

Collana ideata
e coordinata da
Renzo Angelini



il pomodoro

botanica

storia e arte

alimentazione

paesaggio

coltivazione

ricerca

utilizzazione

mondo e mercato



Collana ideata
e coordinata da
Renzo Angelini



il pomodoro

-  botanica
-  storia e arte
-  alimentazione
-  paesaggio
-  coltivazione
-  ricerca
-  utilizzazione
-  mondo e mercato



Bayer CropScience

COORDINAMENTO GENERALE

Renzo Angelini

COORDINAMENTO SCIENTIFICO

Vitangelo Magnifico

COORDINAMENTO REDAZIONALE

Ivan Ponti, Elisa Marmioli

© Copyright 2010 Bayer CropScience S.r.l. - Milano

© Copyright 2010 ART Servizi Editoriali S.p.A. - Bologna



Script è un marchio editoriale di ART S.p.A. - Bologna

ISBN: 978-88-96301-06-7

I riferimenti bibliografici al volume sono: AA.VV. (2010): Il pomodoro, coordinamento scientifico di V. Magnifico. Collana Coltura&Cultura, ideata e coordinata da R. Angelini, Bayer CropScience, Ed. Script, Bologna, pagg. 592.

CREDITI

L'Editore è a disposizione degli aventi diritto con i quali non gli è stato possibile comunicare, nonché per eventuali involontarie omissioni o inesattezze nella citazione delle fonti dei brani e delle illustrazioni riprodotti nel seguente volume.

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata o trasmessa in nessun modo o forma, sia essa elettronica, elettrostatica, fotocopie, ciclostile ecc., senza il permesso scritto di Bayer CropScience S.r.l.

PROGETTO GRAFICO E COPERTINA

Studio Martinetti - Milano

REALIZZAZIONE EDITORIALE

ART

ART Servizi Editoriali S.p.A.
Bologna
www.artspa.it

Sito Internet: www.colturaecultura.it

Finito di stampare in Italia nel mese di Luglio 2010 da Petrucci - Città di Castello (PG)

s o m m a r i o

autori	IV	gestione delle malerbe	262
prefazione	VII	coltivazione in Nord Italia	278
presentazione	VIII	coltivazione in Sud Italia	292
invito alla lettura	X	coltivazione in serra	304
ringraziamenti	XIII	strutture serricole	324
botanica	1	modello Pachino	330
caratteristiche botaniche	2	modello Vittoria	344
storia e arte	17	modello Agropontino	358
aspetti storici	18	modello Piana del Sele	368
aspetti artistici	46	coltivazione fuori suolo	374
tra tradizione e modernità	54	ricerca	391
alimentazione	61	miglioramento genetico	392
aspetti nutrizionali	62	genomica	408
antiossidanti e aromi	68	partenocarpia	416
alimento funzionale	74	geni Aucsia	422
qualità, suolo e territorio	78	attività di Nunhems	426
pomodoro in cucina	82	varietà da industria	434
paesaggio	99	antiche varietà da mensa	442
pomodoro in Italia	100	varietà locali	452
coltivazione	115	San Marzano	460
vivaismo	116	valutazione della qualità	470
innesto	126	analisi multiresiduale	474
irrigazione	134	utilizzo	481
concimazione	144	trasformazione industriale	482
parassiti animali	154	post-raccolta e qualità	498
nematodi	186	mondo e mercato	507
malattie	194	mercato nel mondo	508
virosi e fitoplasmosi	220	mercato in Italia	518
fisiopatie	236	normativa comunitaria	530
flora spontanea	244	aspetti commerciali	536
		richieste del consumatore	548
		per saperne di più	557

a u t o r i

Acciari Nazzareno

CRA ORA - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Unità di Ricerca per l'Orticoltura, Monsampolo del Tronto (AP)

Argento Sergio

DOFATA-Dipartimento di OrtofloroArboricoltura e Tecnologie Agroalimentari, Università degli Studi di Catania

Assenza Michele

ESA SOPAT - Regione Siciliana, Vittoria (RG)

Barba Marina

CRA PAV - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per la Patologia Vegetale, Roma

Basile Martino

CNR - Istituto per la Protezione delle Piante, Sezione di Bari

Battaglia Michele

ESA SOPAT, Regione Siciliana, Pachino (SR)

Bazzana Lorenzo

Coldiretti, Roma

Bolognesi Gianfranco

Ristorante "La Frasca", Milano Marittima (RA)

Borgia Corrado

Soc. Coop. Agricola AURORA O.P., Pachino (SR)

Brandolini Vincenzo

Chimica degli Alimenti - Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università di Ferrara

Campagna Giovanni

Centro di fitofarmacia, Università degli Studi di Bologna

Cannella Carlo

Dipartimento di Fisiopatologia Medica - Sezione Scienza dell'Alimentazione, Università Sapienza di Roma

Carli Stefano

Nunhems Italy srl, Sant'Agata Bolognese (BO)

Castagnoli Marisa

CRA ABP - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia, Firenze

Castellini Alessandra

Dipartimento di Economia e Ingegneria agrarie, Università degli Studi di Bologna

Cicciarella Corrado

Soc. Coop. Agricola AURORA O.P., Pachino (SR)

Colelli Giancarlo

PrIme - Dipartimento di Scienze delle Produzioni e dell'Innovazione nei Sistemi Agro-alimentari Meridionali, Università degli Studi di Foggia

