conquistadores, anche la peronospera irlandese doveva sembrare una sorta di incidente di percorso, eliminabile attraverso una più incisiva razionalizzazione delle tecniche di sfruttamento delle risorse agricole e, del resto, i contadini francesi avevano sconfitto la fillossera mediante l'introduzione di viti resistenti. Il progresso tecnologico stava ormai aprendo orizzonti vastissimi all'intervento umano, e non c'era troppo tempo per riflettere sulle possibili conseguenze di quella radicale trasformazione dell'ambiente che appariva sempre più realizzabile. Nè c'era tempo per riflettere sul fatto che il divario tra benessere e povertà stava aumentando a livello planetario, e che una quota minoritaria della popolazione stava utilizzando la maggior parte delle risorse disponibili.

### *La prospettiva dello sviluppo sostenibile*

Verso la fine dell'Ottocento si erano ormai realizzate le condizioni per lo sviluppo di un mercato internazionale dei prodotti agricoli. In particolare, i costi di trasporto si erano notevolmente ridotti,

e questo rendeva possibile sfruttare le risorse agricole offerte dai paesi colonizzati dagli europei.

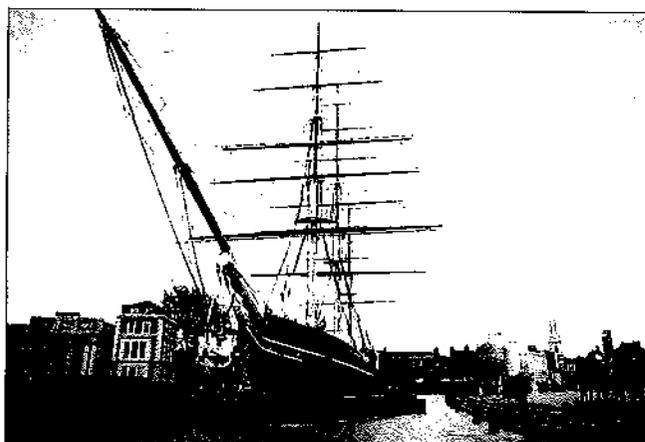
Il Brasile veniva così trasformato in una immensa piantagione di caffè, mentre parallelamente spariva la canna da zucchero e, soprattutto, veniva messa in ginocchio l'economia del piccolo podere. Venivano avviati disboscamenti e frettolosi dissodamenti, favorendo l'erosione e l'impoverimento del suolo. La manodopera veniva concentrata in un solo settore, innescando flussi migratori interni e impoverendo intere popolazioni. Il Perù entrava nell'era del guano, traendone benefici notevoli nel breve periodo, ma riducendo tutte le altre attività e diventando dipendente dall'estero anche per i prodotti alimentari. In Cile, lo sfruttamento dei nitrati avveniva a scapito dell'agricoltura e dell'allevamento.

Negli anni Trenta di questo secolo, proprio mentre la costruzione della Hoover Dam consentiva la creazione del più grande lago artificiale del mondo e la trasformazione di Las Vegas da modesto villaggio nel deserto del Nevada a sfavillante capitale del gioco d'azzardo e della vita notturna, la corsa indiscriminata alla cerealicoltura stava modificando irreperabilmente l'equilibrio ecologico delle grandi pianure sub-umide tra Texas e Dakota, esponendole a ricorrenti siccità e a tempeste di sabbia, il cui effetto fu quello di erodere superficialmente il suolo per milioni di ettari, distruggendo le colture.

Di fronte all'evidenza della gravità dei danni che potevano essere provocati dall'intervento umano sulla natura – questa volta non più in colonie lontane, ma nel territorio del più ricco e avanzato paese industriale – cominciò a manifestarsi l'esigenza di introdurre forme di controllo e di sorveglianza sui processi produttivi in agricoltura, come dimostra la creazione, negli Stati Uniti, del Soil Conservation Service (1935).

D'altra parte, si può osservare che, almeno in quell'epoca, l'attenzione per questi ulteriori *incidenti di percorso* sembrava manifestarsi pressoché solo quando essi potevano causare pesanti (e immediatamente visibili) conseguenze sul piano economico. Non sembrava cioè emergere, almeno non ancora, una chiara coscienza dell'importanza – anche economica – della conservazione dell'equilibrio complessivo dell'ecosistema. Un riscontro in questa direzione viene offerto dal fatto che la vicenda, che aveva coinvolto l'economia delle pianure centrali degli Stati Uniti, aveva suscitato particolare allarme, a causa della distruzione di ettari ed ettari di terreno col-

tivabile, tanto più prezioso all'indomani della Grande Depressione; mentre nessuna preoccupazione si era diffusa per la contemporanea *morte* di un grande fiume come il Colorado che, frenato dalle troppe dighe, non riusciva più a raggiungere il mare e si spegneva quindi nel deserto, causando così la scomparsa di uno dei più importanti ecosistemi della costa pacifica (testimoniato come ancora vitale e affascinante, nel 1922, dal naturalista americano Aldo Leopold, che descriveva un ambiente popolato da daini e da quaglie, da procioni e linci rosse, da uccelli acquatici e da *el tigre*, il grande giaguaro).



Il Cutty Sark, forse il più famoso tra i vascelli destinati a trasportare merci dalla Indie all'Inghilterra, simbolo dell'epoca coloniale.

La questione del rapporto tra sviluppo agricolo e sviluppo sociale ha acquistato successivamente sempre maggiore rilievo e, a partire dalla concezione sistemica dell'ambiente affermata negli anni Sessanta si è approdati al concetto di *targeted development* ed alla considerazione dell'agricoltura come fattore di sviluppo altrettanto prioritario quanto l'industria. In questo modo, veniva posta con chiarezza – forse per la prima volta – la questione del rapporto ineguale tra Nord e Sud del mondo, e quella della necessità di interventi per favorire lo sviluppo delle aree più deboli del pianeta. Come sottolinea Pierpaolo Faggi, *lo sviluppo non doveva dunque più essere concentrato e intensivo, ma diffuso e estensivo*, tanto che *almeno nelle dichiarazioni d'intenti, sviluppo regionale e area planning prendono il posto dei poli di sviluppo, l'industria viene affiancata nelle priorità dall'agricoltura e all'interno di questa l'attenzione passa progressivamente dalle produzioni di mercato verso*

*quelle di autosussistenza.* A partire da questi presupposti è stata sviluppata una serie di strategie alternative, in gran parte legate al concetto di "ecosviluppo" teorizzato da Sachs e fondato sul principio secondo il quale un modello di sviluppo è sostenibile quando consente ad una determinata popolazione di adattarsi all'ambiente che sta trasformando, senza distruggerlo. Si tratta cioè, secondo questa prospettiva, di riuscire a mantenere il livello della produzione agricola stabile nel tempo malgrado fattori limitanti di natura ecologica o socio-economica. Diventa quindi essenziale che i programmi di sviluppo rurale vengano organizzati sulla base delle esigenze degli agricoltori così come essi stessi le percepiscono, favorendo per quanto possibile l'utilizzazione delle tecnologie e delle risorse locali, e la valorizzazione delle relazioni solidaristiche e della comunità nel suo insieme.

Successivamente, sollecitato dal caso del Sahel, il dibattito sulla desertificazione – come processo di degenerazione delle terre asciutte legato essenzialmente all'azione umana – ha acquistato un rilievo particolarmente significativo. Nel corso degli anni Ottanta, infine, la Commissione Mondiale per l'Ambiente e lo Sviluppo (1988) ha assunto il concetto di sviluppo sostenibile come linea guida fondamentale per i prossimi decenni.

La sostenibilità dello sviluppo dipende da molti fattori, ma può essere sintetizzata in una semplice considerazione: occorre rendere più adeguato il bilancio energetico della produzione agricola. Secondo ricerche condotte negli Stati Uniti, il contadino tradizionale riesce a produrre 10 calorie per ogni caloria impiegata attraverso il proprio lavoro. Con le tecniche più moderne di coltivazione, oggi, nello Iowa, ad ogni caloria spesa attraverso il lavoro umano corrispondono 6.000 calorie di produzione. Calcolando però il bilancio energetico complessivo del processo produttivo (che comprende l'energia necessaria per le macchine, quella contenuta nei fertilizzanti e nei pesticidi, etc.) si scopre che per produrre una scatola di granturco da 270 calorie sono impiegate fino a 2.790 calorie. Il rapporto, così, si inverte: per ogni caloria prodotta ne sono impiegate 10.

L'attenzione per i costi energetici dei diversi sistemi di produzione agricola è stato uno dei principali apporti dovuti al movimento ambientalista. Tale tema è divenuto particolarmente attuale dopo la crisi petrolifera dei primi anni Settanta e ciò ha favorito un'osservazione più attenta dei sistemi colturali tradizionali o comunque di-

versi dal modello industriale, consentendo di delineare nuovi scenari – anche in relazione a specifiche realtà territoriali – basati sulla combinazione di metodi colturali tradizionali e moderni.

Anche grazie all'apporto dei teorici dell'agroecologia, inoltre, l'attenzione si è spostata, dai problemi legati alla semplice produzione, al sistema di relazioni che coinvolge e collega individui, colture, suolo e bestiame. E, tra la fine degli anni Settanta e l'inizio degli anni Ottanta, la letteratura agronomica (come dimostrano i lavori di Altieri, Anderson, Buttel, Brush, Richards, Kurin, Bartlett, Hecht e Blaikie) ha cominciato a dedicare uno spazio sempre maggiore allo studio della componente sociale nella produzione agricola, in particolare in relazione al tema dello sviluppo regionale.

Il binomio conservazione dell'ambiente e sfruttamento razionale dell'energia è anche al centro del modello di sviluppo agricolo e rurale sostenibile avanzato dalla FAO (Organizzazione per l'Alimentazione e l'Agricoltura), secondo la quale l'obiettivo primario delle politiche agricole dovrebbe essere quello di riuscire a gestire e conservare le risorse naturali di base e, insieme, di indirizzare lo sviluppo sociale e tecnologico in modo tale da assicurare stabilmente il soddisfacimento dei bisogni umani non solo per il presente ma anche per le generazioni future.

Ed è questa la sfida alla quale la moderna agricoltura deve riuscire a trovare una risposta, per consentire adeguate condizioni di vita in un mondo ormai trasformatosi in un sempre più affollato villaggio globale.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALTIERI, M.A. (a cura di), *Agroecologia*, Muzzio, Padova 1991.
- ASHTON, T.S., *La rivoluzione industriale 1760 - 1830*, Laterza, Bari 1975.
- BAIROCH, P., *Agricoltura e rivoluzione industriale (1700-1914)*, in *Storia economica d'Europa*, vol. III, *La Rivoluzione industriale*, Utet, Torino 1980.
- BELLETTINI, A., *La popolazione italiana dall'inizio dell'era volgare ai giorni nostri. Valutazioni e tendenze*, in *Storia d'Italia*, vol. 5, I, Einaudi, Torino 1973.
- BEYHAUT, G., *America centrale e meridionale. Dall'indipendenza alla crisi attuale*, Feltrinelli, Milano 1968.
- COALE, A.J., *La storia della popolazione umana*, in "Le Scienze", 1975.
- COMMISSIONE MONDIALE PER L'AMBIENTE E LO SVILUPPO, *Il futuro di noi tutti*, Garzanti, Milano 1988.

- CROSBY, A.W., *Imperialismo ecologico. L'espansione biologica dell'Europa, 900-1900*, Laterza, Bari 1988.
- DREGNE, H.E. (ed.), *Arid Lands in Transition*, American Association for the Advancement of Sciences, Washington 1970.
- DUMONT, R., *Agricoltura*, in *Enciclopedia del Novecento*, Istituto della Enciclopedia Italiana, Milano 1975.
- FAGGI, P., *La desertificazione. Geografia di una crisi ambientale*, Etas Libri, Milano 1991.
- FARB, P., *Humankind*, Houghton Mifflin, Boston 1978.
- MARCHISIO, S. E DI BLASE, A., *L'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura*, Angeli, Milano 1992.
- POSTEL, S., *Dove sono andati a finire i fiumi?*, in "World Watch", giugno 1995.
- PRIEBE, H., *La trasformazione del ruolo dell'agricoltura (1920-1970)*, in *Storia Economica d'Europa*, vol. V, *Il XX secolo*, Utet, Torino 1980.
- RIFKIN, J., *Entropia*, Interno Giallo, Milano 1992.



VII

LE PIANTE COLTIVATE ED I LORO PARASSITI  
EVOLUZIONE COGNITIVA NEL TEMPO

Francesco Paolo D'Errico

Dipartimento di Entomologia e Zoologia Agraria  
Facoltà di Agraria - Università di Napoli Federico II - Portici

Antonio Ragozzino

Istituto di Patologia Vegetale  
Facoltà di Agraria - Università di Napoli Federico II - Portici



## LE PIANTE COLTIVATE ED I LORO I PARASSITI EVOLUZIONE COGNITIVA NEL TEMPO

### *Cenni storici*

L'agricoltura, come è noto, è l'arte e la pratica di coltivare la terra al fine di produrre derrate e di allevare animali utili all'uomo.

Fin dal loro nascere, però, le colture agricole si sono poste come un elemento di rottura degli equilibri biologici naturali che governano un ecosistema complesso; ciò a causa dell'operazione di sostituzione di specie vegetali ed animali originarie con specie e cultivars rispondenti a specifiche caratteristiche (es. sapore, taglia, colorazione, conservabilità, etc.) ed in grado di soddisfare determinate esigenze non solo alimentari.

Praticare l'agricoltura, quindi, significa sostituire ad un complesso sistema naturale, caratterizzato da un insieme di organismi vegetali ed animali correlati da complicati rapporti trofici, un sistema in cui, su una superficie più o meno ampia, vengono coltivate poche specie vegetali, se non addirittura una sola (monocoltura).

È ovvio, quindi, che un'operazione di tal genere stravolge gli equilibri naturali e richiede notevoli interventi da parte dell'uomo affinché si possa instaurare un nuovo equilibrio, magari artificioso o, meglio, artificiale, idoneo al conseguimento degli scopi produttivi. In sostanza l'uomo nel praticare l'agricoltura sostituisce ad un ecosistema un agroecosistema.

Se a ciò si aggiunge che nella moderna agricoltura si utilizzano fitofarmaci e si adottano pratiche agricole (monocoltura, concimazioni etc.) che tendono a ridurre l'eterogeneità del sistema, è facile comprendere il motivo per il quale in un agroecosistema diventi facile la perdita dell'equilibrio nei rapporti tra le popolazioni oppure che una specie dannosa (insetto, fungo, erba infestante, virus, batterio) sfugga al controllo naturale e vada incontro ad una proliferazione anomala che contrasta con gli interessi produttivi e con i margini di oscillazione della specie compatibili con l'equilibrio in quello specifico agroecosistema.

Una corretta gestione degli agroecosistemi deve sempre tendere a favorire il mantenimento di una elevata complessità biologica, soprattutto in riferimento ai livelli trofici che regolano i rapporti tra le popolazioni della biocenosi. Sia ben inteso che quest'obiettivo non necessariamente richiede il ritorno a metodi di coltivazione ormai superati e che magari non trovano riscontro nelle esigenze produttive e nei vincoli economici attuali. Piuttosto è necessario che nella formulazione delle scelte operate dagli agricoltori intervenga una serie di considerazioni relative agli effetti sulla biocenosi e che vengano preferite le soluzioni di minore impatto sugli equilibri dell'intero agroecosistema, non tralasciando di valutare la possibilità di integrare mezzi differenti per diversificare gli interventi e sfruttare eventuali fenomeni di sinergia.

È ipotizzabile, pertanto, che le piante coltivate abbiano da sempre patito danni da parassiti diversi, tenuto conto che anche le specie spontanee ne soffrono. È fuor di dubbio, comunque, che la domesticazione e la nascita dell'agricoltura abbiano incentivato l'aggressività dei fitoparassiti.

L'uomo con le sue pratiche di coltivazione, in particolare mettendo insieme su una superficie limitata migliaia di individui della stessa specie e la tendenza ad operare "una selezione" dei soggetti per lui più interessanti, incide sulla risposta delle piante coltivate alle avversità: fitofagi e malattie. Citazioni generiche di "morbi" delle piante coltivate, quali *ammuffimenti*, *disseccamenti*, o più specifiche riguardanti insetti (ad esempio le locuste) si ritrovano nella Bibbia e nel Thalmud. In altre parole, i parassiti, in particolare gli insetti, sono sempre stati in competizione con l'uomo che ha dovuto spartire i prodotti della terra con questi voraci commensali. È doveroso, però, ricordare l'importante ruolo che alcuni insetti svolgono a supporto delle attività umane (api, per la produzione del miele; baco da seta, per la produzione della seta, etc.). Fin dalla preistoria, infatti, ci vengono tramandate immagini di questo rapporto conflittuale Uomo-Insetto: ritroviamo sulle pareti delle grotte in forma di graffiti o dipinti le Cavallette che con le loro devastazioni erano portatrici di carestie, ma anche le Api produttrici di un gustoso alimento, il miele.

Gli Insetti, in pratica, hanno accompagnato la storia delle grandi civiltà, tanto che gli Egiziani divinizzarono un insetto alquanto repulsivo, lo Scarabeo sacro (*Scarabeus sacer*) e lo inserirono nel rituale della morte.

La Bibbia, poi, ci parla dell'Arbeh, il nome mosaico della temibile cavalletta *Schistocerca gregaria*, che ha rappresentato l'ottava piaga dell'Egitto, ma ci offre anche esempi di enorme saggezza che il re Salomone deriva dalle Formiche.

In ogni caso all'origine dei fenomeni patologici, in genere, vi era sostanzialmente l'ira divina scatenata dall'inosservanza delle leggi di Dio da parte dell'uomo.

Meno superstiziosi si dimostrarono i greci Aristotele e Teofrasto che nei loro scritti ricordano Cleidemo, studioso del quale non ci è pervenuta alcuna opera ma che prima di essi si era interessato a malattie del fico, dell'olivo e della vite. I due filosofi naturalisti greci approfondiscono alcuni fattori, incentivanti le malattie e legati all'ambiente (es. umidità, giacitura del terreno, ecc.), tuttora ritenuti validi in Patologia vegetale; essi tramandano anche osservazioni sul diverso comportamento di specie differenti ad una stessa malattia (es. l'orzo risulta più suscettibile del grano alla ruggine). Teofrasto, inoltre, riteneva che le malattie delle piante fossero influenzate anche dal movimento dei corpi celesti. Le sue tesi rimasero valide sino al XVIII secolo inquadrate in una concezione secondo la quale strutture anomale e tipi diversi di pustole, riscontrabili sulle piante malate, si formerebbero per generazione spontanea endogena.

Nel periodo romano, notizie sulle malattie delle piante si rinvenivano negli scritti di Marco Catone, Terenzio Varrone, Giunio Moderato Columella e, in particolare, di Plinio il giovane. Inoltre, Marco Porzio Catone (234-149 a.C.) ha il merito di averci, tra l'altro, lasciato le prime grandi testimonianze sui sistemi usati dai latini per concimare. Plinio in alcuni aspetti si dimostra più superstizioso dei Greci assecondando la credenza popolare che divinità diverse fossero responsabili delle malattie delle piante. Ad esempio, le "ruggini" dei cereali, malattie fungine oggi ben conosciute, venivano chiamate *rubigenes* ed attribuite ai *malumori* della Dea Rubigo. Si deve, poi, passare nell'oscurità del Medioevo, quando le scienze naturali non vantavano alcuna importanza, per poter giungere allo splendore rinascimentale, e precisamente con Ulisse Aldrovandi, che nella sua opera *De animalibus insectis libri septem* eleva l'Entomologia al rango di scienza a sé. Degne di nota sono pure le notizie su diverse malattie di piante coltivate lasciateci dal napoletano Giovan Battista Della Porta (1536-1615).

Nel XVII secolo si verificano alcuni fatti importanti che imprimeranno un'accelerazione delle ricerche nel nostro campo: la mes-

sa a punto del microscopio ottico; la scoperta dei batteri da parte del mercante di tessuti olandese Leeuwenhoek; l'editto di Rouen del 1660 che imponeva la distruzione del crespino (*Berberis vulgaris*) pianta spontanea ospite secondario della ruggine del grano, fino a giungere all'opera di Francesco Redi che nelle sue Esperienze intorno agli insetti riesce a dimostrare l'inesattezza della tesi della generazione spontanea degli animali, oltre a fornire notizie sugli insetti sfruttate dagli studiosi per molti anni successivi. Grazie alla disponibilità del microscopio nel 1665 l'inglese Hooke descriveva e disegnava le spore del *Phragmidium rosae* causa della ruggine della rosa. Anche all'estero si registra in tale periodo un notevole movimento intellettuale nei confronti degli insetti: l'olandese Jan Swammerdam scopre la sessualità nelle tre caste dell'*Apis mellifica* e studia l'anatomia del pidocchio *Pediculus humanus*.

Nel tardo Rinascimento, inoltre, e nel Seicento molti pittori, in particolare fiamminghi, ci hanno tramandato con le loro nature morte raffigurazioni pittoriche di diverse malattie oggi ben note, come pure da ricordare sono i contributi iconografici forniti da Jean Goedart con la sua opera *Metamorphosis et historia naturalis insectorum* e quelli della prima donna entomologa Maria Sybilla Merian con l'opera *Der Raupen wunderbare Verwandlung*. Finalmente Linneo (1707-1778) nel suo *Systema naturae* riesce a classificare, con nomenclatura binomia, questo vasto gruppo di organismi, insieme ad altri animali e piante. Nella X edizione del *Systema linneano* vengono descritte 1919 specie di insetti, oggi arrivate a circa un milione, anche se si pensa che moltissime sono ancora quelle da descrivere. Nel 1705 il francese Tournefort era in grado di effettuare la prima classificazione delle malattie delle piante basata sulle cause. Nel 1729 il fiorentino Micheli dimostra che funghi saprofiti (es. *Mucor*, *Aspergillus*, ecc.), sviluppantisi su fette sterili di melone, si generano grazie a spore trasportate dal vento. Nonostante il parassitismo dei funghi non fosse ancora stato messo in luce, il francese Prevost nel 1807 stabilì, in maniera puramente empirica, l'efficacia del trattamento dei semi di grano con solfato di rame contro il Carbone, malattia fungina oggi ben conosciuta, dimostrando indirettamente la responsabilità di un agente esterno alla cariossida. Fu forse, anche questa scoperta che suggerì ad un altro francese, Millardet, nel 1882 l'impiego della poltiglia bordellese (miscela di solfato di rame e calce) contro la peronospora della vite. Nel caso specifico, per la verità, si era ricorso all'impiego del solfato di rame per

ostacolare il furto dell'uva e di riflesso se ne era accertata l'attività fungicida. Nel 1821, intanto l'inglese Robertson scopriva l'azione fungicida dello zolfo, sostanza ancora oggi impiegata in fitoiatria. Secondo alcuni studiosi francesi, però, lo zolfo era già conosciuto come disinfettante dai Greci. Solo nel 1864 il tedesco De Bary stabiliva sperimentalmente le capacità parassitarie dei funghi studiando la ruggine del culmo del grano. Da questa data, le conoscenze sulle malattie delle piante causate da funghi e batteri avranno un crescendo continuo sino a giungere all'avanzatissimo livello dei giorni nostri.

Verso la fine dell'800 gli studi entomologici trovano un adeguato spazio nelle Scuole Superiori di Agricoltura, l'equivalente delle nostre attuali Facoltà di Agraria. In particolare, è nella Scuola di Portici che si avvicendano i più grandi entomologi italiani, a partire da Antonio Berlese a cui si deve uno dei monumenti allo studio dell'Entomologia, il trattato *Gli Insetti, loro organizzazione, sviluppo abitudini e rapporti coll'uomo*. Egli introduce in Europa un parassita endofago, *Prospaltella berleset*, di una temibile cocciniglia, la *Pseudalacaspis pentagona*, realizzando così un brillante esempio di lotta biologica; inoltre, diffonde la *Rodolia cardinalis* per il controllo della *Pericerya purchasi* e l'*Apbelinus mali* contro l'*Eriosoma lanigerum*.

Il successore di Berlese è uno studioso altrettanto valido, Filippo Silvestri che si interessa in particolare di Insetti, ma anche di Chilopodi, Diplopodi ed altri Miriapodi.

Infine, nell'Entomologia moderna occupa un ruolo fondamentale l'opera di Guido Grandi *Introduzione allo studio dell'Entomologia*.

Molto più recenti sono gli studi nel campo della Nematologia agraria. Anche se i primi dati del Borellus risalgono al 1656, si deve arrivare al 1865 per avere da parte del Bastian un primo lavoro organico; l'Autore sottolinea, tra l'altro, che la diffusione di questi animali è paragonata alle Diatomee. Informazioni più dettagliate sulla onnipresenza di questo vastissimo gruppo animale si hanno negli scritti del Cobb (1914).

A testimonianza di ciò l'Autore in due passi divenuti famosi così si esprime: I nematodi si riscontrano nei terreni aridi, sul fondo dei laghi e dei fiumi, nelle sorgenti calde e nei mari polari dove la temperatura è costantemente al di sotto del punto di congelamento dell'acqua pura. Sono stati trovati vivi dagli esploratori della

spedizione Shackleton sui ghiacciai dell'Antartide. Si trovano anche a grandi profondità nei laghi alpini o nell'oceano. Come parassiti dei pesci attraversano i mari, come parassiti degli uccelli sorvolano i continenti e le più alte catene montuose. Nel secondo scrive: Se tutta la materia dell'Universo potesse sparire ad eccezione dei nematodi, il nostro mondo resterebbe ancora un poco riconoscibile: vi ritroveremmo le sue montagne, le colline, le vallate, i fiumi, i laghi e gli oceani, rappresentati da una sottile pellicola di nematodi. A partire dal dopoguerra, poi, gli studi in merito alla Nematologia agraria si sono intensificati notevolmente secondo un andamento esponenziale.

A distanza di qualche decennio si sviluppavano gli studi sui virus. A metà degli anni trenta in Germania si allestiva il primo microscopio elettronico a trasmissione che permetteva di visualizzare, finalmente, il Virus del mosaico del tabacco (TMV). Le ricerche pionieristiche in questo settore, per la verità, iniziano molto tempo prima ad opera del tedesco Adolf Mayer, direttore della Stazione sperimentale di Agricoltura di Wageningen (Olanda) nel 1880. Il Mayer ebbe l'incarico di studiare una malattia epidemica del tabacco in Olanda, oggi conosciuta con il nome di *mosaico* suggerito dallo stesso Mayer. Questi dimostrò che il succo tissulare estratto da una pianta malata e strofinato a un soggetto sano provocava l'insorgenza della malattia. Questi interessanti risultati venivano qualche anno dopo confermati dal russo Dimitri Ivanowski che accertava che "l'entità" infettiva superava le barriere della filtrazione antimicrobica ed era inattivata dal calore. Ulteriore conferma giungeva un decennio dopo con le esperienze dell'olandese Martinus Willem Beijerinck che non trovò di meglio che ipotizzare l'esistenza di un *contagium vivum fluidum*. Sta di fatto, comunque, che queste ricerche portarono alla scoperta dei virus successivamente riconosciuti responsabili di diverse malattie, spesso letali, negli animali e nell'uomo.

Sul finire degli anni sessanta, invece, ricercatori giapponesi (Doi, Teranaka, Yora e Asuyama) individuarono nei vegetali microrganismi del tipo *Mycoplasma* noti già da mezzo secolo quali parassiti dell'uomo e di altri animali. La loro posizione tassonomica è nell'ambito dei Procarioti, cioè in un gruppo di microrganismi caratterizzati dalla mancanza di un vero nucleo e comprendente i meglio conosciuti batteri. Il quadro dei parassiti delle piante subirà un ulteriore ampliamento, agli inizi degli anni settanta, ad opera dello sviz-

zero Diener che scopre i viroidi parassiti molecolari molto più piccoli dei virus e, ad oggi, interessanti solo le piante.

Anche il settore dell'Acarologia agraria ha una storia recentissima; gli acari, infatti, pur avendo una origine molto antica hanno iniziato ad arrecare gravi danni all'agricoltura solo a partire dal dopoguerra. Il Leonardi, infatti, già nel 1911 ne segnala in Italia 11 specie.

Infine, nel nostro secolo anche nel settore dei fertilizzanti si è avuta una vera rivoluzione con l'avvento dei concimi complessi; in altre parole, quei fertilizzanti che contengono 2-3 elementi nutritivi. L'affermazione di tali concimi è dovuta a numerosi vantaggi economici (minore ingombro, ridotte spese di trasporto, minori oneri di spargimento, etc.) ed agronomici (più efficace azione nutritiva, sinergismo che porta all'esaltazione dell'efficacia dei diversi elementi, facilità di distribuzione). Tale evoluzione dei fertilizzanti, costantemente affiancata da una scrupolosa attività sperimentale, ha portato ad un sorprendente incremento delle produzioni.

### *I principali nemici delle piante*

Possiamo dire che le piante sono affette da malattie causate da funghi, batteri, micoplasmi, virus e viroidi, come pure sono attaccate da fitofagi vari (insetti, nematodi, acari, etc.). Di essi daremo una breve descrizione.

#### Funghi

Si tratta di organismi (protisti) microscopici che, a differenza dei vegetali quali erano ritenuti fino a poco tempo addietro, mancano di radici, fusto e foglie, e quindi di clorofilla. Sono, pertanto, incapaci di elaborare carboidrati e devono alimentarsi a spese di piante, comportandosi da parassiti, oppure di materia organica in decomposizione quali saprofiti. Un fungo è costituito da un ampio intreccio di sottili filamenti, detti ife, il cui insieme costituisce il micelio che rappresenta il corpo vegetativo.

Moltissimi producono spore, di forma e grandezza variabili, rinvenibili nel terreno, nell'aria e sulle superfici delle piante. Sono queste strutture riproduttive le responsabili delle malattie delle

piante. Esse vengono diffuse dal vento, dalla pioggia e occasionalmente da insetti. In presenza di opportuna temperatura ed umidità germinano come i semi delle piante superiori producendo un tubetto germinativo promicelico. Questo invade le piante attraverso aperture naturali (stomi e lenticelle) oppure ferite o rottura dei tessuti integri con azione congiunta meccanica ed enzimatica.

A testimonianza della grande pericolosità delle malattie fungine può essere sufficiente ricordare le epidemie di peronospora della patata che nella metà del secolo scorso distrussero nel Nord Europa le coltivazioni di questa solanacea, alimento base di molte popolazioni, provocando considerevoli flussi migratori verso il Nord America, in particolare dall'Irlanda. Non meno gravi furono le epidemie della peronospora della vite che intorno al 1880, in Francia, distrussero ettari ed ettari di vigneti facendo temere l'impossibilità di continuare a praticare questa coltivazione.



49. Conidi del genere *Stemphylium*.

## Batteri

Sono microrganismi il cui corpo è costituito da una singola, piccola cellula mediamente misurante  $1-3.5 \times 0.5-1$  micrometri. Vivono a spese di piante ed animali come parassiti o in associazione. Alcuni sono simbionti utili come quelli delle Leguminose. La riproduzione avviene solitamente per scissione mediana della cellula e questa divisione avviene almeno tre volte in un'ora.

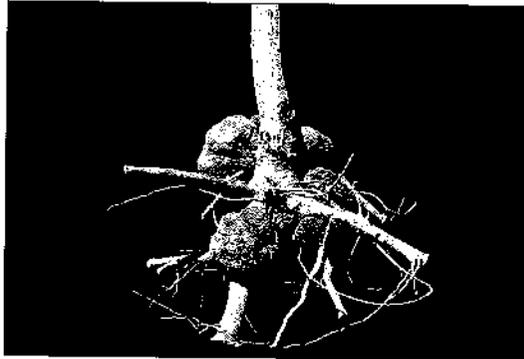
Si valuta che anche qualora la divisione avvenisse ogni ora, in 24 ore da ogni cellula si avrebbero circa diciassette milioni di cellule batteriche. Questo ritmo impressionante di moltiplicazione li rende parassiti temibili. Invadono le piante solo attraverso ferite o aperture naturali e la distruzione dei tessuti avviene con l'impiego di enzimi e tossine.

Alcune specie sono in grado d'invadere il sistema vascolare delle piante diffondendosi rapidamente al loro interno. Tra le numerose malattie provocate ci piace ricordare, per la sua appari-



50. Pianta di cavolfiore con le foglie necrotizzate dal batterio *Xanthomonas campestris* e infiorescenza infetta dal fungo *Alternaria* sp.

scenza sintomatologica, il tumore radicale causato da *Agrobacterium tumefaciens*.



51. Tumore radicale causato da *Agrobacterium tumefaciens*.

### Micoplasmi

Dal 1994 quelli parassiti delle piante vengono indicati col nome Fitoplasmi. Sono anch'essi procarioti e, a differenza dei batteri, mancano di una parete cellulare. Ciò comporta la capacità di assumere forme variabili spesso imposte dall'ambiente nel quale si trovano. Misurano da 100 a 800 nanometri e si possono rinvenire forme filamentose lunghe anche più di 2.500 nanometri. Sono in



52. Fiori degenerati (virescenti) di anemone per infezioni da fitoplasmi; a destra, in basso, un fiore sano.

grado di vivere solo nei tessuti vascolari, floematici, delle piante nelle quali inducono spesso sintomi molto caratteristici: ingiallimenti, deperimenti, degenerazione degli organi riproduttivi, sterilità, ecc.

Vengono trasmessi da insetti comunemente indicati col nome di cicaline.

Per alcune delle caratteristiche ricordate vengono ritenuti intermedi tra i batteri ed i virus.

## Virus

Per la loro estrema semplicità strutturale possono essere definiti come *nucleoproteine infettive*.

La loro struttura è, infatti, costituita da una proteina che racchiude un acido nucleico, solitamente un RNA nel caso dei fitovirus. Il rapporto proteina/acido nucleico è tipico per ciascuna specie virale. La loro forma va dalla isodiametrica all'allungata, con dimensioni variabili da 25 a 2.000 nanometri. Molti virus si trasmettono meccanicamente da pianta a pianta e vengono, di solito, diffusi in natura da vettori epigei quali diversi insetti (es. afidi, cicaline) o ipogei (diverse specie di nematodi).

Raramente producono la morte della pianta infetta (es. la *tristezza degli agrumi*); solitamente inducono malattie a decorso cronico caratterizzato da marcato iposviluppo, deformazioni degli or-



53. Campo di tabacco danneggiato da infezioni miste di specie virali diverse.

gani, alterazione di colore su foglie e frutti, annullamento, spesso, della produzione.

Oltre al già ricordato virus del mosaico del tabacco (TMV), risulta di grande interesse il virus del mosaico del cetriolo (CMV) che da alcuni anni produce danni gravissimi sul pomodoro ed altre ortensi in Italia.



54. Piante e frutti di pomodoro con sintomi gravi di infezione del virus del mosaico del cetriolo (CMV).



55. Ciliegi deperenti per infezioni da virus trasmessi dal polline (Virus del nanismo del susino e Virus delle analature necrotiche delle Drupacee).

## Viroidi

Possono considerarsi i più piccoli parassiti delle piante; la loro dimensione è 80 volte inferiore a quella del più piccolo fitovirus. Sono costituiti da piccole catene di acido ribonucleico (RNA), saldate alle estremità (circolari), del peso di 75.000-100.000 daltons. Il loro meccanismo patogenetico è molto simile a quello dei virus. Sino ad oggi ne sono stati identificati una decina, in grado di infettare sia specie arboree che erbacee. Il primo viroide identificato è quello del tubero fusiforme della patata (PSTVd).



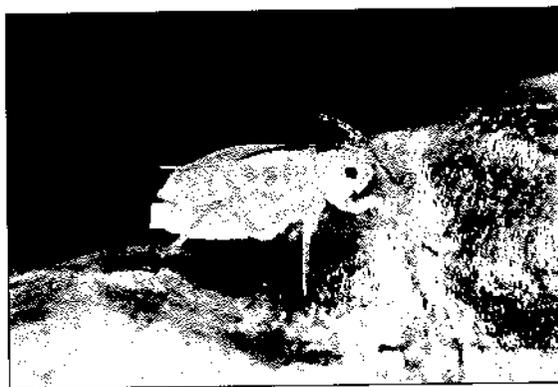
56. Macule albine e deformazioni delle foglie del pesco indotte dal viroide del Mosaico latente del pesco.

## Insetti

Sono animali appartenenti al *phylum* degli Artropodi. Devono il loro nome al fatto che il loro corpo è diviso in capo, torace e addome. Sono quasi sempre alati allo stato adulto; sul capo presentano un paio di antenne e portano al torace tre paia di zampe. Presentano un tegumento, detto esoscheletro, che avvolge il loro corpo.

Questi piccoli organismi sono presenti sulla Terra a partire dall'Era paleozoica; quindi, moltissimo tempo prima della comparsa dell'uomo sulla Terra.

Gli Insetti sono presenti in qualsiasi posto dove è reperibile materiale organico. In relazione al loro regime alimentare possiamo distinguere specie umifaghe (si alimentano di humus), micofaghe (si alimentano di funghi), entomofaghe (si alimentano di altri insetti), ematofaghe (succhiano sangue), fitofaghe (si alimentano di piante), saprofaghe (si alimentano di sostanze in decomposizione), etc. Nei riguardi degli insetti fitofagi, attualmente si preferisce differenziarli a secondo del tipo di apparato boccale, indicando come fi-



57. Afide.

tofagi gli insetti ad apparato boccale masticatore e fitomizi quelli che succhiano la linfa delle piante.

Gli Insetti possono arrecare danni all'uomo, attaccandolo direttamente in qualità di parassiti (pidocchi, cimici, zanzare, etc.), oppure possono essere vettori di microrganismi di diversa origine causando malattie molto gravi, quali malaria, febbre gialla, etc. È possibile valutare i danni dovuti all'attacco diretto all'uomo considerando il numero di persone ammalate. Secondo alcune statistiche della FAO relative al 1975, 500 milioni di persone sono minacciate dalla malaria, con circa 140 milioni di casi reali e oltre 1 milione di morti ogni anno. In Africa, inoltre, nel bacino dell'Alto Volta oltre 70.000 persone diventano cieche a causa della oncocercosi trasmessa dai Ditteri Simulidi.

Essi, poi, possono causare danni indiretti all'uomo. Si stima che circa il 13 % della produzione agricola mondiale va perduta a causa

degli attacchi di Insetti e Acari. In realtà le specie fitofaghe sono quasi 500.000, delle quali solo il 5% si nutre di piante coltivate.