Conte Elisa

CRA PAV - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per la Patologia Vegetale, Roma

Dell'Arte Salvatore

Soc. Coop. Agricola AURORA O.P., Pachino (SR)

Di Candilo Mario

CRA CIN - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di ricerca per le colture industriali, Bologna

Di Serio Francesco

CNR - Istituto di Virologia vegetale, Sezione di Bari

Dondarini Rolando

Laboratorio Multidisciplinare di Ricerca Storica (L.M.R.S.), Università degli Studi di Bologna

Dondini Marta

Esperta in storia dell'arte, Bologna

Donzella Guglielmo

ESA SOPAT, Regione Siciliana, Vittoria (RG)

Elia Antonio

Dipartimento di Scienze Agro-ambientali, Chimica e Difesa Vegetale, Università degli Studi di Foggia

Espinosa Bruno

Dipartimento di Entomologia e Zoologia Agraria "Filippo Silvestri", Università di Napoli "Federico II"

Fogliano Vincenzo

Dipartimento di Scienza degli Alimenti, Università di Napoli "Federico II"

Galimberti Carlo

Enogastronomo, Salerno

Gallitelli Donato

Dipartimento di Biologia e Patologia Vegetale, Università degli Studi di Bari

Gianquinto Giorgio

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali, Università degli Studi di Bologna

Giordano Italo

CRA ORT - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per l'Orticoltura, Azienda Sperimentale di Battipaglia (SA)

Grillo Stefania

CNR IGV - Istituto di Genetica Vegetale, Portici (NA)

Guario Antonio

Osservatorio Fitosanitario Regionale - Regione Puglia - Area Politiche per lo Sviluppo Rurale - Servizio Agricoltura, Bari

Infantino Alessandro

CRA PAV - Centro di Ricerca per la Patologia Vegetale, Roma

La Malfa Giuseppe

DOFATA - Dipartimento di OrtofloroArboricoltura e Tecnologie Agroalimentari - Università degli Studi di Catania

Leoni Carlo

Commissione Normative Internazionali AMITOM, Parma

Leoni Salvino

Dipartimento di Scienze Agronomiche e Genetica Vegetale Agraria, Università degli Studi di Sassari

Loreti Stefania

CRA PAV - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per la Patologia Vegetale, Roma

Magnifico Vitangelo

CRA SCA - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Unità di Ricerca per i Sistemi Colturali degli Ambienti caldo aridi, Bari

Maiani Giuseppe

INRAN - Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione, Roma

Martelli Giovanni

Dipartimento di Protezione delle Piante e Microbiologia Applicata, Università degli Studi di Bari

Mastrorilli Marcello

CRA SCA - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Unità di Ricerca per i Sistemi Colturali degli Ambienti caldo aridi, Bari

Mazzucato Andrea

Dipartimento di Agrobiologia e Agrochimica - Laboratorio di Biotecnologie delle colture orticole, Università degli Studi della Tuscia (VT)

Molesini Barbara

Dipartimento di Biotecnologie, Università degli Studi di Verona

Montemurro Pasquale

Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali, Università degli Studi di Bari

Monti Luigi

Dipartimento di Scienze del suolo, della pianta, dell'ambiente e delle produzioni animali, Università di Napoli "Federico II"

Morra Luigi

CRA CAT - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Unità di Ricerca per le Colture Alternative al Tabacco, Scafati (SA)

Palmieri Alessandro

Dipartimento di Economia e Ingegneria agrarie, Università degli Studi di Bologna

Palumbo Angelo Domenico

CRA SCA - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Unità di Ricerca per i Sistemi Colturali degli Ambienti caldo aridi, Bari

Pandolfini Tiziana

Dipartimento di Scienze, Tecnologie e Mercati della Vite e del Vino, Università degli Studi di Verona

Papotti Davide

Dipartimento di Scienze della Formazione e del Territorio, Università degli Studi di Parma

Pardossi Alberto

Dipartimento di Biologia delle Piante Agrarie, Università degli Studi di Pisa

Parente Angelo

CNR ISPA - Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari, Bari

Parisi Mario

CRA ORT - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per l'Orticoltura, Azienda Sperimentale di Battipaglia (SA)

Pascale Antonio

Scrittore, Roma

Pasquini Graziella

CRA PAV - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per la Patologia Vegetale, Roma

Pentangelo Alfonso

CRA CAT - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Unità di Ricerca per le Colture Alternative al Tabacco, Scafati (SA)

Piazza Roberto

Fedagromercati-ACMO- Associazione commercianti mercato ortofrutticolo, Bologna

Pirazzoli Carlo

Dipartimento di Economia e Ingegneria agrarie, Università degli Studi di Bologna

Rapparini Gabriele

Centro di fitofarmacia, Università degli Studi di Bologna

Rotino Giuseppe Leonardo

CRA ORL - Consiglio per la Ricerca e sperimentazione in Agricoltura - Unità di Ricerca per l'Orticoltura, Montanaso Lombardo (CO)

Sambo Paolo

Agripolis - Dipartimento di Agronomia Ambientale e Produzioni Vegetali - Università degli Studi di Padova

Sannino Luigi

CRA CAT - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Unità di Ricerca per le Colture Alternative al Tabacco, Scafati (SA)

Santonicola Luigi

CRA ORT - Consiglio per la Ricerca e sperimentazione in Agricoltura - Centro di ricerca per l'Orticoltura, Pontecagnano (SA)

Schettini Carlo

Agronomo, Salerno

Sequi Paolo

CRA RPS - Consiglio per la Ricerca e sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per lo Studio delle Relazioni fra Pianta e Suolo, Roma

Simoni Sauro

CRA ABP Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia, Firenze

Soressi Gianpiero

Dipartimento di Agrobiologia e Agrochimica - Laboratorio di Biotecnologie delle colture orticole, Università degli Studi della Tuscia (VT)

Tarantino Giuseppe

Libero Professionista, Latina

Tarozzi Luigi

Nunhems Italy srl, Sant'Agata Bolognese (BO)

Tomassoli Laura

CRA PAV - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per la Patologia Vegetale, Roma

Tirelli Daniele

IULM - Libera Università di lingue e comunicazione, Milano

Valentini Massimiliano

CRA RPS - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per le Relazioni fra Pianta e Suolo, Centro Strumentale di Tor Mancina, Roma

Viggiani Pasquale

Agronomo, specialista in flora spontanea, Bologna

Vovlas Nicola

CNR - Istituto per la Protezione delle Piante, Sezione di Bari

Zalum Cardon Margherita

Marist College, New York - Esperta in storia dell'arte, Firenze

p r e f a z i o n e

Il gruppo Bayer ha orientato il proprio impegno verso la ricerca di un preciso e chiaro obiettivo: lavorare per creare, attraverso l'innovazione e lo sviluppo, una condizione ottimale per una vita sociale migliore.

Con il sostegno a importanti iniziative in ambito culturale, sportivo e sociale, Bayer in Italia ha saputo modellare, inoltre, i propri obiettivi di crescita sempre con il consenso delle comunità in cui si trova a operare. Impiegare le proprie risorse nella creazione di un equilibrio stabile nel tempo tra uomo e ambiente significa considerare "il rispetto" e la coerenza come massime espressioni dell'agire umano.

In linea con questi principi, Bayer CropScience ha reso possibile la realizzazione della collana Coltura & Cultura, che ha come primo scopo quello di far conoscere i valori della produzione agroalimentare italiana, della sua storia e degli stretti legami con il territorio.

La collana prevede la realizzazione dei volumi Il grano, Il pero, La vite e il vino, Il mais, Il pesco, Il melo, Il riso, L'ulivo e l'olio, Il carciofo e il cardo e L'uva da tavola (già pubblicati), Il pomodoro, La patata, La fragola, Le insalate, La frutta secca, Il cocomero e il melone, Il ciliegio, Il susino e l'albicocco, Gli agrumi ecc. Per ciascuna coltura saranno trattati i diversi aspetti, da quelli strettamente agronomici, quali botanica, tecnica colturale e avversità, a quelli legati al paesaggio e alle varie forme di utilizzazione artigianale e industriale, fino al mercato nazionale e mondiale.

Un ampio spazio è riservato agli aspetti legati alla storia di ciascuna coltura in relazione ai bisogni dell'uomo e a tutte le sue forme di espressione artistica e culturale.

Nella sezione dedicata alla ricerca si sono voluti evidenziare, in particolare, i risultati raggiunti nei settori del miglioramento genetico.

Di particolare interesse e attualità è la parte riservata all'alimentazione, che sottolinea l'importanza di ciascun prodotto nella dieta e i suoi valori nutrizionali e salutistici. Questi elementi vengono completati con la presentazione di ricette che si collocano nella migliore tradizione culinaria italiana.

L'auspicio di Bayer CropScience è che questa opera possa contribuire a far conoscere i valori di qualità e sicurezza quali elementi distintivi e caratterizzanti la produzione agroalimentare italiana.

p r e s e n t a z i o n e

Il pomodoro è la coltura orticola più importante al mondo sia se si considera la destinazione industriale sia quella per il consumo fresco. Eppure, per fare tutta questa strada ha impiegato pochi secoli. Come è noto, la specie fu introdotta in Europa da Cristoforo Colombo come novità botanica con la scoperta del Nuovo Mondo. Guardata prima con sospetto per i frutti creduti velenosi, in seguito ammirata nei giardini botanici come pianta esotica, infine apprezzata per il suo sapore e l'uso in cucina. Senza dubbio, sono stati quest'ultimi aspetti a dare al pomodoro la fama universale di cui gode e che si è ampliata sempre più con l'evoluzione continua delle varietà coltivate e dei derivati industriali che, secondo il nostro parere, ancora non hanno smesso di stupire. Se si deve ai Messicani la domesticazione del pomodoro, agli Italiani si deve il suo maggiore apprezzamento in campo ed in cucina, tanto da fare della nostra Nazione la Patria d'elezione. Quindi, non deve meravigliare se San Marzano, dal nome di una cittadina campana, è diventato in tutto il mondo sinonimo di pomodoro da industria e, più recentemente, da noi, Pachino è divenuto sinonimo della tipologia *a ciliegia*, per l'elevata qualità dei pomodorini allevati sulle sabbiose coste dell'omonima cittadina siciliana. Perciò, riflettendo sul percorso fatto dal pomodoro per arrivare a noi, ci viene in mente il viaggio, ma in senso inverso, *Dalle Ande agli Appennini*, fatto dal giovane eroe del libro *Cuore* di Edmondo De Amicis.