I gruppi di maggior interesse agrario sono gli afidi, gli aleurodi, i tripidi, gli oziorinchi, etc. A causa della loro voracità, prolificità e plasticità genetica costituiscono uno dei bersagli più difficili da centrare per la protezione delle piante. Basti pensare che nel giro di 35 anni si è avuto una differenziazione di resistenza a diversi insetticidi da parte di oltre 470 specie.

Tra i casi più clamorosi di danni causati dagli insetti, ricordiamo la distruzione della vite ad opera della *Phylloxera vastatrix* che costò all'Europa miseria e crisi politica e le ingenti perdite di olio di oliva dovute agli attacchi del *Dacus oleae*. Non vanno sottovalutati, poi, le temibili relazioni che si possono instaurare tra Insetti, virus e micoplasmi.

#### Acari

Gli acari sono animali di piccole e piccolissime dimensioni con forma del corpo variabile (globosa, ovoidale, piriforme, allungata o appiattita). Appartengono al *phylum* degli Artropodi e, a differenza delle altre sottoclassi, non presentano segmentazioni addominali.

Hanno un'origine molto antica, anche se la loro storia in agricoltura (per i danni arrecati) è recente. Da un elenco delle specie ricordate in Italia dal Leonardi (1911) si evince che esse, già in quel tempo, erano numerose. Allo stato attuale sono state descritte oltre

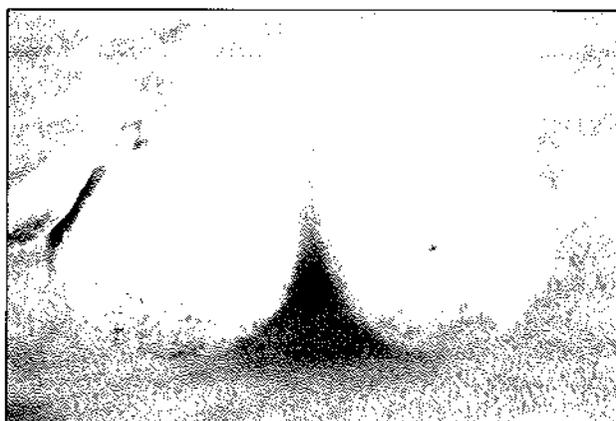


58. Acaro.

30.000 specie, ma si valuta che il loro numero complessivo possa superare il mezzo milione.

Sono tristemente noti per i danni arrecati alle colture agrarie e ai prodotti immagazzinati, nonché per le molte malattie trasmesse all'uomo e agli animali domestici.

I danni da essi arrecati all'agricoltura, verificatisi in quest'ultimo trentennio, sono da ricercare in cause che sono essenzialmente riconducibili alla monocultura e all'utilizzo di fitofarmaci non selettivi che sono stati alla base di notevoli squilibri biologici nei diversi agroecosistemi.



59. Mandarini con buccia rugginosa per infestazioni di acari.

## Nematodi

I nematodi sono animali idrobionti che fanno parte di quella frazione di endogeni che, con i batteri, alghe, protozoi, rotiferi, tardigradi, etc., costituisce l'*hydrobios*.

Sono animali terricoli che sfruttano la pellicola d'acqua che circonda le particelle del suolo e le microcavità imbibite d'acqua, per cui di tutti i fattori del terreno l'umidità è quello primario per il popolamento nematologico.

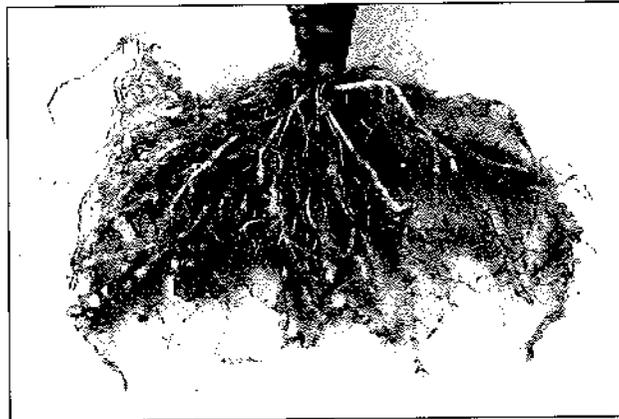
Per comprendere l'importanza di questo vastissimo gruppo animale basta guardare le stime di Filipjev e Sch. Stekhoven (1941), tra l'altro definite al giorno d'oggi molto riduttive, fatte in base all'incremento di specie nuove avutesi nel decennio 1920-1930 (primo numero: specie note nel 1930; secondo numero: stima delle specie

esistenti): Nematodi del suolo e delle piante 500 (5.000); Nematodi d'acqua dolce 380 (1.000); Nematodi marini 1.100 (25.000); parassiti di invertebrati 180 (1.000); Nematodi parassiti dei Vertebrati 2.300 (10.000); totale 4.460 (42.000).



60. Esempjari di *Ditylenchus dipsaci*.

Circa l'alimentazione, due sono i gruppi trofici più vasti: i batteriofagi ed i fitoparassiti. Vi sono, poi, altri gruppi di algovori, fungivori e predatori. Tra i fitoparassiti, che vivono a carico di piante erbacee, arbustive ed arboree, la maggior parte delle specie attacca gli apparati radicali delle piante ed alcune di esse sono particolarmente pericolose in quanto, tra l'altro, vettrici di virus. Altre specie attaccano, invece, gli organi aerei.



61. Apparato radicale di bietola attaccato dal nematode *Mecoidogyne incognita*.

Il danno, quello diretto, in genere è susseguente alla scarsa funzionalità dell'apparato radicale che conferisce alla pianta, prima della morte, una stentata vegetazione ed appassimento nelle ore più calde della giornata al pari di una carenza idrica.

Della pericolosità di alcune specie di nematodi si cita, ad esempio, l'*Heterodera schachtii* che vive a carico della barbabietola da zucchero ampiamente presente anche in Italia, costrinse circa una ventina di zuccherifici in Germania a sospendere la propria produzione per l'ingente calo di produzione della barbabietola da zucchero.

Va ricordato, inoltre, che danni minori possono essere arrecati alle piante anche da roditori, molluschi, uccelli, etc.



62. Molluschi.

### *La lotta chimica*

La insufficiente disponibilità di prodotti alimentari sul nostro Pianeta e segnatamente nei Paesi del Terzo mondo che, tra l'altro, sono quelli che hanno una maggiore incidenza demografica, è tanto avvertita che la solidarietà internazionale ha da tempo avviato in queste aree, sia pure in modo discontinuo, programmi di cooperazione tendenti a favorire lo sviluppo delle agricolture locali.

Ad aggravare ulteriormente tale situazione c'è in riscontro la crescita della popolazione umana che, attualmente aggirantesi sui 6 miliardi di abitanti, ha un andamento esponenziale.

Alla luce di ciò ne consegue la necessità di dover accrescere le nostre produzioni agricole. Tali risultati sono conseguibili attraverso due direttive: la prima è quella del perseguimento di margini crescenti di incremento delle colture, non sottacendo tra l'altro la qualità, attraverso il ricorso alle più moderne tecnologie di produzione (genetica, agrotecnica); la seconda è quella di mettere a punto strategie di difesa dei parassiti tali da ottenere risultati sempre più soddisfacenti. Le perdite di produzione, infatti, attualmente si aggirano intorno al 30%, ed è su questo margine che devono essere rivolti gli sforzi per avere una ulteriore contrazione.

Fino a non molto tempo addietro, la difesa fitosanitaria delle colture era affidata esclusivamente alla lotta chimica che, tra l'altro, aveva come obiettivo l'eradicazione della specie dannosa. Gli interventi chimici, effettuati quindi in maniera indiscriminata, erano eseguiti, per motivi di sicurezza, a calendario sottovalutando alcuni aspetti rilevatisi successivamente di fondamentale importanza quali: la effettiva necessità dell'intervento, la selettività del fitofarmaco, le dosi di impiego etc.. Questa logica applicativa ha portato ad uno squilibrio nei rapporti tra i componenti dell'agroecosistema a favore di specie dannose con selezioni di popolazioni resistenti, particolare virulenza di alcuni gruppi trofici che non destavano particolari preoccupazioni, riduzione di specie impollinatrici etc..

L'insieme delle motivazioni addotte, oltre ai danni all'ambiente, sono state causa di una contrazione dei redditi da parte degli agricoltori dovuta alla crescita dei costi per un impiego sempre più massivo dei fitofarmaci (i cui costi, tra l'altro, in questi ultimi anni sono lievitati notevolmente) e per i minori ricavi causati dalla inevitabile contrazione dei raccolti.

È doveroso sottolineare che questa errata applicazione del mezzo chimico, che tra l'altro è indispensabile anche in un'agricoltura moderna, ha anche motivazioni di altra natura. Queste vanno ricercate infatti pure nella mancanza di un servizio di assistenza tecnica. Per anni, infatti, la diagnosi e la relativa lotta è stata nelle mani del rivenditore di fitofarmaci che nel migliore dei casi era in possesso di dati insufficienti forniti da una confusa descrizione da parte dell'agricoltore. In questi ultimi anni, fortunatamente, è sempre più preziosa e quindi fruttuosa l'assistenza da parte dei tecnici (regionali, associazioni sindacali, case produttrici di fitofarmaci etc.).

I correttivi alle problematiche innanzi enunciate, anche nell'ottica di una spinta sempre più pressante in virtù di una presa di co-

scienza sempre più forte rivolta alla salvaguardia della salute del consumatore, hanno iniziato a dare i loro frutti. Gli obiettivi attuali sono infatti rivolti ad impostare la difesa fitosanitaria su basi che prevedono un sistema di controllo dei fitofagi e delle malattie che non mirano più all'eradicazione delle popolazioni dannose bensì, entro certi limiti alla loro tolleranza. A rafforzare le risposte in positivo i cui frutti già si stanno raccogliendo c'è la contrazione del volume di fitofarmaci che, passando dai 209.165.244 Kg del 1988 ai 172.318.124 Kg del 1991, è stata di circa il 18%. Questa contrazione è stata in proporzione più rimarchevole nel nord-centro Italia che nel mezzogiorno. Tra gli anticrittogamici i p.a. a base di zolfo sono quelli maggiormente impiegati; tra gli insetticidi gli inorganici naturali a base di oli minerali ed infine tra i fumiganti, il bromuro di metile.

### *La lotta integrata*

Evidenziati gli aspetti negativi della lotta chimica, che aveva dato l'illusione di aver risolto tutte le problematiche della difesa fitosanitaria, la ricerca ha sempre più affinato le strategie di difesa alternative (mezzi agronomici, biologici, genetici, fisici etc.). Queste, come in appreso vedremo, applicate singolarmente evidenziano notevoli limiti; una loro giusta combinazione però può dare risposte molto concrete. Sulla base di questi sinergismi è nata la lotta integrata il cui obiettivo primario non è certamente quello di accantonare la chimica bensì quello di limitarne la utilizzazione con il supporto dei mezzi di difesa alternativi. In altre parole la lotta integrata si può definire come un sistema di regolazione dei parassiti che utilizza l'insieme dei mezzi di controllo disponibili tendenti alla riduzione dei danni entro limiti accettabili.

La lotta integrata comunque si basa su tre principi fondamentali:

1) soglia di tolleranza - corrisponde al valore massimo consentito dalla popolazione dannosa, diverso a seconda delle specie e dell'ambiente considerato, entro il quale il costo del trattamento è più elevato della presumibile perdita di produzione;

2) impiego di fitofarmaci selettivi - allorché è necessario l'intervento con il mezzo chimico, bisogna evitare prodotti a largo spettro d'azione, che inevitabilmente interferiscono anche rimarchevolmente su organismi utili, ed indirizzarsi verso fitofarmaci se-

lettivi (dotati di efficacia il più possibile solo verso la specie dannosa e compatibili con l'attività dei mezzi biologici). Prodotti molto interessanti al riguardo sono gli juvenoidi (che impediscono alla larva di raggiungere lo stadio adulto) e gli inibitori di sintesi della chitina (che non permettono all'insetto, al momento della muta, di formare l'esoscheletro).

3) salvaguardia dei nemici naturali - tale obiettivo può essere perseguito attraverso più direttive. La prima, come innanzi accennato, attraverso la scelta del fitofarmaco più opportuno che non deve sottacere lo studio dello specifico ambiente; la seconda che l'impiego del fitofarmaco deve essere evitato allorquando i nemici naturali sono particolarmente numerosi; la terza consiste nel dare agli ausiliari la possibilità di avere zone rifugio (siepi ad esempio) nelle quali trovare ricovero.

### *La lotta biologica*

La lotta biologica (a tutti gli effetti elevata al rango di scienza autonoma) può essere considerata una branca dell'Ecologia, in quanto è proprio dallo studio delle comunità naturali che preleva gli strumenti necessari, al fine di applicarli successivamente con le dovute modifiche agli agroecosistemi.

Il controllo biologico classico si basa nello sfruttare l'antagonismo esistente in natura tra i diversi organismi che in competizione tra loro, non permettono ai parassiti delle piante di raggiungere la soglia di danno.

È ovvio, quindi, che tale antagonismo non condurrà mai all'eradicazione del parassita; da questa conflittualità apparentemente semplice, ma in realtà molto complessa, in condizione di equilibrio non uscirà mai fuori né un vinto né un vincitore. E chiaro che questo metodo di lotta prevede studi specifici sugli antagonisti che appartengono ad agenti biotici diversi (insetti, funghi, nematodi etc.).

#### *a) Lotta biologica nei confronti degli insetti*

La tecnica per essere applicata con successo deve essere supportata da studi sulla biologia sia dell'ausiliario che del fitofago, al fine di valutare poi la scelta del momento e del metodo più opportuno. Quest'ultimo infatti può essere basato sull'introduzione di re-

lativamente pochi individui che dovrebbero poi diffondersi naturalmente oppure, ed è quanto di norma avviene in ambiente confinato (serre), attraverso l'introduzione massiva di antagonisti che a differenza della prima soluzione dovrebbe determinare un rapido abbattimento delle popolazioni dannose. Ovviamente, come già anti-



63. Mantide religiosa.

cipato, questa metodica di applicazione dell'ausiliario, oltre che non trovare possibilità applicative in aziende di limitata superficie (tranne che nelle serre) non trova un campo di applicazione valido nei confronti di tutti i fitofagi.

Innanzitutto, va ricordato che le specie entomofaghe sono molto più numerose rispetto agli insetti dannosi per l'uomo (alcune centinaia di migliaia contro alcune migliaia). Per il loro comportamento entomofago tali insetti si distinguono in predatori e parassitoidi. I predatori sono mobili, voraci e consumano molti individui, sia allo stadio di adulto che di larva. Esempi di insetti predatori ci vengono forniti dalle mantidi che predano le mosche oppure dalle comuni e colorate coccinelle che predano afidi e cocciniglie.

Tra i parassitoidi ricordiamo gli Imenotteri *Aphidius* che si sviluppano all'interno del corpo degli afidi (pidocchi delle piante); gli afidi attaccati, a causa del tipico aspetto che assumono, vengono denominati mummie.

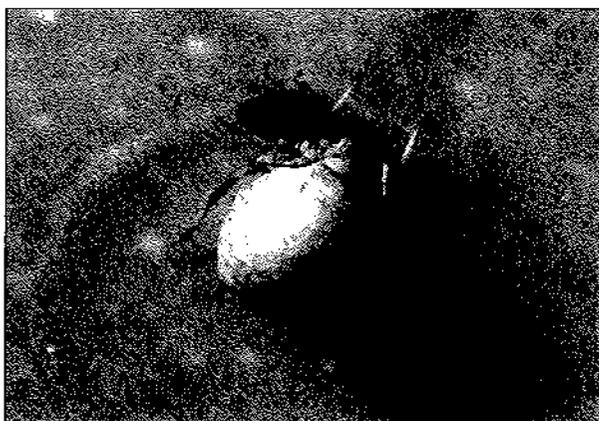
Allo stato attuale numerosi sono gli ausiliari che stanno evidenziando prospettive di contenimento naturale molto incoraggianti.

Un esempio a parte lo meritano alcune specie di nematodi appartenenti ai generi *Steinernema* ed *Heterorhabditis* attivi nei confronti di Oziorinchi, Nottuidi, Tortricidi etc. L'azione insetticida non è compiuta dal nematode ma dai batteri simbiotici che vivono nel loro intestino e sono letali per la vittima.

Un esempio di lotta microbiologica conclamato è dato dal batterio sporigeno *Bacillus thuringiensis*. Questo è in grado al momento della sporulazione, di formare dei cristalli costituiti da una tossina (endotossina) che è in grado di causare la morte di alcuni insetti; essa è totalmente innocua per l'uomo e per gli animali domestici. *B. thuringiensis* in Italia è largamente impiegato contro la tignoletta della vite.

La ricerca su questo batterio è comunque in evoluzione; infatti gli sperimentatori sono attivamente impegnati per isolare ceppi sempre più efficaci e per inserire, mediante tecniche di ingegneria genetica, geni in grado di codificare la tossina direttamente nelle piante o in microrganismi utilizzati come vettori di geni.

Altri microrganismi quali i virus e i protozoi, anche se molto attivi, hanno bisogno di ulteriori studi e conferme. I primi, infatti, al momento, hanno in Italia il divieto di impiego; i secondi devono



64. Afide mummificato.

ancora essere oggetto di valutazioni ai fini della loro innocuità nei confronti dei vertebrati e dell'artropodofauna utile.

Infine, i funghi pur avendo il vantaggio di potere agire per ingestione e per contatto trovano il loro limite applicativo nelle parti-

colari condizioni di temperatura, umidità, densità di popolazione del fitofago etc..

La lotta biologica in senso lato comprende anche l'utilizzo di mezzi biotecnici. In altre parole, trattasi di sostanze che traggono origine dagli stessi organismi dannosi o che si trovano in natura. Ricordiamo gli attrattivi che sono sostanze naturali o di sintesi che provocano una alterazione in qualche comportamento essenziale per la vita dell'insetto, in particolare la ricerca del cibo e del sesso opposto; i repellenti, sostanze che allontanano i fitofagi e che sono dotate di bassa tossicità; i fagoinibitori, sostanze che deviano il gusto o inibiscono l'appetito tramite il blocco di particolari enzimi; i chemiosterilizzanti, sostanze che inducono sterilità; ormoni e fitormoni sono sostanze simili agli ormoni naturali che, alterando l'equilibrio naturale tra l'ormone giovanile e quello della muta, provocano alterazioni della crescita

#### b) *Lotta biologica contro Acari e Nematodi*

I concetti generali sono quelli già descritti per gli insetti; altrettanto numerosi sono gli antagonisti naturali. Per quanto concerne gli Acari, particolarmente efficaci, per la loro capacità di compiere una generazione in un tempo generalmente più breve degli acari fitofagi cui si affianca la capacità di vivere (in ragione di possibilità alternative di alimentazione) anche in assenza di prede, risultano alcuni acari antagonisti (Fitoseidi). I Nematodi invece, almeno in natura, sono controllati efficacemente da alcuni Funghi (*Dactylaria*, *Dactylella*, *Arthrobotrys* etc.).

#### c) *Lotta biologica contro i funghi e i batteri patogeni*

Più difficile è l'attuazione della lotta biologica contro le malattie causate da funghi e batteri; in particolare quelle rivolte al sistema radicale a causa dei molteplici fattori ambientali che sono coinvolti.

La sperimentazione al riguardo è attivamente impegnata nei riguardi degli aspetti di seguito riportati.