La generosità di questa pianta non ha tradito le aspettative di chi si è prodigato per ottenere frutti sempre più belli, più saporiti e di differenti forme per soddisfare diversi gusti, palati ed esigenze tecnologiche. E' stato fra i primi ortaggi ad essere destagionalizzato per seguire le esigenze dell'affezionato consumatore, che lo vuole a tavola non curante del mutare delle stagioni. Quindi, alle produzioni estive in pieno campo, a quasi tutte le latitudini si susseguono quelle invernali in serra negli ambienti più miti. Quando, invece, il prodotto fresco non c'è, basta aprire una scatola di pelati, di conserva, di succo e di cubettato per dare sfogo alla fantasia in cucina. Indipendentemente da chi e da come lo si tratta, il risultato finale è sempre lo stesso: il pomodoro rende la vita più gustosa!

In orticoltura, il pomodoro è la pianta modello per eccellenza; gran parte dei sistemi colturali ruotano intorno alla sua coltivazione, così come quasi tutte le tecniche colturali hanno come principale obiettivo il miglioramento delle sue rese qualitative e quantitative traendo informazioni utili da trasferire su altre specie più o meno affini. Da qui la convinzione che chi sa coltivare il pomodoro può realizzare al meglio qualsiasi altra coltura. La plasticità genetica della specie, oltre a rendere facile l'ottenimento di nuove varietà e tipologie con i metodi tradizionali di miglio-

ramento genetico, permette le più svariate esperienze di biotecnologia e di ingegneria genetica miranti a risolvere anche, all'apparenza, insormontabili problemi.

Contrariamente ad altre compagne di viaggio, al pomodoro viene attribuito anche il merito di essere una pianta discreta e utile alla salute. Non ha provocato le carestie e gli esodi come ha fatto la patata, non insidia la salute come continua a fare il tabacco con il fumo; le molecole bioattive, invece, difendono il fisico del consumatore da pericolose sostanze prodotte dal metabolismo umano. In definitiva, se il carciofo è considerato il *Re dell'orto*, il pomodoro con tutti i suoi meriti e la grande diffusione è senza dubbio un vero *Imperatore* degli orti mondiali!

Alla stesura di questa monografia dedicata al pomodoro sono stati chiamati i più grandi esperti nazionali nei diversi settori interessati da questa specie. A tutti va il ringraziamento per aver accettato l'incarico e portato a termine l'impegno, che certamente sarà ripagato dall'attenzione dei lettori, ai quali, come nello spirito della collana *Coltura & Cultura* di Bayer CropScience, verranno fornite tutte le informazioni sul complesso mondo che gira intorno alla coltivazione del pomodoro e sugli sforzi dei produttori, dei ricercatori, dei tecnici e dei tecnologi per migliorare un prodotto orticolo e i suoi derivati annoverati ormai fra i più importanti alimenti per l'umanità.

Vitangelo Magnifico

invito alla lettura

C'è un semplice esperimento, a portata di tutti: andate in un centro commerciale e chiedete a un adolescente, un uomo, una ragazzina, scegliete voi il campione che ritenete rappresentativo, e, insomma, chiedete a uno di loro come funziona il telefonino, la moto, la macchina, il computer ecc. Una buona maggioranza risponderà con competenza e serietà. Vi sapranno, cioè, indicare, caratteristiche dell'oggetto, luogo di provenienza, potenzialità e saranno di sicuro capaci di confrontare prodotti diversi per meglio esaminare le differenze.

Poi provate a fare un altro esperimento: andate in un supermercato o in un mercato rionale, a una fiera agricola, e chiedete informazioni sugli svariati prodotti agricoli: pomodoro, arance, mele, melanzane ecc. Una buona fetta del campione si limiterà a fornirvi informazioni vaghe, imprecise, spesso astratte o si limiterà, semplicemente, ad affermare che un prodotto è naturale e un altro no.

La domanda è questo punto è la seguente: come mai? Come mai siamo così informati sugli ultimi ritrovati delle tecnologia e invece, abbiamo idee così astratte proprio sui prodotti alimentari, quelli che tra l'altro utilizziamo ogni giorno?

Possiamo ipotizzare delle risposte. Per esempio, la velocità con la quale siamo passati da un'economia basata per la maggior parte sull'agricoltura – un'agricoltura povera, cioè, legata, purtroppo, alla sofferenza, alla fame – a un'economia industriale. Un salto troppo veloce, forse. Abbiamo provato il bisogno di allontanare le facce dei nostri nonni, smagrite, e con pochi denti sani in bocca. C'era il progresso dietro l'angolo, dovevamo dimenticare, arrivare all'appuntamento senza troppi pesi. Fatto sta che quel poco di cultura agroalimentare che bene o male avevamo incamerato, è andata, nel tragitto, perduto. Oppure abbiamo operato uno scambio simbolico. Al posto di quelle immagini di fame e sofferenza, di campagne brulle, poco produttive, abbiamo sostituito le immagini di contadini edulcorati e felici. Forse un po' troppo. Risultato? Una calo conoscitivo. Davanti a un pomodoro restiamo basiti. Chi lo produce? Da dove viene? Che storia ha? Un fatto strano, indubbiamente.