Terreni repressivi: sono quei terreni dove il patogeno è presente senza che si sviluppi la malattia. Ciò è dovuto ad una sorta di competizione per la colonizzazione del terreno o delle radici che si instaura tra funghi, solitamente dello stesso genere (ad esempio *Fusarium* saprofiti antagonisti di *Fusarium oxysporum*).

La repressività, però, può essere anche dovuta a sostanze presenti nel terreno che ostacolano la crescita del patogeno.

Funghi antagonisti: sono funghi che disturbano la crescita del patogeno perché producono sostanze antibiotiche o perché entrano in competizione per il nutrimento.

Il genere maggiormente utilizzato è *Trichoderma* che si mostra efficace nei confronti di *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium spp.* Questo fungo, tra l'altro, è particolarmente attivo a seguito della pratica della solarizzazione del terreno.

Iperparassitismo: si manifesta quando un fungo si nutre del micelio del fungo patogeno. Per poter sfruttare questa caratteristica è, comunque, necessaria la presenza di un certo inoculo del patogeno; ne consegue che l'utilizzo di tale metodica risulta difficoltosa allorché la pianta interessata non riesce a sopportare nemmeno un basso inoculo del patogeno.

Resistenza indotta: costituisce una specie di vaccinazione contro batteri, funghi e virus patogeni. In pratica, si tratta di inoculare la coltura con ceppi ipovirulenti della specie patogena che si sostituiscono così ai ceppi dannosi. Con tale tecnica si sono avuti risultati brillanti. A mo' di esempio citiamo il caso dell'*Endothia parasitica* agente del cancro del castagno. In pratica dai castagni attaccati sono stati isolati ceppi ipovirulenti che sono stati inoculati in castagni che rischiavano di essere uccisi dal patogeno.

Gli svantaggi che tale metodica di controllo presenta sono costituiti dalla difficoltà della produzione massale, perché è difficile mantenere le colonie pure, dalla tecnica di applicazione e dalla conservazione del formulato.

Anche nei confronti dei batteri patogeni sono state sperimentate diverse possibilità di lotta biologica. Ricordiamo, in particolare, il caso dell'*Agrobacterium radiobacter* utilizzato per il controllo dell'*Agrobacterium tumefaciens*. In pratica, l'*A. radiobacter* è un batterio saprofita antagonista del patogeno; in una sospensione di cellule dell'antagonista vengono immerse le radici e il colletto delle piante da proteggere, per cui le piante all'impianto risultano immuni da eventuali attacchi del patogeno.

#### d) Lotta biologica alle erbe infestanti

Le linee guida nella lotta alle malerbe attualmente prevedono la utilizzazione di diserbanti e disseccanti.

La lotta biologica in questo settore è ancora in una fase iniziale. Essa prevede l'utilizzazione di insetti e funghi dannosi alla specie infestante.

Negli Stati Uniti, ad esempio, il lepidottero *Tyria jacobaeae* ed il coleottero *Longitarsus jacobaeae* sono stati utilizzati con successo nel controllo dell'infestante *Senecio jacobaea*.

Prodotti a base di micoerbicidi sono già in commercio in Canada, ed anche in Italia la ricerca in questo settore è molto attiva.

Va ricordato che un micoerbicida deve possedere specificità, virulenza, stabilità, ed essere anche conservabile, producibile in grosse quantità e a costi ragionevoli.

### *Metodi di lotta alternativi al mezzo chimico*

Esaminiamo i diversi metodi di lotta, alternativi al mezzo chimico, di cui disponiamo per il controllo delle avversità, delle malattie e dei fitofagi nei principali agroecosistemi.

#### Mezzi agronomici

La tecnica colturale bene eseguita rappresenta il primo mezzo che l'agricoltore ha a disposizione per ottenere una produzione qualitativamente valida.

Le principali pratiche colturali che possono influenzare la difesa delle piante sono le seguenti:

**Lavorazioni:** Possono avere un ruolo diretto perché uccidono con le lame degli attrezzi i costituenti la mesofauna del terreno (insetti, molluschi, nematodi di più grosse dimensioni, roditori etc.) ed indiretto in quanto portandoli in superficie li espongono ai diversi fattori di contenimento (agenti atmosferici, luce, calore etc.); arature più profonde possono portare gli organismi dannosi al di sotto dello strato di esplorazione degli apparati radicali e conseguenzialmente avere un declino naturale delle popolazioni dannose per mancanza di alimento.

**Semina:** L'epoca di semina anticipata o ritardata può permettere alla pianta di sfuggire all'attacco di un certo parassita; si crea infatti uno sfasamento tra il ciclo della pianta e quello del fitofago (ad esempio, la semina precoce della fava permette di evitare gli attacchi di afidi).

Anche le diverse modalità di semina possono avere un effetto sul comportamento dei fitofagi. Ad esempio, la semina a file favorisce gli attacchi dell'insetto grillotalpa; invece, la semina profonda della patata può evitare gli attacchi della tignola; infine la semina più profonda favorisce lo sviluppo di *Rhizoctonia solani* comunemente nota come il mal del colletto, dannosissimo al garofano.

Concimazioni: In genere gli eccessi di azoto favoriscono gli attacchi di afidi e predispongono la pianta ad eventuali attacchi di patogeni. Anche gli eccessi di sostanze organiche possono favorire l'insorgere di marciumi radicali.

Irrigazioni: Se sono eccedenti possono determinare gli stessi effetti negativi delle eccessive concimazioni azotate; inoltre, possono provocare marciumi radicali per asfissia dell'apparato radicale. Anche il tipo di irrigazione può influire sullo sviluppo di determinati parassiti. A titolo esemplificativo si può dire che, irrigazioni a pioggia possono deprimere lo sviluppo di afidi a seguito dell'azione di dilavamento o dare possibilità ai nematodi fogliari, che migrano ectoparassiticamente nel velo d'acqua formatosi intorno alla pianta, di raggiungere e quindi danneggiare la parte epigea della stessa.

Un ruolo certamente non secondario è dato dalla rotazione i cui effetti benefici sono ben noti ma che una corrispondenza dal punto di vista pratico applicativo è molto difficile.

### Mezzi fisici

Diversi sono i mezzi fisici di cui disponiamo. Ricordiamo l'importanza della distruzione dei residui infetti della vegetazione utilizzando il fuoco.

In passato è stato molto utilizzato il vapore surriscaldato. Le temperature impiegate (85 °C per un tempo di 20-30 minuti) potevano però favorire l'accumulo di sostanze tossiche per le piante quali ammoniaca e nitriti. Per tali motivi si è preferito applicare il vapore aerato ad una temperatura di circa 60 °C per tempi più lunghi. Gli alti costi e le difficoltà tecniche di intervento ne limitarono l'uso alle colture in serra maggiormente remunerative. Attualmente il metodo viene impiegato quasi esclusivamente per l'ottenimento di terreni e substrati destinati alle produzioni vivaistiche.

Gli attuali indirizzi, sia in pieno campo che in serra, sono quelli di sfruttare le radiazioni solari che innalzano la temperatura del ter-

reno a livelli tali da indurre un notevole abbattimento della quota delle popolazioni dei vari parassiti. La tecnica della solarizzazione, o pacciamatura riscaldante, oggi molto apprezzata da tutti gli operatori del settore, è molto valida per il controllo di numerosi funghi, erbe infestanti e limitatamente anche verso i nematodi fitoparassiti. Non vanno sottovalutati, d'altro canto, le maggiori produzioni ottenute nei terreni solarizzati dovute ai più elevati quantitativi di minerali solubili, alla eliminazione delle tossine ed a fatti di natura biologica quali l'eliminazione di microrganismi secondari, addirittura sconosciuti, o alla stimolazione di microrganismi utili.

Come pure sfruttare l'attrazione degli insetti per certi colori, mediante l'utilizzo di trappole-spia; in genere il giallo attira afidi, aleurodidi, agromizidi, mentre l'azzurro attrae i tripidi. Oppure la luce (esistono trappole che attirano ed uccidono gli insetti fototropici) o il suono (ultrasuoni).

#### Mezzi meccanici

Consistono nella raccolta diretta o indiretta degli insetti, nello scortecciamento degli alberi e nel costituire sbarramenti di vario tipo al fine di proteggere parti della pianta oggetto di attacco di insetti specifici.

#### *Miglioramento genetico*

Lo studio rivolto alle piante non coltivate ha messo in evidenza la capacità di resistere ai parassiti in specie strettamente legate a quelle oggetto di allevamento. Le ragioni sono state individuate in fattori genetici che si è poi cercato di trasferire con incroci, nel caso esista compatibilità, nelle specie o cultivars di interesse economico.

Un aiuto notevole nel settore è stato dato dalla biologia molecolare che ha consentito di individuare geni donatori di resistenza e trasferirli da una specie all'altra anche nei casi d'assenza di fertilità. Anche nelle piante coltivate, quindi, si pratica da alcuni anni la cosiddetta manipolazione genetica. E il caso ad esempio di molte cultivars di pomodoro nelle quali sono stati trasferiti geni di resistenza al virus del mosaico del tabacco o a quello Y della patata.

Nel genere *Lycopersicon*, lo stesso cui appartiene il pomodoro, sono state individuate specie particolarmente ricche di peli sulla superficie fogliare. Questo carattere morfologico rende molto difficoltoso lo spostamento e la colonizzazione degli organi da parte degli afidi o altri insetti, come gli Aleurodidi (es. *Bemisia tabaci*) notoriamente oltre che parassiti primari anche vettori di malattie virali.

### *Considerazioni conclusive*

Alla luce di quanto detto si può, pertanto, senza dubbio affermare si alla chimica ma con prudenza. Non si può, infatti, pensare di sfamare gli attuali 6 miliardi di abitanti del nostro Pianeta coltivando come ai tempi di Virgilio. Pertanto, il futuro di una produzione agricola sufficiente è legato anche al razionale impiego dei fertilizzanti e degli antiparassitari. La tanto propagandata agricoltura biologica, a nostro avviso, può essere auspicata solo da una minoranza aristocratica che è irresponsabile verso le centinaia di milioni di persone che muoiono per fame. Fermo restando tali principi è indispensabile che tutti gli addetti al settore si indirizzino in maniera sempre più spinta verso un'agricoltura biodinamica. Non va sottovalutato, infatti, che in tale ottica si ha il potenziamento della difesa delle piante e la stabilizzazione della fertilità del terreno mediante ammendanti organici. Infatti, anche un equilibrato nutrimento delle piante e del terreno è sicura garanzia di successo.

### BIBLIOGRAFIA

- AGRIOS G.N., *Plant pathology* (3rd edition), Academic Press Inc, 1988.
- DELLA BEFFA G., *Gli Insetti dannosi all'agricoltura*, Hoepli, Milano 1961.
- GOIDANICH G., *Manuale di Patologia vegetale* (3ª edizione), Vol. I, Ediz. Agric., Bologna 1959.
- MATTHEWS R.E.F., *Plant Virology* (III edition), Academic Press Inc., 1991.
- TREMBLAY E., *Entomologia applicata*, vol. I, Liguori, Napoli 1982.
- VIGGIANI G., *Lotta biologica ed integrata*, Liguori, Napoli 1977.



VIII

PRINCIPALI ASPETTI DELLA NUTRIZIONE  
DELLE PIANTE ORTICOLE  
NEGLI AMBIENTI MERIDIONALI

Vitangelo Magnifico e Domenico Palumbo  
Istituto Sperimentale per l'Orticoltura di Pontecagnano  
Via Cavalleggeri 25 - 84098 Pontecagnano -Salerno



## PRINCIPALI ASPETTI DELLA NUTRIZIONE DELLE PIANTE ORTICOLE NEGLI AMBIENTI MERIDIONALI

### *Introduzione*

Alla luce delle moderne acquisizioni, la nutrizione delle piante è considerata una branca della fisiologia vegetale, la quale comprende, tra l'altro, tutte le conoscenze di chimica, di biochimica, di fisica e di biofisica che sono, o possono essere correlate, con le funzioni vitali delle piante.

Anche considerando i diversi comportamenti da specie a specie, ogni progresso ed ogni nuova conoscenza della fisiologia vegetale si traduce in un progresso della nutrizione delle piante.

Già la teoria di Aristotele (384-322 a.C.), che considerava la materia formata dai quattro elementi terra, acqua, aria e fuoco – e che ha retto la scena scientifica per circa duemila anni – all'epoca era ritenuta sufficiente per *spiegare* alcuni aspetti della nutrizione delle piante, anche se Democrito (460-360 a.C.) aveva già avanzato la teoria della composizione "atomica" della materia.

Soltano nel 1600 furono avviati i primi *esperimenti* per indagare la sorgente del materiale che componeva le piante. Avvenne così che J.B. Van Helmont (1577-1644), R. Boyle (1627-1691), J. Woodward (1665-1728), S. Hales (1677-1761) e J. Priestley (1733-1804) si avvicinarono molto al concetto di nutrizione minerale delle piante, malgrado le modestissime conoscenze di chimica a loro disposizione.

Il colpo di grazia alla teoria flogistica sarà dato, come tutti sanno, dal grande scienziato francese Lavoisier (1743-1794), il quale, fondando la chimica moderna, consentì di porre anche le basi della fisiologia e della biochimica.

Il primo scienziato che applicò le teorie di Lavoisier alla nutrizione delle piante fu lo svizzero Theodore de Saussure (1767-1845), al quale si devono i primi concetti sia di assorbimento degli elementi minerali dal terreno che della indispensabilità di alcuni di es-

si contro la non essenzialità di altri, intuendo, in questo modo, il concetto di selettività nell'assorbimento. Tra i suoi lavori molti riguardano la composizione minerale delle ceneri di diverse specie. De Saussure intuì, fra l'altro, anche la famosa *legge del minimo* riconoscendo la funzione limitante dell'elemento disponibile nel terreno in quantità deficiente. Legge che è sempre stata attribuita a Liebig (1803-1873), il quale iniziò la sua carriera di *nutrizionista* riprendendo gran parte degli studi e delle osservazioni di De Saussure e ampliandoli con le proprie ricerche.

Al francese J. B. Boussilgault, inoltre, va il merito di aver dato le prime dimostrazioni scientifiche della utilizzazione dell'azoto atmosferico da parte delle leguminose (senza peraltro spiegarsi come questo fenomeno avvenisse), distinguendo queste da quelle che non erano in grado di farlo. All'epoca, il botanico russo Woronin aveva già osservato che i tubercoli radicali delle leguminose contenevano dei batteri senza riconoscere il loro ruolo.

Nella seconda metà dell'Ottocento, J. von Sachs e W. Knop, confidando nella nutrizione prettamente minerale delle piante, prepararono le soluzioni nutritive arrivate fino a noi e con le quali hanno lavorato tutti i più famosi nutrizionisti di questo secolo, modificandole secondo le esigenze delle specie da allevare e delle ricerche da condurre. Attualmente, la soluzione nutritiva più utilizzata è quella di Dennis Robert Hoagland (1884-1949).

Intanto, le ricerche sulla nutrizione delle piante sono andate affinandosi, mettendo sempre più in relazione l'assorbimento degli elementi con i processi enzimatici.

Uno dei capitoli più interessanti della nutrizione delle piante è certamente quello relativo ai meccanismi di assorbimento degli elementi, che, come tutti i processi biochimici, ha tratto grande beneficio dalla sempre maggiore perfezione delle apparecchiature di laboratorio.

Contemporaneamente allo studio della composizione minerale delle piante è andata approfondendosi la conoscenza del terreno, considerato, in genere, il mezzo di coltivazione più economico, visto che è possibile surrogarlo con l'impiego di materiale inerte e delle soluzioni nutritive.

Lo studio dei terreni ha dato un contributo notevole al concetto della *fertilità*, intesa come il complesso dei fattori chimici, biologici, fisici ed ambientali che determinano la crescita delle piante e, nel caso delle specie coltivate, delle rese produttive. Su questi fattori si

interviene per correggere la *fertilità* e rendere le produzioni quanto più possibile prevedibili e costanti nel tempo. Questa esigenza ha fatto sì che ci fosse, nella prima metà del secolo, un vero fiorire di lavori scientifici sulla classificazione dei terreni e di preparazione di carte pedologiche, che ancora oggi sono uno strumento indispensabile al corretto uso del territorio, e non solo da un punto di vista agrario.

L'industria, da parte sua, ha dato un notevole contributo all'applicazione delle conoscenze sulla nutrizione producendo i fertilizzanti e gli ammendanti, che sono risultati l'arma vincente per aumentare e rendere più costanti le produzioni anche in terreni poco fertili.

Ovviamente, la pratica della concimazione va affiancata ad altre tecniche agronomiche, fra le quali l'irrigazione gioca un ruolo fondamentale. Si pensi, per esempio, alle aree meridionali caratterizzate da suoli poco profondi, scarsamente dotati di sostanza organica e, quindi, poveri di azoto, che è l'elemento "chiave" della nutrizione delle piante.

Se in questi casi la somministrazione dei fertilizzanti chimici non è accompagnata da un razionale uso dell'acqua d'irrigazione, i risultati possono essere anche modesti e discontinui. I nostri agricoltori appaiono ancora molto vincolati alla secolare pratica agricola in asciutto, per assimilare immediatamente le nuove tecniche che richiedono una buona conoscenza dei principi fondamentali che sono alla base della vita delle piante, in relazione alle principali caratteristiche dei terreni.

### *Il modello ortaggi*

Gli ortaggi rappresentano un ottimo modello per comprendere l'importanza della nutrizione minerale delle piante grazie al loro ciclo colturale spesso molto breve e alla diversificazione della parte che comunemente viene impiegata per l'alimentazione (ortaggi da foglia, da radice, da costa, da fiore).

In ogni caso, per gli ortaggi, la maturazione commerciale avviene molto prima della maturazione fisiologica, intesa come maturazione dei semi o dell'organo utilizzato per la moltiplicazione. Pertanto, la raccolta avviene spessissimo quando le piante sono al mas-

simo della loro succosità e quando le asportazioni di elementi nutritivi hanno ritmi molto elevati.

In questa fase, per molti ortaggi la sostanza secca della parte edule è anche inferiore al 10% della massa verde.

In generale, la sostanza secca delle piante è formata da carbonio ed ossigeno per il 40% ciascuno; seguono l'idrogeno (6% circa) e tutti gli altri elementi.

Su oltre cento elementi conosciuti, solo sedici sono considerati indispensabili per la vita delle piante (carbonio, ossigeno, idrogeno, azoto, fosforo, potassio, calcio, magnesio, zolfo, boro, cloro, ferro, rame, manganese, molibdeno e zinco); mentre di tanti altri elementi trovati nelle piante non si conoscono ancora con precisione le funzioni.

Negli ortaggi la composizione della sostanza secca varia notevolmente in funzione della specie e della parte della pianta. Considerando l'intera pianta, i valori di azoto, fosforo e potassio oscillano intorno a valori di 2-4% di azoto totale, 0,5-1,0% di anidride fosforica e 3-6% di ossido di potassio e sono in genere più alti dei valori riscontrabili nei cereali.

Queste informazioni generali possono essere utilizzate per un calcolo di massima delle esigenze nutrizionali delle piante riferite ai principali elementi. Considerando che la massa verde di una coltura contiene il 10-15% di sostanza secca, e che una buona coltura orticola può produrre su un ettaro circa 1000 quintali di massa verde (comune, per esempio, a cavolfiore, cavolo broccolo, carciofo, pomodoro, sedano), si può facilmente calcolare che i 100-150 quintali di sostanza secca avranno asportato da 300 a 450 kg/ha di azoto, da 70 a 100 kg/ha di anidride fosforica e da 450 a 650 kg/ha di ossido di potassio.

In alcune specie orticole, la frazione della pianta allontanata da campo con le raccolte può variare di molto in funzione della destinazione del prodotto e del tipo di raccolta operata. Nei sistemi produttivi intensivi, come l'orticoltura da pieno campo, il contributo dei residui colturali non va sottovalutato, poiché il loro interramento contribuisce a mantenere un certo livello di sostanza organica nel terreno, la quale, oltre a degradarsi e fornire elementi nutritivi, contribuisce a migliorare la struttura del terreno (spesso notevolmente compromessa dall'uso delle pesanti macchine operatrici), anche se si tratta di materiale a bassissimo rapporto carbonio/azoto e, quindi, facilmente mineralizzabile.

### *Esempi di crescita e di assorbimento degli elementi nutritivi*

I ritmi di crescita e di assorbimento degli elementi nutritivi possono variare anche notevolmente fra le specie orticole, sia in funzione della durata del ciclo colturale che della parte della pianta interessata alla produzione.

Se consideriamo la pianta del pomodoro, questa svilupperà, fino alla maturazione commerciale, tutti gli organi con una prevalenza delle bacche. Se consideriamo la patata o la carota o altro ortaggio da radice, la parte preponderante che si accrescerà sarà quella ipogea a svantaggio delle altre, mentre, se consideriamo una classica pianta da fiore come il cavolfiore, l'accrescimento sarà interrotto alla raccolta. In una specie da foglia, come lo spinacio, le lattughe, il cavolo cappuccio, saranno le foglie, invece, ad esprimere il massimo dell'accrescimento.

Il carciofo ed il cavolo broccolo studiati negli ambienti meridionali, per esempio, hanno mostrato un comportamento alquanto simile: era evidente, infatti, una netta distinzione fra una iniziale fase vegetativa e una fase riproduttiva, caratterizzata da un incremento notevole sia dell'accrescimento che dell'asportazione degli elementi nutritivi. Nel cavolo broccolo, in particolare, la formazione dell'infiorescenza principale e l'inizio dell'accrescimento di quelle secondarie ha richiesto elevate quantità di azoto (in media circa 5 kg/ha al giorno) e di potassio, con punte di circa 17 kg/ha di ossido di potassio nelle due settimane che hanno preceduto la raccolta delle infiorescenze principali. Ciò vuol dire che circa la metà delle produzioni di biomassa e delle asportazioni di elementi nutritivi minerali si concentra nella terza parte del ciclo produttivo; mentre per il carciofo, anche a causa del più lungo ciclo colturale, il 50% dell'accrescimento e delle asportazioni si realizza a metà ciclo colturale.

Da alcune ricerche fatte in California, e quindi in ambiente molto simile al nostro meridione, è emerso che nella lattuga *Great Lakes*, circa l'80 e il 50% degli elementi nutritivi sono assorbiti, rispettivamente, durante le ultime tre e due settimane prima della raccolta. Nel sedano, solo il 2% della crescita e delle asportazioni è stato osservato nella prima metà del ciclo colturale (durato 150 giorni), mentre la metà degli elementi è stata assorbita nelle ultime tre settimane.

In linea di massima, gli andamenti della crescita e delle asportazioni visti per la lattuga, sono validi anche per lo spinacio, la cipolla e l'aglio e per tutte quelle specie delle quali si utilizzano le foglie prima della emissione degli steli fioriferi.

Per la patata e per le leguminose, invece, è bene soffermarsi su alcuni aspetti peculiari.

Secondo l'epoca di piantamento, la patata può impiegare da 100 a 120 giorni per compiere il suo ciclo colturale. Il primo mese è impegnato dal tubero-madre per germogliare e far emergere la pianta; durante il secondo mese si realizza un rapido accrescimento dell'apparato fogliare con l'inizio della formazione dei tuberi intorno ai 50 giorni dal piantamento. Durante questo periodo, la pianta ha assorbito appena il 10% degli elementi. Con l'accrescimento dei tuberi, l'assorbimento radicale aumenta notevolmente, tanto da mobilitare, nel giro di due mesi circa 50,200 e 300 kg/ha di anidride fosforica, azoto e ossido di potassio. Questa fase, pertanto, diventa piuttosto critica per la coltura, in quanto qualsiasi ostacolo all'assorbimento degli elementi (mancanza di elementi disponibili, bassi livelli di umidità del terreno, temperature non idonee alla coltura, attacchi parassitari, ecc.) si tradurrà in una perdita irreversibile di produzione sia in termini di quantità che di qualità (tuberi piccoli, leggeri, deformati).

Le leguminose da granella, invece, sono caratterizzate dalla tipica curva di accrescimento ed asportazione fino alla fioritura, dopo di che per circa una settimana la sostanza secca nella pianta aumenta leggermente. Segue un periodo di rapido accumulo sia nella pianta che nei baccelli in formazione fino al raggiungimento del massimo accumulo, quindi la sostanza secca continua rapidamente ad accumularsi solo nei baccelli e nei semi e a diminuire nelle restanti parti della pianta. Sicché, nelle ultime fasi del ciclo colturale le piante non asportano più elementi nutritivi dal terreno ma li fanno migrare dalle foglie e dagli steli verso i baccelli, con il risultato di favorire un rapido indurimento dei semi, il quale può essere accelerato dalla trasformazione degli zuccheri semplici in amido o dall'aumento di temperatura. Ciò spiega benissimo le notevoli difficoltà – se non l'impossibilità – di programmare negli ambienti meridionali le colture di pisello per l'industria conserviera.

La riduzione più o meno accentuata dell'efficienza radicale nell'assorbire gli elementi nutritivi dopo la fioritura e durante l'ingrossamento dei frutti è stato un problema per alcune varietà di po-

modoro da industria a portamento determinato e ad alto carico di frutti, adottate in California agli inizi degli anni settanta per agevolare la raccolta meccanica. Infatti, alcune varietà non erano in grado di fornire produzioni superiori a 700 q/ha senza manifestare deficienze di potassio anche quando venivano coltivate in terreni ricchi di questo elemento o concimate con altissime dosi dello stesso. Le successive ricerche hanno dimostrato che le varietà più sensibili a questo stress da potassio non erano in grado di redistribuire l'elemento dalle foglie e dagli steli ai frutti per una minore efficienza e sviluppo dell'apparato radicale. Si tratta di mobilitare elevate quantità di potassio, visto che la sola produzione di 1000-1200 q/ha di bacche può necessitare di 300-400 kg/ha di ossido di potassio ai quali bisogna aggiungere la quota richiesta dal resto della pianta (almeno altri 200-300 kg/ha di ossido di potassio).

L'efficienza, quindi, delle varietà o specie nell'assorbire gli elementi nutritivi è un parametro produttivo da tenere in grandissima considerazione, soprattutto in particolari ambienti pedoclimatici.

### *Terreno e concimazione*

Negli ambienti meridionali, salvo rare eccezioni, i terreni sono piuttosto poveri di azoto ed appare ingenuo pretendere soddisfacenti risultati produttivi senza ricorrere alle concimazioni chimiche, visto che anche l'apporto di sostanza organica – vero serbatoio di azoto – presenta notevoli problemi e che in ogni caso non può soddisfare appieno le esigenze nutrizionali delle colture da pieno campo. Senza mezzi termini: in assenza di fertilizzanti, grandissima parte delle aree agricole meridionali che oggi forniscono produzioni economicamente vantaggiose sarebbero abbandonate!

Lo stesso discorso vale per il fosforo, comunemente molto scarso nei nostri terreni, anche se con i continui apporti spesso i livelli attuali sono più che soddisfacenti; anzi è da supporre che si realizzano grandi perdite per dilavamento.

La dotazione di potassio, invece, è molto buona, anche se l'irrigazione ne favorisce l'impoverimento. Lo stesso dicasi per il magnesio, del quale vengono segnalate riduzione anche nei tessuti vegetali creando qualche problema nella salute dei consumatori e esponendo alcune colture a carenze una volta non manifestate.

Nelle terre rosse mediterranee i microelementi sono sufficientemente presenti ed in buon equilibrio senza creare grossi problemi alle piante.

La variabilità genetica nelle specie rispetto alla efficienza delle radici nell'assorbire i diversi elementi nutrizionali è molto più ampia di quanto si pensi. Sarebbe auspicabile che anche in Italia i chimici, i genetisti e gli agronomi dedicassero maggiore attenzione a questo importante settore della ricerca, che in altri ambienti ha dato ottimi risultati.

Le quantità di elementi asportate dalle colture, pur indicando molto bene le esigenze delle piante, non possono essere considerate in assoluto nella pratica della concimazione, sia per la variabilità notevole delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni, che per il diverso destino degli elementi nello stesso. A ciò si aggiungono anche le variabilità indotte dalle pratiche agronomiche e dalla efficienza del metodo di fertilizzazione usato.

Buona diffusione sta avendo la fertirrigazione, mediante la quale è possibile distribuire più frequentemente i fertilizzanti, consentendo di operare forti risparmi e di avvicinarsi molto alle quantità di elementi richieste dalle colture. Ciò è valido soprattutto con l'azoto, il quale può essere distribuito anche mediante l'impiego di ammoniaca sia anidra che liquida (concimazione fluida) realizzando un miglioramento non solo dell'efficienza del trattamento ma anche della tempestività e dei costi di distribuzione. In questo caso, bisogna porre una certa attenzione ai livelli di azoto ammoniacale nel terreno, visto che alcune specie – e tra queste il pomodoro – possono essere danneggiate quando il rapporto azoto ammoniacale/azoto nitrico è superiore a 4:1.

Secondo alcuni ricercatori, il livello di nitrati nel terreno capace di garantire buone produzioni si aggira intorno a 200-300 ppm. Questi sono valori che possono essere forniti dalla degradazione della sostanza organica nel terreno. Purtroppo, questo fenomeno è alquanto discontinuo ed imprevedibile e quasi mai collima con le esigenze delle piante. Di qui la esigenza di intervenire con le concimazioni.

Valori nel terreno di circa 50 ppm di anidride fosforica ( $P_2O_5$ ) dovrebbero essere sufficienti per ottenere una buona produzione di ortaggi; così come lo sono 200 ppm di ossido di potassio ( $K_2O$ ) scambiabile. Sia per il fosforo che per il potassio, è possibile effettuare la distribuzione dei fertilizzanti all'epoca della preparazione

del terreno per la semina o per il trapianto. Nel caso di colture caratterizzate da particolari esigenze o da cicli colturali piuttosto lunghi, è consigliabile intervenire anche prima di una eventuale fase critica.

Malgrado tutte le informazioni sulle esigenze nutrizionali delle specie orticole, è estremamente difficile poter suggerire delle dosi uniche di fertilizzanti, in quanto queste possono variare in funzione dei tanti fattori che concorrono alla produzione.

In generale, nelle specie da foglie (lattuga, spinacio, cavoli, sedano), l'azoto deve essere fornito in maggior quantità rispetto alle altre specie e comunque a partire dagli stadi iniziali, in quanto le interruzioni nutrizionali in questi stadi possono compromettere le colture. È bene tener presente che gli ortaggi che si ottengono nel minor tempo possibile sono i migliori anche qualitativamente; ciò vale soprattutto per le lattughe. Pertanto, si possono distribuire quantità di 200 kg/ha di azoto, ma anche due o tre volte tanto (per esempio in buone colture di sedano o di carciofo). Per anidride fosforica e ossido di potassio dovrebbero essere sufficienti, rispettivamente, 100 e 200 kg/ha.

Le specie da frutto (pomodoro, meloni, peperone) vanno concimate meno, ma soprattutto non eccessivamente oltre le fasi di allegazione e d'ingrossamento dei frutti, quando la migrazione degli elementi dalle altre parti della pianta (steli e foglie) consente una migliore e più uniforme maturazione.

Nella coltivazione della patata, grande cura bisogna avere nella somministrazione di azoto e potassio a partire dall'inizio dell'ingrossamento dei tuberi. Almeno 200 kg/ha di azoto e 100 kg/ha di ossido di potassio (nei terreni meno provvisti di potassio) dovrebbero essere distribuiti alla coltura, tenendo presente che regime irriguo e buone pratiche colturali (rincalzatura, scerbatura, trattamenti antiparassitari) sono ugualmente fondamentali per raggiungere una buona produzione.

Per le specie da radice (carota, batata, bietola) dovrebbero essere sufficienti 150-200 kg/ha di azoto e 100 kg/ha di potassio e fosforo.

Per le leguminose (fagiolo, pisello, fava) i quantitativi richiesti sono notevolmente più modesti; per la loro capacità di fissare l'azoto atmosferico questo elemento non dovrebbe essere somministrato, ma nelle colture di pisello e fagiolino ad alte densità colturali e seguenti colture "sfruttanti" piccole quantità (50 kg/ha di azoto)

possono aiutare la coltura nelle fasi iniziali. La stessa dose di fosforo e di potassio potrebbe essere sufficiente.

In generale, per quanto riguarda gli altri elementi, come è stato già detto, i nostri terreni sono in grado di soddisfare le esigenze delle colture. Qualche problema sorge per la presenza di sodio quando si coltivano specie sensibili o quando se ne accumula un po' troppo con l'impiego delle acque salmastre.

Degli altri principali, il calcio, lo zolfo e il magnesio sono facilmente reperibili nel terreno. Il calcio è asportato in quantità pari a quelle viste per l'azoto; mentre magnesio e zolfo sono agli stessi livelli del fosforo, con differenze piuttosto sensibili fra le specie. Lo zolfo, oltre ad essere presente nei nostri terreni sotto forma prevalentemente di gesso (solfato di calcio), viene distribuito anche notevolmente mediante i fertilizzanti (solfato ammonico, solfato potassico, perfosfato minerale, ecc.). È bene tenere sotto controllo il livello del magnesio sia nel terreno che nelle piante, per la competizione che subisce con altri elementi (potassio, in particolare). È da tenere presente che con i fertilizzanti chimici molti microelementi vengono distribuiti inavvertitamente al terreno, derivando essi o dalle rocce madri o dai processi industriali nei quali vengono impiegati come catalizzatori.

La concimazione fogliare, inoltre, può essere impiegata solo per correggere o prevenire eventuali deficienze di microelementi, ma non può essere considerata un mezzo per alimentare le piante con i macroelementi, viste le notevoli esigenze delle colture. Anche nell'assorbimento dei microelementi, l'efficienza delle radici è di gran lunga superiore a quella delle foglie.

Le dosi consigliate in questa nota possono sembrare basse rispetto a quelle comunemente impiegate dagli agricoltori; pertanto è bene chiarire che sono dosi consigliate e collaudate dai migliori sistemi di fertilizzazione e che la sperimentazione ha sempre considerato ottimali. È tutto da dimostrare – qualora non fosse stato già sufficientemente dimostrato! – che più abbondanti concimazioni siano in grado di fornire risultati produttivi migliori. Certo è che le abbondanti concimazioni rappresentano uno spreco di energia con il risultato di impoverire la fertilità i terreni, peggiorare la qualità dei prodotti (si pensi all'accumulo dei nitrati nei vegetali), inquinare le falde acquifere (si pensi agli acquedotti chiusi per eccesso di nitrati e fosforo nelle acque e alla eutrofizzazione dei mari e dei laghi).

## *La coltivazione fuori suolo*

Un esempio recente di pratica applicazione delle conoscenze acquisite sulla nutrizione delle piante è dato dalle coltivazioni fuori suolo.

Si tratta di una tecnica che consente di coltivare piante non acquatiche le cui radici, in presenza o assenza di un substrato solitamente inerte, sono alimentate con una soluzione nutritiva. La coltivazione fuori suolo è anche indicata come coltura senza suolo o coltura idroponica. In inglese e in francese, si parla di *soilless culture* e *culture hors sol*, rispettivamente.

Le coltivazioni fuori suolo sono largamente presenti nei Paesi del Centro-Nord Europa. In Olanda, circa un terzo delle colture in serra (3.000 ha su un totale di 9.200 ha, nel 1991) è interessato da questa tecnica di coltivazione; oltre il 50% degli ortaggi è ottenuto in idroponica (2.500 ha su un totale di 4.450 ha). In questo stesso Paese, è stato stimato che entro la metà degli anni 90 la coltura idroponica interesserà l'80% delle colture orticole e il 30% di quelle floricole. Questi orientamenti valgono anche per la Francia e per il Belgio, ove nel 1991 sono stati censiti, rispettivamente, 800 e 600 ha di coltivazioni fuori suolo. In Italia, questa tecnica non ha ottenuto un'analoga diffusione su larga scala, non soltanto per il costo di installazione degli impianti e per le difficoltà della gestione agronomica, rispetto a quella tradizionale in suolo, ma anche perché nelle normali condizioni di coltivazione è ancora possibile raggiungere eccellenti risultati produttivi, soprattutto nel Mezzogiorno, facendo leva sui principali fattori di crescita naturalmente disponibili, quali luce e temperatura. Questi stessi fattori sono invece scarsamente disponibili per buona parte dell'anno nei Paesi del Centro-Nord Europa, sì che la coltivazione fuori suolo ha rappresentato per essi una necessità per produrre competitivamente. In Italia e nel Mezzogiorno, in particolare, alla coltivazione fuori suolo si rivolgono con interesse crescente tecnici e operatori del settore perché essa offre la possibilità di coltivare lì dove non sarebbe altrimenti possibile, a causa di motivi d'ordine agronomico, fondiario, urbanistico.

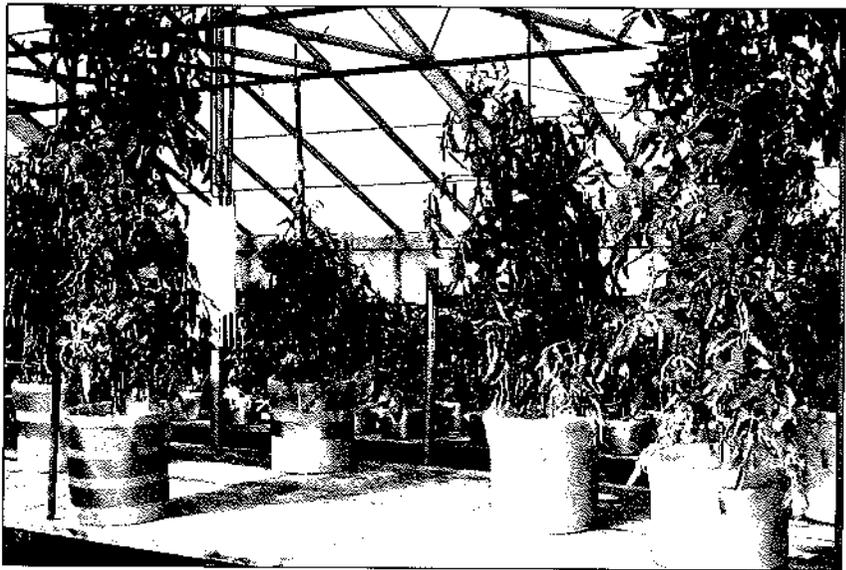
Per comprendere i caratteri salienti della coltivazione fuori suolo, è importante tenere a mente i seguenti due aspetti:

– quando si coltiva in assenza di terreno, bisogna apportare alla pianta gli elementi nutritivi minerali in forma direttamente assimilabile, tramite la soluzione circolante;

– il substrato si sostituisce al terreno e funge prevalentemente da supporto meccanico per la pianta.

La tecnica di coltivazione fuori suolo è caratterizzata da due tipologie di fondo, riconducibili alla presenza o all'assenza di un substrato.