Eppure, mentre scrivo, un libro di ricette è ai primi posti della classifica dei libri più venduti. Questo significa da una parte che ci piace mangiare, sperimentare, impegnarci ai fornelli, e dall'altra parte, tutto questo dovrebbe indicare il desiderio di conoscere i nostri prodotti agricoli: come si coltivano, che storia hanno, che novità hanno introdotto?

Ma non è così. Siamo sempre lì. Sui telefoni cellulari ci poniamo interrogativi, sui prodotti agricoli no. Del resto, la conoscenza dell'agricoltura sembra riservata agli addetti ai lavori. Un vero peccato. Se oggi un giornalista, un reporter, volesse fare un'inchiesta e dunque cercasse infor-

mazioni su tecniche di produzione agricole, non troverebbe nulla. Non un portale informativo, né una seria trasmissione. E infatti, la maggior parte dei ragionamenti intorno all'agricoltura sono imprecisi e vaghi. Succede, quando s'ignora l'abc.

Ma se abbiamo o produciamo opinioni vaghe e imprecise, poi esprimeremo politici vaghi e imprecisi che a loro volta si limiteranno a compilare brutte leggi. Le brutte leggi peggiorano l'ambiente e un ambiente peggiorato non migliora certo le nostre opinioni.

Qual è dunque una possibile soluzione? Avere opinioni più serie e complete. E bisogna averle in svariati campi. Chi è responsabile della profondità delle nostre opinioni? Gli intellettuali, certamente. Intellettuali in senso lato. A loro spetta il compito di informare, orientare, raffinare le scorie, fornire misure, parametri comparativi o indicarci strumenti nuovi. Gli intellettuali hanno bisogno di una casa che li ospiti, affinché possano comodamente seduti, studiare, indagare e poi provare a divulgare le loro scoperte.

Il libro che avete davanti assolve uno specifico compito. Fare conoscere, attraverso un'operazione di buona e alta divulgazione, dunque un grazie al padrone di casa, i nostri prodotti agricoli, proprio quelli che compriamo ogni giorno e che ci piace magari cucinare, seguendo questa o quella ricetta.

Sono pronto a scommetterci: troverete interessante, particolare, originale, apprendere che la storia dalla scoperta dell'America in poi, si può raccontare e imparare anche studiando il pomodoro e la sua diffusione. Oppure, che le menti migliori della nostra generazione non hanno scritto solo poesia o musica, ma hanno, con pazienza e utilizzando svariate virtù, migliorato i prodotti agricoli. Scoprirete che l'agricoltura è una disciplina che richiede una cultura integrata, dunque un dialogo vivo tra le parti in causa, insomma, il pomodoro qui raccontato, non è una semplice bacca di color rosso, che viene fuori naturalmente dalla terra, ma un prodotto culturale. Dunque questo libro è un ottimo strumento per ampliare e approfondire la nostra cultura agroalimentare e non solo. Uno strumento pedagogico. Non bisogna temere la pedagogia. Corre sempre insieme alla democrazia. L'una non può esistere senza l'altra.

Antonio Pascale

*Caratteristiche
botaniche*

Gianpiero Soressi, Andrea Mazzucato



Foto R. Angelini



Il Messico sembrerebbe una delle aree di prima domesticazione del pomodoro a partire da forme selvatiche a bacca tondo-piccola (*cherry*)

Preparazione del letto di semina nel Chapas (Messico)

Caratteristiche botaniche

Origine e domesticazione del pomodoro

Il pomodoro coltivato (*Solanum lycopersicum*) appartiene alla famiglia delle *Solanaceae*, che include oltre 3000 specie originarie sia del Vecchio (melanzana in Cina e India) sia del Nuovo Mondo (pomodoro, peperone e patata in America centrale e meridionale). Il gruppo botanico cui appartiene il pomodoro si è diversificato relativamente di recente (si stima intorno ai 7 milioni di anni fa) ed ha in seguito colonizzato habitat molto diversi tra loro lungo la costa Ovest dell'America Latina dal livello del mare a oltre 2500 m di quota, dall'Ecuador al Cile includendo Bolivia, Colombia, Perù e le isole Galápagos.

Nonostante l'origine geografica delle specie selvatiche affini sia ben conosciuta, il luogo in cui far risalire la domesticazione del pomodoro rimane incerto. Esiste una teoria che indica il Messico meridionale e un'altra il Perù. La prima si basa sulla diffusione in Messico di forme selvatiche di pomodoro a bacca tondo-piccola (detta anche *cherry*, incluse nella forma botanica *S. lycopersicum* var. *cerasiforme*) ed è avvalorata da evidenze culturali, linguistiche, storiche e genetico-molecolari. L'estrema variabilità di forme, dimensioni e colori delle bacche di pomodoro ancora esistenti nei mercati dello stato di Veracruz sono una testimonianza vivente a supporto di questa teoria.

La domesticazione peruviana è pure supportata da argomentazioni di tipo botanico, storico e linguistico principalmente evidenziate dall'opera del botanico svizzero De Candolle (1886).

Foto R. Angelini





La presunta origine del pomodoro, tuttora irrisolta, sembra essere il Perù. Quasi certamente, poi, dal Messico fu portato in Spagna e da lì si diffuse in tutta Europa

Sebbene l'origine geografica del pomodoro coltivato sia tuttora irrisolta, è maggiormente condivisa la sua origine botanica dalle forme spontanee di *S. lycopersicum* var. *cerasiforme*, a cui hanno contribuito introggressioni da *S. pimpinellifolium* (cioè l'incorporazione di geni e quindi di caratteri derivanti dalla specie selvatica), in virtù di indizi morfologici e fisiologici, nonché di tipo genetico e genetico-molecolare.