Nel primo caso si ricorre a contenitori di varia natura quali, ad esempio, sacchi di polietilene, canalette in plastica rigida o in polistirolo. I substrati di coltivazione possono essere di origine organica



65. Substrato sabbioso.

(paglia, pula di riso, torba, trucioli di legno, vinacce esauste) o di origine inorganica. Tra questi ultimi, si distinguono i substrati naturali variamente disponibili da zona a zona, quali ghiaia, sabbia, pomice, pozzolana, lapilli vulcanici, rispetto a quelli che derivano da trasformazioni industriali, quali lana di roccia, lana di vetro, poliuretano, argilla espansa, vermiculite, perlite.

La coltivazione in assenza di substrato è realizzata ponendo le radici delle piante a diretto contatto con un film di soluzione nutritiva (NFT = Nutrient Film Technique) o mediante nebulizzazione della soluzione nutritiva sulle radici (Aeroponica).

La differenza tra le due tipologie consiste, oltre che nella presenza/assenza di substrato, nella modalità di gestione della soluzio-

ne nutritiva. Il substrato, infatti, funge da volano chimico-fisico tra la soluzione e l'apparato radicale delle piante e svolge un ruolo paragonabile a quello del terreno in una coltivazione tradizionale. D'altra parte, la scelta di un substrato adeguato comporta considerazioni preliminari legate alla standardizzazione delle sue caratteristiche chimico-fisiche, al costo di approvvigionamento, smaltimento o sterilizzazione, nel caso sia possibile riutilizzarlo per più cicli colturali; non ultima, va considerata attentamente l'ottimizzazione della fertirrigazione che risente notevolmente delle caratteristiche chimico-meccaniche dei diversi tipi di substrato.

In assenza di substrato, possono verificarsi escursioni termiche e variazioni qualitative delle soluzioni – dovute anche all'assorbimento selettivo da parte delle piante – con riflessi negativi immediati sulla vegetazione e sulla produzione.

In presenza di substrato, la soluzione nutritiva è somministrata solitamente con impianti di irrigazione a microportata (irrigazione a



66. Colture idroponiche.

goccia); la soluzione viene erogata in eccesso, rispetto alle esigenze della coltivazione, al fine di garantire un'adeguata riserva di acqua e nutrienti. Ciò comporta la necessità di somministrare una quantità di soluzione nutritiva che consenta un drenaggio pari a circa il 30%

della soluzione in entrata. In tal caso il sistema è definito aperto, nel senso che la soluzione drena attraverso i sacchi di coltivazione ed è scaricata nell'ambiente senza essere recuperata. All'opposto, i sistemi cosiddetti chiusi sono caratterizzati dal riciclaggio della stessa soluzione nutritiva, consentendo il risparmio di acqua e di elementi nutritivi, a tutto vantaggio dell'ambiente. Gli impianti NFT sono di quest'ultimo tipo: in tal caso, il controllo della soluzione nutritiva deve essere molto più accurato che in un sistema aperto, in quanto va tenuto presente l'assorbimento selettivo nei confronti dei vari ioni presenti in soluzione da parte della pianta. Inoltre, per garantire l'igiene della soluzione nei confronti di diversi patogeni della sfera radicale, è necessario ricorrere alla sua sterilizzazione. Per questioni di carattere ambientale, il riutilizzo della soluzione nutritiva è uno dei principali obiettivi nei comprensori serricoli caratterizzati da elevata densità di coltivazioni fuori suolo: in Olanda, si stima di convertire tutti gli impianti dal tipo aperto a quello chiuso entro la fine degli anni 90.

Le principali cause di diffusione delle coltivazioni fuori suolo possono essere così riassunte:

- mancanza di terreni idonei alla coltivazione;
- costi elevati per la sterilizzazione del terreno con mezzi chimici e fisici, indispensabile nel caso di molte specie orticole e floricole;
- limitata disponibilità di acque irrigue di buona qualità e conseguente necessità di tesaurizzarle;
- processi di urbanizzazione spesso a danno dei terreni meglio vocati per l'orto-floricoltura protetta;
- abbattimento dei costi di produzione, con particolare riferimento alla preparazione del terreno e al controllo di erbe infestanti e parassiti, animali e vegetali;
- massimizzazione degli esiti produttivi, con particolare riguardo ad alcuni aspetti qualitativi: aspetto esteriore, igiene, basso contenuto di nitrati, minimo scarto da tolettatura.

Tra le cause che, invece, tendono a rallentare la diffusione delle colture fuori suolo vanno citate:

- la non adeguata preparazione tecnica dell'operatore agricolo;
- i costi d'investimento iniziale;

– la diffidenza del consumatore, sempre più attento a valutare l'intera filiera produttiva e ad esprimere giudizi d'ordine salutistico sui prodotti.

Le coltivazioni fuori suolo comportano una serie di vantaggi ben noti agli operatori agricoli che ne hanno acquisito i principali aspetti agronomici. La tecnica, infatti, consente un elevato – benché perfettibile – grado di razionalizzazione della soluzione nutritiva, grazie alla possibilità di correggerla in funzione delle specifiche esigenze nutrizionali della coltivazione. La tecnica idroponica consente di coltivare in condizioni pedo-climatiche molto difficili: si pensi a regioni aride per buona parte dell'anno e alla limitata disponibilità di acqua, così come alla presenza di terreni salini o poco profondi. Nel caso di sistemi chiusi, si attua la tesaurizzazione della risorsa idrica difficilmente realizzabile altrimenti. L'avvicendamento delle colture non costituisce più un vincolo agronomico, come invece deve essere nella coltivazione in pieno campo: grazie alla coltivazione fuori suolo, si raggiunge l'obiettivo di massima specializzazione colturale, garantendo il conferimento costante di merci pregiate sui mercati. Infine, il pieno soddisfacimento delle esigenze nutrizionali della coltura determina l'accelerazione dei cicli colturali e la conseguente precocizzazione del prodotto, fatto salvo il controllo climatico della coltura protetta.

Si è già detto della necessità di riutilizzare la soluzione nutritiva per evitare sprechi e ridurre l'impatto negativo del sistema sull'ambiente. Vanno tuttavia sottolineati alcuni inconvenienti cui l'attività di ricerca dovrà prestare attenzione. Essi sono riconducibili a due ordini di fattori:

- 1) accumulo di composti organici che possono arrecare danno alla coltivazione;
- 2) moltiplicazione di patogeni dannosi.

Tra gli essudati radicali e alcuni prodotti della degradazione dei tessuti vegetali, compaiono alcuni composti organici ad azione fitotossica: in particolare, gli acidi fenolici hanno la tendenza ad accumularsi durante il ciclo di coltivazione in un sistema chiuso. L'acido ferulico, per esempio, è il responsabile del ridotto assorbimento di fosforo, potassio, calcio e magnesio nelle coltivazioni di lattuga. Anche quando la soluzione dovesse risultare ricca di fosforo e potassio, l'acido organico inibisce l'utilizzazione degli elementi mine-

rali, determinando una drastica riduzione dell'accrescimento radicale, con vistose ripercussioni sulla produzione.

La soluzione circolante può essere facilmente contaminata da funghi del genere *Phytium* e *Phytophthora* e da batteri del genere *Erwinia*. Per ridurre il rischio di infezione, è utile applicare tecniche standardizzate di sterilizzazione della soluzione, tramite irraggiamento con raggi ultravioletti, calore, ozono. Per altro verso, desta interesse la presenza di batteri antagonisti dei funghi patogeni riscontrata nella soluzione nutritiva di sistemi idroponici, la quale può essere assimilata a un sistema battericamente tamponato, ovviamente con uno spettro di organismi meno complesso di quello presente nel terreno, piuttosto che ad un assoluto vacuum biologico. La carica potenziale di batteri antagonisti dei funghi patogeni costituisce un aspetto della coltivazione fuori suolo la cui applicazione richiede attualmente ulteriori indagini. Su questa scia, possono essere intraviste tre linee d'intervento per contribuire a migliorare la stabilità di una coltura idroponica:

- 1) introdurre una specifica flora rizobatterica utile alla coltivazione;
- 2) introdurre antagonisti dei patogeni vegetali;
- 3) introdurre batteri in grado di rimuovere composti organici indesiderati, quali gli acidi fenolici.

### *Conclusioni*

In orticoltura, la realizzazione di soddisfacenti livelli produttivi, in termini sia di quantità e qualità che di tempi di realizzazione, è strettamente legata alla elevata e continua disponibilità di elementi nutritivi, che spesso i nostri terreni non sono in grado di fornire; pertanto, il ricorso all'impiego dei fertilizzanti chimici diventa una pratica indispensabile per garantire produzioni economicamente valide.

La conoscenza delle principali funzioni biologiche degli elementi nutritivi, delle differenze fra i diversi fertilizzanti, dei modelli di crescita e di assorbimento degli elementi nutritivi, dei livelli di elementi sia nei terreni che nei tessuti vegetali e delle esigenze nutrizionali delle singole specie è di grande ausilio nella realizzazione di corretti programmi di concimazione.

Se una deficienza di elementi nutritivi o una loro cattiva distribuzione possono compromettere il risultato produttivo, l'eccesso non sempre si traduce in un miglioramento del prodotto, ma spesso rappresenta uno spreco ed una minaccia per l'ambiente. Pertanto, in ogni sistema produttivo è bene che siano studiati ed attuati i programmi di concimazione più razionali orientandosi, possibilmente, verso quelli che prevedono la distribuzione di basse e continue dosi di fertilizzanti ed in buona sincronia sia con le esigenze delle colture che con le altre tecniche colturali, come l'irrigazione e le lavorazioni al terreno soprattutto.

Fra i principali elementi nutritivi, l'azoto è quello che richiede una particolare attenzione sia per le funzioni chiave che riveste nell'accrescimento delle piante che per il suo destino nel terreno, nel quale, per effetto della degradazione della sostanza organica, del dilavamento dei nitrati e della volatilizzazione sotto forme gassose, i livelli di disponibilità negli strati interessati dalle radici subiscono variazioni notevoli con la tendenza all'impoverimento.

Il fosforo ed il potassio, invece, tendono ad accumularsi nel terreno in conseguenza delle concimazioni e risultano anche più facilmente utilizzabili come residui delle colture precedenti. Quindi, insistere con frequenti ed abbondanti concimazioni fosfatiche e potassiche è un errore che si riflette sia sui costi di produzione che sull'ambiente a causa del dilavamento che, prima o poi, raggiunge una falda acquifera.

In particolari condizioni pedologiche, infine, la scelta delle varietà o degli ibridi nell'ambito di una specie può consentire di utilizzare, nei limiti del possibile, la diversa efficienza nutrizionale delle piante. Solo quando non sarà possibile farlo si ricorrerà ai correttivi, avendo l'accortezza di non eccedere nel loro uso per non peggiorare, sotto altri aspetti, il terreno. Da questo punto di vista, molta prudenza è consigliabile porre anche nell'impiego di residui vari (compost, spazzature, acque di vegetazione, ecc.) senza prima aver conosciuto la "reale" composizione degli stessi e senza aver preventivamente sperimentato il loro effetto sul terreno. Infatti, un eccesso di elementi pesanti o di materiale organico non perfettamente *maturato* può compromettere seriamente e per lungo tempo la *fertilità* di un terreno.

Le coltivazioni fuori suolo possono rappresentare una tecnica alternativa di coltivazione lì dove ricorrano concomitantemente opportune condizioni agronomiche, fondiari e ambientali. Nel Mez-

zogiorno, esse si renderanno indispensabili in quei terreni fortemente compromessi da funghi e nematodi, nel momento in cui l'uso di potenti geodisinfestanti, oggi ammessi, fosse limitato o completamente impedito da nuove disposizioni di legge.

#### BIBLIOGRAFIA

- CASALICCHIO G., *La nutrizione dei vegetali ed i fertilizzanti*, "Colture Protette", 3, 1987.
- CASAROTTI D., MARTIGNON G. e SCHIAVI M., *Significato e prospettive delle coltivazioni senza suolo*. Atti del Workshop "Soluzioni innovative per le colture protette", Catania, 26-28 novembre 1991.
- GRAIFENBERG A. e GIUSTINIANI L., *Influenza del frazionamento della concimazione azotata sulla produzione, sui residui dei nitrati nelle foglie e sulle asportazioni degli elementi nutritivi nello spinacio (*Spinacia Oleracea L.*)*, "Colture Protette", 3, 1987.
- GRAIFENBERG A. e GIUSTINIANI L. e TEMPERINI O., *Crescita e asportazione degli elementi nutritivi nel pomodoro da industria*, "Colture Protette", 3, 1987.
- GUARDA G., GIULIARI S. e FOLETTO B., *Influenza della concimazione azoto-potassica sugli aspetti quanti-qualitativi della produzione della patata da industria e sulle variazioni delle caratteristiche dei derivati (cbips) durante il periodo di conservazione dei tuberi*, "Colture Protette", 3, 1987.
- GUARDA G., VALDINI C. e XODO E., *Influenza della concimazione azotata e della densità di impianto sulla patata precoce (cv. Bea e Primira)*, "Colture Protette", 3, 1987.
- LEONI S., CARLETTI M.G., GRUDINA R. e MADEBBU B., *Coltivazione di pomodoro su substrati inerti in ambiente mediterraneo* "Colture protette", 4, 1987.
- MAGNIFICO V., *La fertilizzazione delle colture orticole in funzione dei ritmi di accrescimento e di asportazione dei principali elementi nutritivi*, "Colture Protette", 3, 1987.
- MAGNIFICO V., BIANCO V.V., SARLI G., ELIA A., DE BONI A. e SANTAMARIA P., *Results of the second five-year period of an intensive production schedule of four vegetable crops for processing. I. Influence of herbicides and nutrients on crop yields*, "Riv. di Agron.", 26 1992.
- MAGNIFICO V. e FERRARI I., *L'acidificazione dei terreni calcarei: un mezzo per aumentare la disponibilità dei microelementi nelle colture orticole e floricole*, "Colture Protette", 3, 1987.
- MAGNIFICO V., LATTANZIO V. e SARLI G., *Growth and nutrient removal by broccoli*, J. Amer. Soc. Hort. Sci., 104 (2), 1979.
- MAGNIFICO V., LATTANZIO V. e SANTAMARIA P., *Influenza delle dosi di azoto sul contenuto di nitrati in tre popolazioni di cima di rapa o broccololetto di rapa (*Brassica rapa L.*)*, "Colture Protette", 3, 1987.

- MAGNIFICO V., SARLI G., SANTAMARIA P., DE BONI A., CIACCIA N., MONTEMUTTO N., SERIO F. e CORDELLA S., *Results of the second five-year period of an intensive production schedule of four vegetable crops for processing. II. Influence of herbicide and fertilizer treatments on soil fertility*, "Riv. di Agron.", 26 (4), 1992.
- MALORGIO F., PARDOSSI A. and LISHU W., *Contenuto di nitrati in sedano e lattuga coltivati in NFT*, "Colture protette", 7, 1990.
- PARDOSSI A., *Esigenze nutritive delle colture in ciclo chiuso e gestione della soluzione ricircolante*, Atti del Workshop "Le coltivazioni a ciclo chiuso: l'impiantistica, la gestione e i problemi fitosanitari", Capannori (LU), 17-18 novembre 1994.
- PARDOSSI A., TAGNONI F. e SERRA G., *Esperienze sulla coltivazione senza suolo del pomodoro in serra*, "Colture protette", 5, 1989.



## IX

### L'ACQUA E LA VITA

**Alessia Guardasole**

Dipartimento di Filologia Classica  
Università di Napoli Federico II

**Anna Oliva**

Dipartimento di Biologia Vegetale  
Università di Napoli Federico II  
Via Foria 223 - 80139 Napoli

**Augusto Binni**

Istituto per la Diffusione delle Scienze Naturali  
Via Posillipo n. 406 - Napoli



## L'ACQUA E LA VITA

### *L'acqua: un bene senza tempo*

Alessia Guardasole

Quando si parla della vita delle civiltà antiche si evocano sempre pensieri relativi a delle credenze e pratiche misteriose e misteriche, approssimative e primitive, senza che si insinui neppure minimamente il sospetto che alla base di essa vi fosse una costruzione con delle salde fondamenta, che poggiavano sulla natura e sulle prime necessità degli esseri viventi, e con un notevole sviluppo scientifico, che è stato il prodromo di ogni conquista moderna.

L'oggetto della nostra discussione, ovvero l'importanza che dagli antichi veniva tributata all'acqua nei suoi innumerevoli usi, comporta per noi una necessità imprescindibile: dobbiamo trasferirci con la fantasia in luoghi, in cui la natura non era stata al riguardo molto benevola ed in un'epoca in cui le tecniche di estrazione dell'acqua dal sottosuolo non erano ancora molto sviluppate.

Infatti – poiché la civiltà antica si svolse specialmente nelle regioni subtropicali attorno al Mediterraneo, dove l'acqua è in genere scarsa e quindi molto preziosa – ad essa fu attribuito presso tutte le civiltà un potere sacro, che le valse una parte cospicua o predominante in riti ed atti magici e religiosi (si vedano, per esempio, le rigide prescrizioni in ambiente ebraico e greco in relazione alla purificazione dei sacerdoti dopo la celebrazione di sacrifici). In effetti, accanto alla preziosità che all'acqua era riconosciuta in ogni ambiente per la realtà particolarmente infelice del suolo dal punto di vista idrico, essa era oggetto di grandi speculazioni e addirittura di venerazione in molti ambienti di culto, in quanto era giustamente identificato in lei uno dei fondamenti dell'esistenza di ogni essere vivente, sia come bevanda, che come lavacro igienico e purificatore, che come elemento imprescindibile per l'agricoltura (e, di conseguenza, per la sussistenza).

Molto interessante è considerare gli esempi della civiltà egizia e di quella mesopotamica, dal punto di vista dello sfruttamento dell'acqua per il lavoro agricolo.

In Egitto, come è risaputo, le precipitazioni sono quasi del tutto inesistenti, per cui veniva sfruttata l'acqua del Nilo, cui era riservato un posto molto importante nella cosmogonia egiziana: si pensi che gli antichi Egizi bevessero, ritenendola sacra, l'acqua del loro fiume e le principesse egizie che vivevano fuori del territorio ne richiedevano grandi quantità che periodicamente venivano loro recapitate.

Ciò che maggiormente interessa è che l'organizzazione statale e sociale era determinata prevalentemente dalle necessità dell'irrigazione e dell'utilizzazione delle acque di piena del Nilo. Tra le opere pubbliche più imponenti c'era la costruzione di dighe per la protezione delle zone abitate e di fitte reti di canali e sbarramenti per facilitare il deflusso della piena. Queste reti erano realizzate anche per irrigare le zone più alte in periodo di magra: si usava lo *shädüf*, ovvero il bilanciere per attingere e sollevare in secchi l'acqua del fiume, oppure la *säquiyah*, ovvero la ruota idraulica. All'inizio del mese di agosto, quando la piena cominciata a luglio era all'acme, i canali erano aperti e le acque si diffondevano nei campi per poi esservi trattenute tramite la chiusura degli stessi canali: in questo modo si permetteva un maggiore assorbimento da parte del terreno delle sostanze presenti nell'acqua, necessarie alla riuscita del raccolto stagionale. Come possiamo immaginare, quindi, se queste opere erano di fatto realizzate da *corvées* requisite appositamente, alla base c'era un lungo lavoro di ingegneria da non trascurare assolutamente.

Pari necessità ed ingegno incontriamo nella culla della civiltà assiro-babilonese, in Mesopotamia: anche qui le reti di canali di cui si conserva ancora traccia sono di un'estensione per noi inimmaginabile (anche perché i maggiori canali fungevano anche da ottime vie di comunicazione) e – come accadeva d'altra parte anche in Egitto – c'era una precisa legislazione che contemplava pene severissime per chi danneggiasse le opere idrauliche, dighe e canali, che erano sorvegliati da guardie armate (le leggi assire XVII-XVIII erano relative appunto all'uso delle acque).

Già all'Impero persiano, ma soprattutto alle civiltà orientali di Siria e Cipro risalgono le tracce più cospicue dei primi acquedotti, che consistevano in condotti sotterranei dai quali era convogliata l'acqua ai templi ed alle città. Famoso è, per esempio, l'antico acquedotto di Ras el-Ain al quale attingevano gli abitanti di Tiro.

La situazione in Grecia non era granché migliore: emblematico è infatti il passo di Pindaro, grande poeta del V secolo a.C., *eccelso*

*bene è l'acqua*, a significare quanto essa fosse sì necessaria, ma anche preziosa in quanto difficilmente reperibile. Come possiamo immaginare, le tecniche erano un pò più evolute, sia per quanto riguarda le opere di ingegneria idraulica, che per quanto riguarda la legislazione che regolava lo sfruttamento delle acque. Magnifiche erano le reti di condutture di cui si conserva ancora oggi traccia a Creta, nel palazzo di Cnosso, per la cui realizzazione è palese un'influenza siriana, ma la tecnica appare molto progredita. Nella Grecia continentale, a Tebe ed Argo, i primi lavori idraulici risalivano ad un'epoca così antica da essere attribuiti ai mitici fondatori Cadmo e Danao! Acquedotti veri e propri, invece, furono costruiti quando si sviluppò il fenomeno dell'urbanesimo, quando cioè le piccole fonti naturali, alle quali in precedenza si attingeva, divennero insufficienti.

Sorsero ben presto, di conseguenza, delle cariche istituzionali nuove, quale quella di sovrintendente delle acque (ricoperta, peraltro, anche dal grande condottiero Temistocle - ultimo trentennio del VI secolo a.C.).

I rapporti giuridici relativi alle acque erano disciplinati dalla consuetudine e dalle leggi ed un esempio della portata di tal genere di questioni ci viene offerto dalla Orazione contro Callicle di Demostene, il grande oratore attico del IV secolo a.C.: i fondi inferiori erano obbligati a ricevere le acque piovane di quelli superiori, ma i proprietari di questi ultimi non potevano fare lavori per impedire il deflusso, anzi dovevano far sì che esso non fosse pericoloso per il terreno di destinazione. Lo scolo era quindi curato da lavori fatti in accordo dagli interessati, altrimenti questi dovevano rivolgersi ad un magistrato urbano, che aveva il compito di dirimere la questione.

Per l'uso delle acque di sorgente, invece, c'era una regolamentazione minuziosissima, conosciuta già da Omero, mentre le reti di canali che regolavano l'irrigazione dei fondi erano talmente sviluppate da essere paragonate da Platone alle vene del corpo umano.

La situazione più interessante che conosciamo, soprattutto per la dovizia di particolari tecnici e di costume che le fonti ci hanno conservato, la troviamo in ambiente romano.

Il fatto che l'intero VIII libro del trattato *De architectura* di Vitruvio sia relativo alle dottrine sulle acque e sulle loro proprietà è emblematico dell'importanza che la questione aveva ormai naturalmente assunto in un ambiente in prevalenza urbanizzato.

Il primo acquedotto a Roma risale al 312 a.C., opera del censore Appio Claudio Cieco (Aqua Claudia); gli Imperatori portarono poi nel I secolo d.C. a quattordici il numero degli acquedotti, ed è appunto questo il periodo a nostro avviso più interessante per operare un tuffo nelle abitudini e nelle possibilità di vita degli antichi Romani.

Nella Roma imperiale, come è noto, il popolo viveva nelle cosiddette *insulae*, ovvero in case simili ai nostri appartamenti, in quanto non isolate, ma inserite in veri e propri palazzi. L'*insula* non era affatto provvista di acqua, in quanto la conduzione dell'acqua a spese dello Stato era concepita puramente come un servizio pubblico, per cui l'interesse privato era escluso; né la situazione cambiò in epoca imperiale: Frontino ci dice che detto servizio continuò a funzionare ad *usum populi*, senza riguardo all'interesse dei privati.

Gli acquedotti presenti nel territorio dell'Urbe erano 14 e si è calcolato che profondevano circa un miliardo di litri al giorno; le vasche in cui l'acqua era convogliata (*castella*) erano 247; migliaia erano le fontane e straordinariamente articolate le canalizzazioni di piombo che portavano l'acqua fino alle abitazioni private: tutto ciò, pertanto, lascia immaginare che le case romane beneficiassero – come le nostre – dell'acqua corrente. Così, però, non fu per molto tempo e successivamente fu un privilegio di pochi.

Prima del principato di Traiano, infatti, e precisamente prima dell'inaugurazione, il 24 giugno del 109, dell'*Aqua Traiana*, ovvero dell'acquedotto che portava il nome dell'Imperatore, l'acqua di sorgente non fu portata nei quartieri alla riva destra del Tevere, che attingevano ancora ai pozzi. Anche sulla riva sinistra, però, l'allacciamento ai *castella* non era concesso che dietro pagamento di canone e, a titolo strettamente personale, ai soli proprietari fondiari.

Sembra, inoltre, che tali derivazioni fossero limitate ai soli pianterreni, dove conseguentemente dimoravano i capitalisti che vivevano in *insulae*.

Seppure riassunto brevemente nei suoi punti fondamentali, quindi, il tema della nostra indagine si presenta molto stimolante, soprattutto in considerazione dell'attualità delle conquiste antiche (per quanto perfezionate – come è naturale – dal progresso della conoscenza ingegneristica e scientifica) e speriamo che questo contributo faccia nascere una nuova considerazione del lavoro degli antichi anche in campo scientifico: siamo e fortunatamente saremo pur sempre nani sulle spalle di giganti!

## *L'acqua e le piante*

Anna Oliva

Le piante hanno bisogno dell'acqua per i seguenti motivi:

- 1) formare i propri tessuti;
- 2) dar corso a quei processi metabolici che richiedono acqua (es. fotosintesi);
- 3) usare l'acqua come mezzo solvente e trasportatore;
- 4) tenere fresche le foglie durante l'estate mediante traspirazione.

I danni a cui vanno incontro le piante quando vi è scarsità di acqua sono:

- 1) germinazione interrotta dei semi;
- 2) appassimento;
- 3) caduta delle foglie;
- 4) arresto della crescita;
- 5) fioritura e fruttificazione incompleta.

L'irrigazione, come arte di portar acqua alle colture, è nata nel momento stesso in cui l'uomo, cessata l'attività di cacciatore e raccoglitore divenne agricoltore. Semplici osservazioni gli consentirono di capire che l'acqua era indispensabile allo sviluppo delle piante ed è per questo che i primi insediamenti rurali e le prime manifestazioni di una tecnica irrigua, si sono avute lungo i grandi fiumi, in particolare quelli orientali, o alla loro foce. Più di una civiltà è infatti nata e si è sviluppata grazie anche al progresso delle opere idrauliche.

La somministrazione artificiale di acqua alle colture per mezzo di opere atte a soddisfare le esigenze fisiologiche dei vegetali ed a migliorare le condizioni nutritive del terreno per le piante coltivate, è detta "irrigazione". A seconda dell'uso richiesto dall'agricoltore distinguiamo tipi di irrigazione: *fertilizzante*, *dilavante* e *preparatoria*.

L'*irrigazione fertilizzante* apporta sostanze nutritive nonché acqua ai vegetali; a tal fine negli orti possono essere usate acque luride previa depurazione biologica.

Per dissalare terreni salsi viene utilizzata l'*irrigazione dilavante* che richiede grande disponibilità di acqua. L'acqua di percolazione ricca di sali solubili (cloruri, solfati e bicarbonati) viene smaltita con opportune fognature.

L'*irrigazione preparatoria* ha lo scopo di consentire i lavori principali del terreno, come l'aratura, quando questo è eccessivamente secco e argilloso.

L'acqua per l'irrigazione ha diverse origini: per derivazione da fiumi o torrenti (acque superficiali), attinta da laghi e stagni (acque di serbatoi naturali) derivata mediante traverse di sbarramento che convogliano l'acqua verso determinate luci di presa. L'acqua può essere raccolta in serbatoi artificiali per mezzo di dighe (serbatoi di sbarramento) o, in assenza di quelle superficiali si estrae da falde sotterranee mediante pozzi. Laddove sgorgano è possibile utilizzare le acque sorgive che vengono raccolte in opportuni invasi in modo da permettere una maggiore facilità di somministrazione e allo stesso tempo riscaldarle e arearle.

L'azione svolta dall'acqua nei confronti delle colture è dipendente dalle sue caratteristiche fisiche: temperatura e torbidità, e chimiche: contenuto in sostanze gassose e sostanze saline disciolte. Mentre la temperatura delle acque superficiali è prossima a quella dell'aria che le sovrasta, le acque profonde hanno caratteri termici legati alla natura del terreno attraversato e pertanto sono indipendenti dalle oscillazioni giornaliere e stagionali dell'ambiente esterno. Per torbidità viene inteso il contenuto di sostanze indissolte (normalmente particelle di terreno) ed espressa in coefficiente di torbidità cioè la quantità di sostanze in sospensione presente nell'acqua espressa in grammi per metro cubo: quando supera i 10 g/m<sup>3</sup> comporta la necessità di espurgo delle acque. I gas disciolti sono essenzialmente anidride carbonica, ossigeno, azoto, acido solfidrico, anidride solforosa, metano, e variano in relazione alle condizioni ambientali. I sali disciolti sono presenti in quantità variabili a seconda dei terreni che vengono dilavati dalle acque irrigue. I più rappresentativi sono i cloruri, i solfati e i carbonati solubili; la quantità complessiva di sali solubili presenti espressa in mg/l rappresenta la durezza totale dell'acqua, la durezza permanente è la quantità di cloruro di sodio e di solfati di calcio e magnesio, mentre la quantità di bicarbonati esprime la durezza temporanea. Quando la concentrazione dei sali presenti è elevata e la durezza è data soprattutto dai cloruri e dai solfati l'acqua è detta salsa ed è fortemente nociva per i vegetali, ma ancora di più è dannosa per il terreno del quale altera le proprietà.

Esistono diversi metodi per la somministrazione delle acque irrigue alle colture: l'*infiltrazione*, lo *scorrimento*, l'*immersione*, la *subirrigazione* e l'*asperstone* o *irrigazione a pioggia*.

Il sistema per *infiltrazione* è quello usato per le colture sarchiate tipo mais e barbabietole dopo la rincalzatura delle piantine. L'ac-

qua passa in solchi o cavetti che corrono tra una fila e l'altra di piantine e sono a fondo cieco: da questi percola prima verticalmente poi, aumentando l'imbibizione del terreno, lateralmente infiltrandosi fino ad incontrare le aree bagnate dai canaletti laterali. Questo tipo di irrigazione è applicabile esclusivamente a terreni orizzontali, ma ha il vantaggio di non provocare asfissia radicale dei vegetali e di permettere l'uso di acque molto fredde.

L'*irrigazione per scorrimento* vede l'acqua defluire per tracimazione e scorrere in velo più o meno sottile sulla superficie irrigua. Normalmente questo sistema richiede una pendenza di scorrimento e pertanto viene applicato nei prati e nei pascoli.

Il sistema di irrigazione più antico è quello della *sommersione* ormai esclusivo per le risaie. L'acqua viene immessa in scomparti dipendenti piani limitati da arginelli e continuamente rinnovata. La ragione della sommersione della coltura risiede nel mantenimento della temperatura giornaliera del suolo costante.

In orticoltura e in arboricoltura viene applicato prevalentemente il metodo per *immersione*: l'acqua viene condotta in conche fino a raggiungere uno spessore di 10-12 cm. Tale sistema può risultare dannoso in quanto provoca asfissia del terreno e marciume radicale.

La *subirrigazione* viene effettuata mediante una rete di condotti sotterranei da cui l'acqua si diffonde per capillarità. Spesso l'impianto ha una duplice funzione: quella di portare l'acqua nel suolo e di drenare l'acqua in eccesso. Al vantaggio di non avere perdite per evaporazione, ne perdita di superficie coltivabile occupata da impianti irrigui, si contrappone lo svantaggio di dover interrare le condutture nello strato attivo del terreno in modo che l'acqua venga esattamente distribuita all'altezza dell'apparato radicale: ciò può provocare seri impedimenti alle lavorazioni e difficoltà nel variare la coltura per la diversa conformazione dell'apparato radicale di ogni singola specie.

L'*asperzione* o *irrigazione a pioggia* consente un minor consumo d'acqua dovuto alle limitate perdite per evaporazione e per percolamento, un'irrigazione dei terreni di qualsiasi natura, siano questi in pendio o in piano, un'enorme riduzione delle aree occupate di manufatti irrigui, un perfetto dosaggio delle acque somministrate ed un'azione fisiologica completa grazie all'irrorazione di tutte le parti vegetali. Presenta tuttavia degli inconvenienti e fra questi, la maggiore costipazione del terreno, il miglioramento del-

le condizioni adatte all'insorgere di malattie crittogamiche e l'impossibilità di irrigare in determinati momenti del ciclo vegetativo della coltura.

A queste metodiche tradizionali di irrigazione va aggiunta quella dell'*irrigazione a goccia* la cui origine è israeliana e risale a circa 65 anni fa. Tale tecnica consiste nel collocare una rete di condotte di plastica e tubi di dimensioni variabili sulla superficie del campo accanto ai filari delle piante. L'acqua viene distribuita lentamente con turni frequenti attraverso pori o speciali distributori situati a distanze opportune lungo i tubi. Ogni sistema di irrigazione a goccia si progetta per la coltura da irrigare e per le particolari condizioni ambientali in cui si effettua la coltura stessa. Nel 1968 il metodo fu adottato in California nei frutteti e per le colture a filari, da allora è stato introdotto per numerose altre colture tra cui pomodoro, uva, fragola, granoturco, ananas e canna da zucchero. Tale pratica non è idonea per colture ad elevata densità di piante per unità di superficie, quali cereali da granella ed erba medica, in quanto la notevole quantità di tubazioni richieste rende il sistema non economico.

Ciò che rende veramente interessante l'irrigazione a goccia in diversi ambienti agricoli sono i vantaggi che presenta rispetto agli altri sistemi di irrigazione. Il vantaggio principale è la possibilità di distribuire l'esatta quantità di acqua di cui le piante necessitano. Con questo sistema l'acqua viene distribuita direttamente nella zona delle radici. Tale tecnica è di gran lunga più efficiente di quelle tradizionali dove le piante utilizzano solo dal 30 al 60 per cento dell'acqua distribuita. Stabilito il fabbisogno idrico di una coltura l'acqua viene data a ciascuna pianta attraverso l'impianto di irrigazione a goccia, da qui va nel terreno creando una zona umida intorno alle radici della pianta. Le dimensioni e la forma della zona umida sono in funzione della natura del terreno. In terreni ben preparati e con particelle fini la zona è sufficientemente ampia, se questo è mal preparato o presenta grana grossa l'area umida si restringe attorno alla coltura e si approfonda. Poiché con l'irrigazione a goccia l'acqua viene distribuita lentamente e frequentemente in quantità ben determinata, la percentuale di umidità nella zona delle radici rimane sufficientemente costante; le piante crescono quindi in un ambiente ottimale senza subire alcuno stress. Il sistema a goccia elimina così le ampie fluttuazioni di umidità che di solito si manifestano quando si distribuisce l'acqua periodicamente. Un vantaggio di tale sistema, che deriva dall'eliminazione degli

stress idrici, è quello che le piante molto spesso raggiungono l'epoca di maturazione prima delle piante irrigate con altri metodi. Data la sua capacità di utilizzare meglio l'acqua, l'irrigazione a goccia ha destato un notevole interesse nelle regioni con limitate risorse idriche. Con questo metodo la zona di terreno compresa tra i filari della coltura rimane asciutta, per cui si limita la perdita di acqua per effetto dell'evaporazione, ruscellamento, percolazione.

Il terzo grande vantaggio dell'irrigazione a goccia è rappresentato dal fatto che il sistema funziona abbastanza bene anche con acque molto salmastre. L'utilizzo di queste ultime fa aumentare la concentrazione dei sali nel terreno con il graduale essiccamento del suolo che si verifica tra un'irrigazione e l'altra per effetto dell'evapotraspirazione. Pertanto, nel terreno, aumenta la tensione dell'acqua rendendo più difficoltoso l'assorbimento dell'acqua residua da parte delle piante. La pratica comune tra gli agricoltori è quella di irrigare abbondantemente o con frequenza in modo da lisciviare i sali del suolo. Con l'irrigazione a goccia, invece, l'accumulo di sali viene controllato da una efficace e continua lisciviazione del suolo. I sali vengono portati all'esterno della zona umida dal fronte sempre avanzato di acqua emessa dagli orifizi del tubo. Le radici possono assorbire liberamente acqua dalla zona umida dove la tensione di ritenzione del terreno è bassa e il livello dei sali risulta praticamente uguale a quello dell'acqua di irrigazione.

L'irrigazione a goccia molto spesso determina produzioni più elevate e uno sviluppo più uniforme delle colture dovuto alla somministrazione della stessa quantità di acqua a ogni pianta, facilitando così la raccolta meccanica. Poiché si può distribuire frequentemente l'acqua, il problema di taluni terreni, quali ad esempio quelli sabbiosi, che non riescono a trattenere l'umidità tra i turni d'irrigazione, non è più importante. Questa tecnica inoltre rende massima l'utilizzazione dei fertilizzanti solubili in acqua. Direttamente con le attrezzature dell'irrigazione a goccia non solo si consegue un'accurata e uniforme distribuzione, ma si ottiene anche una riduzione dei costi per l'eliminazione della perdita di sali nutritivi attraverso la percolazione in profondità e lo spreco tra i filari.

Con l'irrigazione a goccia la maggior parte della superficie del terreno rimane asciutta pertanto viene inibito lo sviluppo di erbe infestanti. Quest'ultime possono tuttavia costituire un problema nella zona umida circostante i fori di distribuzione dell'acqua.

Questa metodica non è però priva di problemi, il più serio è rappresentato dall'otturazione dei pori e dei distributori, inconveniente che può pregiudicare l'efficienza del sistema. Come pure l'attacco di roditori e formiche ai tubi, risolvibile con l'applicazione di determinate sostanze chimiche sparse lungo i canali.

In Italia, nella regione umbra, all'inizio dell'anno 1987 sono state effettuate prove orientative in pieno campo con l'irrigazione a goccia, intendendo verificare la validità del nuovo metodo, sia nelle zone di piano che in quelle della media collina meccanizzabile, caratterizzate da limitata disponibilità idriche e richiedenti generalmente irrigazione a pioggia. Sono stati realizzati nei tre anni considerati, 24 campi orientativi in 9 aziende agricole variamente distribuite, riguardanti le seguenti superfici a coltura: tabacco, peperone, mais, melone, melanzana, cetriolo e pomodoro. Per ogni campo prova, sono state realizzate parcelle-testimone nelle quali si è attuata la medesima coltura, con le stesse cultivars e le stesse densità di piante sull'unità di superficie. Le due parcelle sono state interessate dalle stesse operazioni colturali ad eccezione delle dosi e dei turni irrigui nonché della concimazione. Tutti gli impianti di irrigazione a goccia erano dotati di stazione di fertilizzazione e di filtraggio complete di filtri in maniera tale da poter utilizzare tutti i tipi di acqua disponibili.