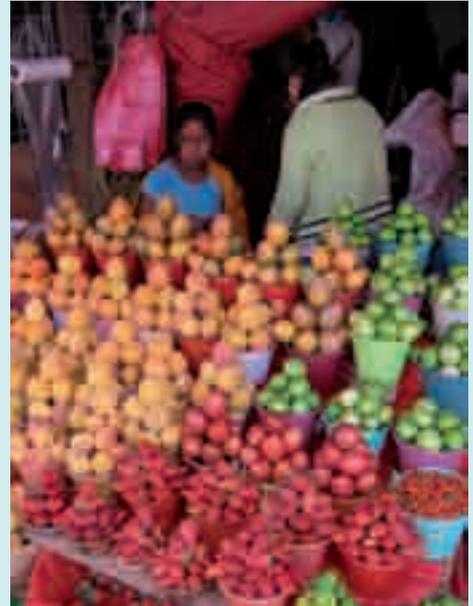
L'insieme di variazioni genetiche che, selezionate più o meno consciamente dall'uomo, hanno determinato l'adattamento di una specie allo stato coltivato va sotto il nome di sindrome di domesticazione. In pomodoro, come in altre specie, è stato dimostrato che questi cambiamenti sono imputabili a un numero relativamente ristretto di loci (cioè di geni) con effetti di diversa entità.

Studi di genetica comparativa hanno rivelato che probabilmente geni simili (ortologhi) hanno svolto la stessa funzione in altre specie della famiglia, come peperone e melanzana.

La variazione della bacca da verde a pigmentata è stata una delle manifestazioni più evidenti della sindrome di domesticazione del pomodoro. Essa è probabilmente avvenuta recentemente (1 milione anni fa) e in modo monofiletico, cioè un'unica volta durante la storia evolutiva della specie. Un ancestrale a bacca verde ha verosimilmente accumulato le mutazioni che accompagnano la maturazione del frutto con la perdita di clorofilla e la sintesi di pigmenti carotenoidi (β -carotene e/o licopene) e flavonoidi. A livello cellulare questo processo si esplicita nella trasformazione degli organelli fotosintetici, i cloroplasti, in organelli deputati all'accumulo di metaboliti secondari (cromoplasti).

Un'altra variazione fondamentale nell'origine del pomodoro riguarda il sistema di unione, dove la domesticazione ha portato

Foto R. Angelini



Forme spontanee di pomodori in un mercato messicano

Foto R. Angelini



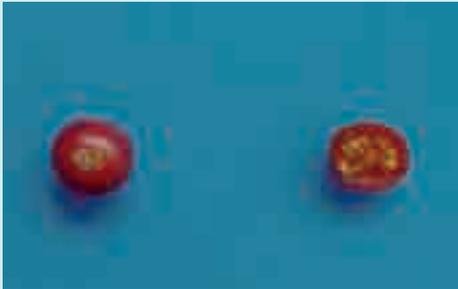
Vendita di pomodori in un mercato del Nuovo Mondo