I risultati conseguiti nei primi tre anni di prove di irrigazione a gocce su colture erbacee si sono rivelati assai soddisfacenti. Si può affermare che il sistema ha portato ad apprezzabili risultati tecnico-economici per le colture considerate, tranne per il mais, nonostante le elevate produzioni raggiunte, l'utilizzo del sistema a goccia appare conveniente solo se si considerano problematiche eco-ambientali. I consumi idrici nel metodo a goccia sono stati in ogni caso inferiori a quelli relativi agli altri tipi di irrigazione. Nel complesso delle prove si è registrato un risparmio idrico pari al 32,7% con l'irrigazione a goccia. I motivi di tale risultato sono stati già ampiamente descritti, inoltre, durante l'intervento irriguo mediamente, a seconda della densità dei gocciolatori e del tipo di terreno, viene bagnato il 50% del terreno come osservato dai rilevamenti di campo.

Uno degli aspetti più interessanti legati al sistema di irrigazione a goccia è quello di poter eseguire la fertirrigazione in modo frazionato. Si può dosare in maniera opportuna le quantità di azoto a seconda delle esigenze della pianta, evitando alte concentrazioni di fertilizzante nel terreno con rischio, in presenza di forti piogge o ir-

rigazione di dilavamento. Nelle prove realizzate si è avuto un risparmio del 32% di fertilizzante (azoto sotto forma di urea). In ogni campo prova si è notato un limitato maggior sviluppo di infestanti nelle parcelle irrigate a goccia, in corrispondenza delle ali gocciolanti, che tuttavia non ha comportato ostacoli al normale sviluppo della coltura. Per la coltura del peperone verde l'irrigazione a goccia ha permesso l'effettuazione della terza raccolta che viceversa non è stata sempre possibile realizzare nelle parcelle testimoni per la modesta qualità del prodotto che rendeva non economica l'operazione. Nelle precedenti raccolte si è pure evidenziata una maggiore e più uniforme pezzatura nonché un maggiore spessore del mesocarpo della bacca. Anche per il tabacco si sono avuti dei miglioramenti sotto un profilo colturale, le foglie raccolte nelle parcelle irrigate a goccia si presentavano con la lamina fogliare più spessa risultando di miglior qualità.

È prevedibile ed anche auspicabile che quasi tutte le operazioni inerenti il posizionamento dell'impianto possano essere meccanizzate, una volta che tale pratica irrigua si sia estesa a superfici più ampie che possano giustificare l'uso di apposite macchine, già, pertanto in uso in altri paesi (Israele). In base a ciò si può ipotizzare che i costi di manodopera in futuro possano ridursi in maniera significativa, permettendo di conseguenza, di abbassare il valore della soglia di convenienza economica dei vari tipi di coltura. Un ultimo punto ma certamente non meno importante riguarda gli aspetti ecologici e della salvaguardia dell'ambiente.

Il notevole risparmio di acqua ottenibile con questa tecnica irrigua consente di destinare in futuro all'irrigazione, minor quantità di acqua, salvaguardando i corsi d'acqua o le falde idriche. Il sensibile risparmio di fertilizzante che si è avuto soprattutto nelle colture a forte richiesta di sostanze azotate, e le modalità di somministrazione delle stesse, diminuiscono fortemente la possibilità di inquinamento delle falde, grazie all'assenza di infiltrazione profonda nel terreno. Nelle zone collinari si evita completamente il fenomeno del dilavamento dei terreni causato dall'azione battente e dal conseguente ruscellamento provocato con le altre tecniche irrigue.

In conclusione, l'irrigazione a goccia rappresenta una promettente tecnologia che può contribuire a risolvere i problemi dell'efficienza dell'irrigazione, dell'incremento della produttività dei terreni e del miglioramento della qualità della vita.

## *Il ciclo dell'acqua*

Augusto Binni

L'insieme di tutte le masse d'acqua liquida e solida presenti sulla superficie terrestre o contenute nella porzione solida della terra viene chiamato idrosfera.

Fanno parte dell'idrosfera le acque degli oceani e dei mari (97%), i ghiacci continentali e marini (2,15%), le acque sotterranee (0,62%), l'acqua dei laghi e dei fiumi (0,008), quella che impregna i suoli (0,005).

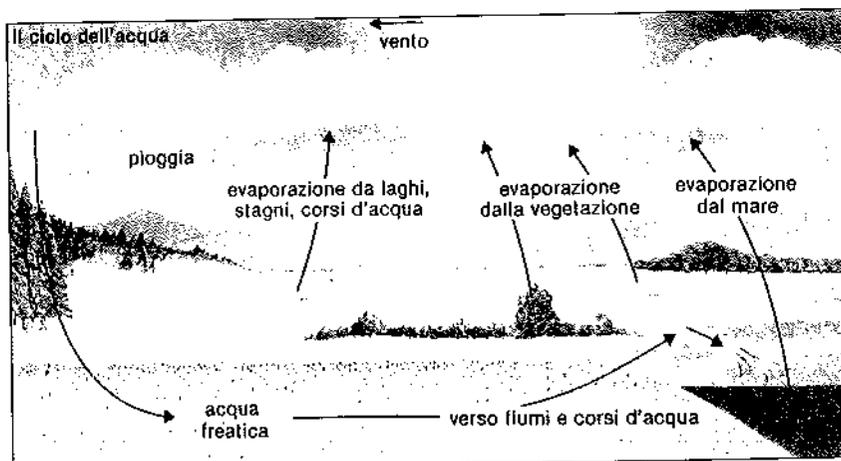
Queste masse d'acqua sono collegate da continue trasformazioni che si ripetono regolarmente nel tempo e nello spazio. La concatenazione ordinata di tali eventi viene chiamata *ciclo dell'acqua* o *ciclo idrologico*.

I principali processi che permettono il funzionamento del complesso meccanismo di questo ciclo sono due, entrambi legati alla grande capacità dell'acqua di passare dallo stato liquido a quello aeriforme e viceversa: l'evaporazione che permette la risalita dell'acqua dal mare verso l'atmosfera e la condensazione che ne permette la discesa di nuovo verso il mare.

Mediante l'evaporazione, che avviene ad opera del calore solare una parte dell'acqua superficiale dei mari si trasforma in vapore acqueo, che, più leggero dell'aria, si solleva verso gli strati più alti dell'atmosfera.

Può accadere che se la temperatura diminuisce il vapore acqueo si condensa in gocce di pioggia, fiocchi di neve o grandine ritornando verso il basso, cioè al mare o sulla terra ferma. Gli stadi in cui si articola il ciclo dell'acqua, però, sono quattro: l'evaporazione, la precipitazione, lo scorrimento superficiale e l'infiltrazione.

L'evaporazione, discussa prima, che costituisce lo stadio iniziale si verifica in molte situazioni: già durante la precipitazione il 2/3 dell'acqua ritornano verso l'atmosfera; una buona parte, ancora, evapora dagli oceani e dai mari; un'altra parte è rilasciata dal suolo; anche le piante perdono acqua attraverso un fenomeno che si chiama evapotraspirazione, per il quale l'acqua assorbita dalle radici attraverso tutta la pianta, giunge nelle foglie dove fuoriesce evaporando, infine una piccola quantità di vapore acqueo viene emesso dai vulcani, che in pratica, all'inizio della vita sulla terra, hanno dato origine a quasi tutta l'acqua del pianeta.



67. Il ciclo dell'acqua.

La precipitazione avviene dopo il fenomeno della condensazione: una parte di acqua ricade verso gli oceani chiudendo subito il ciclo, un'altra parte giunge sulle terre emerse. In quest'ultimo caso l'acqua segue il suo ciclo secondo tre percorsi principali: può scorrere sulla superficie terrestre, incanalandosi nei corsi d'acqua e raccogliendosi infine nei mari; può rimanere imprigionata nei ghiacciai per anni prima questi si sciolgano e ne restituiscano il loro prezioso contenuto; oppure può infiltrarsi nel terreno e scorrere nel sottosuolo dando vita alle cosiddette falde acquifere, e riaffiorare dopo un periodo di tempo più o meno lungo nei letti dei fiumi, e da qui fino al mare.

Il ciclo dell'acqua, che abbiamo brevemente esposto in termini qualitativi, può anche essere quantificato; in altre parole è possibile esprimere in termini numerici un bilancio idrologico globale della Terra.

Negli oceani sono contenuti circa  $1320000000 \text{ Km}^3$  di acqua allo stato liquido. L'energia solare provoca ogni anno l'evaporazione di quasi  $455000 \text{ Km}^3$  d'acqua dalla superficie degli oceani; a questi vanno aggiunti  $62000 \text{ Km}^3$  di acqua sottratti dal suolo attraverso l'evapotraspirazione; l'evaporazione totale quindi ammonta a  $517000 \text{ Km}^3$  di acqua.

Questa quantità di acqua viene restituita dall'atmosfera sotto forma di precipitazioni liquide o solide, anche se non distribuite in maniera omogenea tra terre emerse e oceani: le terre emerse, infat-

ti, ne ricevono 108000 Km<sup>3</sup>, cioè una quantità maggiore di quella persa attraverso l'evapotraspirazione, mentre gli oceani ne ricevono 409000 Km<sup>3</sup>, cioè una quantità minore di quella ceduta. La quantità in eccesso che torna sulle terre emerse, pari a circa 46000 Km<sup>3</sup>, bilancia la perdita degli oceani, poiché è sempre qui che essa giungerà dopo aver dato vita allo scorrimento superficiale.

È chiaro che questo bilancio idrologico è diverso a seconda delle condizioni climatiche, per cui presenta caratteristiche differenti nelle diverse zone del nostro pianeta.

Se per esempio osserviamo la fascia equatoriale, ci accorgiamo che l'acqua disponibile è sempre abbondante, poiché la precipitazioni sono tali da coprire tutte le perdite avvenute per evaporazione. Viceversa nel clima dei deserti le elevate temperature favoriscono l'evapotraspirazione, che le scarse precipitazioni non riescono a bilanciare; ed è per questo che durante tutto l'anno esistono grandi deficit con conseguenti scarsità d'acqua che rendono difficile la vita a piante e animali compreso l'uomo.

#### BIBLIOGRAFIA

- CARCOPINO J., *La vita quotidiana a Roma all'apogeo dell'impero*, Bari 1990.  
GRMEK M.D., *Les maladies à l'aube de la civilisation occidentale*, Paris 1983.  
MEISSNER K., *Babylonien und Assyrien*, Heidelberg 1920.  
SCHEIL M., *Recueil de lois assyriennes*, Parigi 1921.  
VEGETTI M., *Ippocrate*, Opere, Torino 1976.  
WIEDEMANN S., *Das alte Ägypten*, Heidelberg 1920.

## INDICI



## INDICE DELLE ILLUSTRAZIONI

1. Banchetto dell'uomo preistorico . . . . .	p. 18
2. Pollini fossili di alcune specie arboree . . . . .	20
3. Antica incisione preistorica: l'aratura . . . . .	24
4. Tronco fossilizzato della foresta Dunarobba . . . . .	26
5. Pietra di macero con pestello molto comune nella preistoria . . . . .	28
6. Antica stampa: la cottura di alimenti in una pelle di montone . . . . .	29
7. Impronta sull'argilla del grano di Jarmo . . . . .	30
8. Chicchi di orzo carbonizzati rinvenuti a Jarmo . . . . .	34
9. <i>Oryza sativa</i> . . . . .	36
10. <i>Panicum miliaceum</i> . . . . .	37
11. Vaso cretese con <i>Phoenix dactylifera</i> L. (XIX sec. a.C.) . . . . .	39
12. <i>Citrus medica</i> . . . . .	41
13. Areale secondario del Fico . . . . .	43
14. Un ramo di fico con frutti . . . . .	44
15. <i>Punica granatum</i> . . . . .	46
16. Dipinto raffigurante colture diffuse in Egitto nel II millennio a.C. . . . .	55
17. Varietà coltivate di <i>Brassica oleracea</i> . . . . .	56
18. <i>Prunus armeniaca</i> . . . . .	70
19. Mele . . . . .	76
20. Adamo ed Eva nel Paradiso Terrestre. Incisione del 1480 c. . . . .	79
21. <i>Olea europea</i> . . . . .	82
22. Areale attuale dell'olivo . . . . .	83
23. Due antichi disegni dell'olivo . . . . .	85
24. Disegno su anfora attica riprodotte raccoglitori di olive . . . . .	88
25. Raccoglitori di olive . . . . .	89
26. Amorini impegnati nella produzione dell'olio . . . . .	90
27. <i>Vitis vinifera</i> . . . . .	92
28. Bacco e il Vesuvio (da un affresco pompeiano) . . . . .	99
29. Castagno . . . . .	103
30. Campo di grano . . . . .	108
31. <i>Hordeum distichon</i> . . . . .	110
32. Pannocchia di mais . . . . .	112
33. <i>Solanum lycopersicum</i> . . . . .	114
34. <i>Solanum melongena</i> . . . . .	118
35. <i>Capsicum annuum</i> . . . . .	120
36. <i>Solanum tuberosum</i> . . . . .	122
37. <i>Cynara scolimus</i> . . . . .	124
38. Cavolfiore . . . . .	126
39. <i>Allium cepa</i> . . . . .	128
40. Varietà di lattughe . . . . .	131
41. Meloni . . . . .	134
42. <i>Vicia faba</i> . . . . .	136

43. Phaseolus vulgaris . . . . .	p. 138
44. Lupino . . . . .	140
45. Fragaria vesca . . . . .	143
46. La radice . . . . .	154
47. Veduta aerea parziale del lago Mead . . . . .	165
48. Il famoso vascello Cutty Sark . . . . .	174
49. Conidi del genere Stemphylium . . . . .	188
50. Pianta di cavolfiore con le foglie necrotizzate . . . . .	189
51. Tumore radicale causato da Agrobacterium tumefaciens . . . . .	190
52. Fiori degenerati di anemone per infezione da fitoplasmi . . . . .	190
53. Campo di tabacco danneggiato da infezioni virali diverse . . . . .	191
54. Piante e frutti di pomodoro infettati dal virus del mosaico . . . . .	192
55. Ciliegi deperenti per infezioni da virus trasmessi dal polline . . . . .	192
56. Macule albine e deformazioni delle foglie del pesco . . . . .	193
57. Afide . . . . .	194
58. Acaro . . . . .	195
59. Mandarini con buccia rugginosa . . . . .	196
60. Esempari di <i>Ditylenchus dipsaci</i> . . . . .	197
61. Apparato radicale di bietola . . . . .	197
62. Molluschi . . . . .	198
63. Mantide religiosa . . . . .	202
64. Afide mummificato . . . . .	203
65. Substrato sabbioso . . . . .	224
66. Colture idroponiche . . . . .	225
67. Il ciclo dell'acqua . . . . .	247

## INDICE DEL VOLUME

<i>Presentazione</i> . . . . .	p. 9
<i>Prefazione</i> . . . . .	11
1. Origine delle piante coltivate	
<i>Introduzione</i> . . . . .	17
L'evoluzione delle civiltà preistoriche	
La rivoluzione agricola . . . . .	24
Storia di alcune piante alimentari:	29
Il Grano . . . . .	30
L'Orzo . . . . .	33
Il Riso . . . . .	35
Il Miglio e il Sorgo . . . . .	37
Il Pesco . . . . .	38
La Palma da datteri . . . . .	39
Gli Agrumi . . . . .	40
Il Gelso . . . . .	42
Il Fico . . . . .	43
Il Melograno . . . . .	45
I Legumi . . . . .	47
Le Piante "avventizie" . . . . .	47
<i>Bibliografia</i> . . . . .	48
2. Le piante selvatiche alimentari della Campania	51
<i>Introduzione</i> . . . . .	53
La domesticazione delle specie selvatiche . . . . .	54
Ricerca di nuove strategie . . . . .	57
Elenco delle piante selvatiche alimentari campane . . . . .	58
<i>Bibliografia</i> . . . . .	68
3. Le principali colture arboree campane	69
Albicocco . . . . .	71
Melo . . . . .	75
Olivo . . . . .	81
Vite . . . . .	91
Castagno . . . . .	102
<i>Bibliografia</i> . . . . .	105

4. Le principali piante erbacee alimentari coltivate in Campania	p. 107
Frumento	109
Orzo	111
Mais	113
Pomodoro	115
Melanzana	117
Peperone	119
Patata	121
Carciofo	125
Cavolfiore	127
Cipolla	129
Lattuga	130
Melone	133
Fava	135
Fagiolo	139
Lupino	141
Fragola	142
<i>Bibliografia</i>	144
5. Terreni agrari e pratiche agricole	149
Suoli e terreni agrari. I profili pedologici	151
Terreni autoctoni e terreni alloctoni	153
La sostanza organica e l'humus	153
Il profilo dei terreni	154
Le funzioni nutrizionali del terreno	155
Terreni acidi e terreni basici	156
La sistemazione di un terreno agrario	157
La lavorazione	158
La concimazione	159
L'avvicendamento delle colture	159
I concimi	161
<i>Bibliografia</i>	162
6. Sviluppo agricolo e sviluppo sociale	163
I conigli di Porto Santo testimoni dell'evo moderno	165
Sviluppo agricolo e sviluppo demografico	167
La rivoluzione agricola	169
La svolta demografica	171
La prospettiva dello sviluppo sostenibile	172
<i>Bibliografia</i>	176

7. Le piante coltivate e i loro parassiti: evoluzione cognitiva . . . p.	179
Cenni storici . . . . .	181
I principali nemici delle piante: . . . . .	187
Funghi . . . . .	187
Batteri . . . . .	189
Micoplasmi . . . . .	190
Virus . . . . .	191
Viroidi . . . . .	193
Insetti . . . . .	193
Acarì . . . . .	195
Nematodi . . . . .	196
La lotta chimica . . . . .	198
La lotta integrata . . . . .	200
La lotta biologica: . . . . .	201
Lotta biologica nei confronti degli insetti . . . . .	201
Lotta biologica contro acari e nematodi . . . . .	204
Lotta biologica contro funghi e batteri patogeni . . . . .	204
Lotta biologica alle erbe infestanti . . . . .	205
Metodi di lotta alternativi al mezzo chimico: . . . . .	206
Mezzi agronomici . . . . .	206
Mezzi fisici . . . . .	207
Mezzi meccanici . . . . .	208
Miglioramento genetico . . . . .	208
Considerazioni conclusive . . . . .	209
<i>Bibliografia</i> . . . . .	209
8. Principali aspetti della nutrizione delle piante orticole negli ambienti meridionali . . . . .	211
<i>Introduzione</i> . . . . .	213
Il modello ortaggi . . . . .	215
Esempi di crescita e di assorbimento degli elementi nutritivi . . . . .	217
Terreno e concimazione . . . . .	219
La coltivazione fuori suolo . . . . .	223
<i>Conclusioni</i> . . . . .	228
<i>Bibliografia</i> . . . . .	230
9. L'acqua e la vita . . . . .	233
L'Acqua: un bene senza tempo . . . . .	235
L'Acqua e le Piante . . . . .	239
Il Ciclo dell'Acqua . . . . .	246
<i>Bibliografia</i> . . . . .	248
Indice delle illustrazioni . . . . .	251