Foto M.E. Picarella



Bacche verdi tondo-piccole di *Solanum chilense*

Foto P. Mosconi



Bacche rosse tondo-piccole di *Solanum pimpinellifolium*

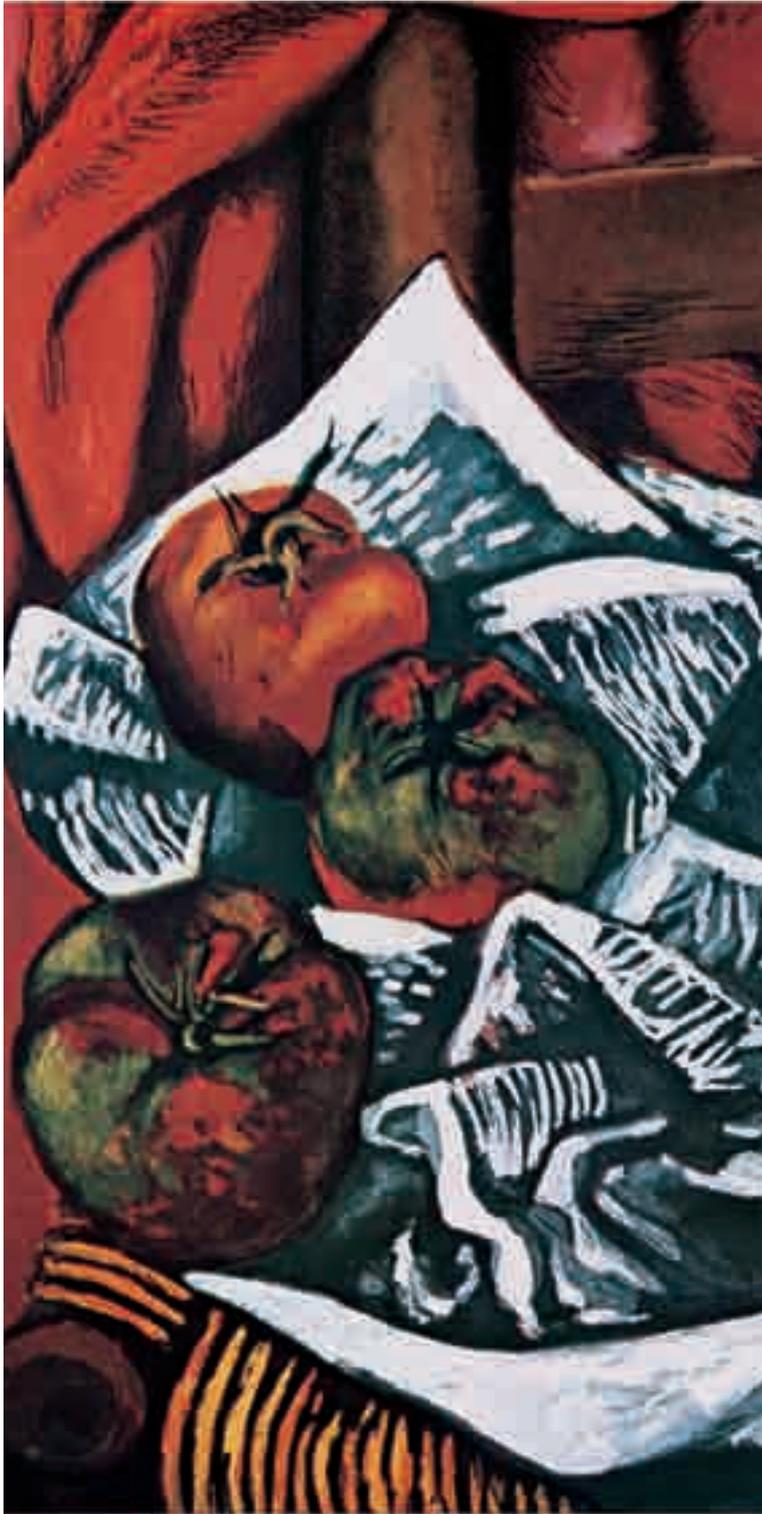
Tipologie di bacche di *Solanum lycopersicum*



Sezioni di bacche di varia tipologia



storia e arte



Aspetti storici

Rolando Dondarini, Marta Dondini

Aspetti artistici

Margherita Zalum Cardon

Tra tradizione e modernità

Antonio Pascale



F.L.Gili e Xuarex, *Solanum lycopersicum pyriforme*

Pomodori al sole

- **“Dalle ringhiere del balcone pendevano e dondolavano al vento le trecce di fichi (...) Davanti all’uscio, sulla strada, sotto agli stendardi neri, seccavano al sole, su tavole dai bordi sporgenti, liquide distese color di sangue di conserva di pomodoro (...). Il grande silenzio della campagna pesava sulla cucina, e il mormorio continuo delle mosche segnava il passare delle ore, come la musica senza fine del tempo vuoto.”**

Carlo Levi,

Cristo si è fermato a Eboli, Torino, 1945

Pomodoro in Italia

Per ragioni geografiche e politiche, dalla Spagna il pomodoro passò velocemente al Vicereame di Napoli, dove trovò una situazione climatica adatta alla sua diffusione, e di lì negli orti botanici di tutta Italia. Per lungo tempo mancano fonti relative a un suo utilizzo diffuso come alimento, mentre abbondano le testimonianze dell’interesse che l’arrivo di piante dal Nuovo Mondo suscitò tra i botanici e i naturalisti: l’insieme delle piante alimentari, officinali e medicinali, che da secoli gli indigeni usavano abitualmente, non venne accolto nell’uso, ma conservato negli erbari e coltivato nei giardini botanici. Una bella testimonianza di questo acuto interesse ci viene offerta da Ulisse Aldrovandi, grande naturalista e collezionista bolognese, il quale coltivò lungamente il sogno di visitare di persona il Nuovo Mondo: non gli bastavano come fonti le collezioni, ma desiderava vedere le piante americane immerse nel loro ambiente. Così scriveva intorno al 1570:

“Sono già da dieci anni che io entrai in questa fantasia d’andare nelle Indie nuovamente scoperte, per utile universale...”.

“Bisognerebbe armare un buon Naviglio (...), ma soprattutto bisognerebbe ch’io avesse e tenesse molti scrittori e pittori et altre persone erudite...”.

Aldrovandi non poté coronare il suo sogno, ma le piante provenienti dall’America occupano un posto di rilievo nel suo erbario fin dal 1551. Il pomodoro gli viene spedito dall’Orto botanico di Pisa, e figura come *“Pomo d’oro, tumatli”* nell’erbario, mentre nella raccolta iconografica viene indicato come *“Pomum aureum vel amoris Solanum pomiferum aureum malum insanum...”*



Intorno al 1930 la coltivazione del pomodoro e l’industria di trasformazione si sono già ben radicate in Campania: la Cirio fa di Napoli e della sua cultura un motivo pubblicitario dominante



Uno stesso artista, A.L.Mauzan, viene utilizzato da due case concorrenti (1925 e 1930): vediamo in entrambi i casi una pubblicità sorridente ed ironica, ma diversamente caratterizzata

Ecco dunque segnata una doppia strada per il futuro di questo straordinario alimento: dalla conservazione casalinga, che proseguirà immutata fino ai nostri giorni, alla conservazione industriale, che sancirà il suo definitivo ingresso nella cucina di tutte le classi sociali.

Pasta e pomodoro: un fortunato incontro

Mentre il pomodoro vinceva la sua gara contro la deperibilità, avveniva anche un altro incontro fortunato, sulla cui data e sulle cui modalità si è molto scritto: quello con la pasta, che, per quanto incredibile possa sembrare oggi, si verificò ufficialmente (anche se non nell'uso) quasi tre secoli dopo lo sbarco del pomodoro in Europa. L'origine della pasta, o meglio il suo arrivo in Italia, è avvolta nel mistero. Per alcuni fu importata in Italia dalla Cina da Marco Polo, ma sappiamo che a quei tempi era già conosciuta da Indiani e Arabi. Forse furono gli schiavi orientali che lavoravano nelle cucine dei ricchi veneziani a renderne comune l'uso, che si diffuse in alcune regioni d'Italia; altre testimonianze, invece, dicono che arrivò ben prima di Marco Polo, a Genova, attraverso i traffici in mare. Si giunge infine a sostenere una sua origine autoctona, nelle campagne di Gragnano. Comunque sia, nel '500 Teofilo Folengo usa il termine "*latino maccheronico*" per indicare una lingua composta da italiano e latino, che ricorda un piatto grossolano, comune tra i Veneziani, appunto la pasta condita con burro e formaggio. Nel corso dei due secoli successivi la pasta, che si era diffusa in tutta la Penisola, aveva perso ogni grossolanità, se Johann Wolfgang Goethe, il 29 maggio del 1787, a Napoli, poteva scrivere:



Anni '50: la famosa Giardinetta pubblica la prima conserva in tubetto, innovazione della Mutti



pescando e coltivando pomodori nella serra che era stata del padre. Ogni mattina Salvatore si sveglia all'alba e porta i suoi pomodori al mercato, dove commercianti senza scrupoli, appartenenti alla piccola mafia locale, tentano di lucrare sul suo lavoro. "Questa è la vita", dice Salvatore al maestro venuto dal Nord, che vuole recuperarlo alla scuola: tra il bambino e l'insegnante nasce una solida amicizia, in cui l'uno trova una figura paterna di riferimento, l'altro un figlio. Nonostante i temi che affronta – il lavoro minorile, il racket, l'abbandono della scuola, il problema dell'affido dei bambini senza genitori – il film mantiene un tono positivo, quasi da favola moderna, che ad alcuni ha ricordato il libro *Cuore*.

Se abbandoniamo i film che lo vedono come protagonista, ed entriamo nel campo delle preparazioni culinarie, potremo ripercorrere attraverso il cinema la storia del pomodoro e del suo ingresso nelle cucine d'Europa.

Partiamo dalla Spagna, luogo del suo arrivo: nel film *Donne sull'orlo di una crisi di nervi*, (Pedro Almodovar, 1988) la protagonista Pepa elenca tutti gli ingredienti per il *gazpacho* – fondamentale il pomodoro – ai poliziotti a cui l'ha offerto, prima che questi cadano sotto l'effetto dei sonniferi che vi ha mescolato.

Passiamo a Napoli: è ormai un classico la famosissima scena dove Felice Sciosciamocca è alle prese con gli spaghetti, in *Misericordia e nobiltà* (Mario Mattoli, 1954), un capolavoro della commedia farsesca, in cui un impareggiabile Totò si riempie le tasche di pasta, come riserva per il futuro. Ancora, nella trasposizione cinematografica che la regista Lina Wertmüller ha fatto nel 1990 di una pièce di Eduardo de Filippo, *Sabato, domenica e lunedì*, tutta la vicenda, fatta di gelosie, ripicche, amori coniugali in crisi, ruota intorno al famoso, prelibato ragù al pomodoro preparato dalla padrona di casa.

Ci spostiamo in Germania, con *Ricette d'amore* (Sandra Nettelbeck, 2002): è un piatto di spaghetti al pomodoro, preparato da un cuoco italiano alla nipote della protagonista, a dare una svolta alla storia, sciogliendo le riserve della zia cuoca, autrice di una cucina internazionale fin troppo raffinata.

Talvolta la citazione del piatto al pomodoro diventa quasi un simbolo di identità nazionale nei confronti di una cucina straniera: Alberto Sordi, in *Un americano a Roma* (Steno, 1954), dopo aver tentato, insistentemente ma invano, un approccio alla cucina americana, pronuncia la famosissima frase: "Maccarone, m'hai provocato e io ti distruggo adesso, maccarone! Io me te magno, ahmm!".

Oppure un semplice tubetto di conserva diviene spunto per un delicatissimo *amarcord*, come avviene ne *Le invasioni barbariche*: al capezzale del protagonista, morente, arrivano i parenti venuti dall'Italia e portano in dono un cesto di prodotti italiani, tra cui il concentrato di pomodoro Mutti.



Aspetti nutrizionali

Carlo Cannella, Giuseppe Maiani

Antiossidanti e aromi

Giuseppe Maiani

Alimento funzionale

Vincenzo Fogliano

Qualità suolo e territorio

Vincenzo Brandolini

Pomodoro in cucina

Carlo Galimberti,
Gianfranco Bolognesi



Il nome italiano “pomodori”, deriva verosimilmente da “pomi d’oro” e ciò lascia supporre che le prime varietà fossero di colore giallo

Piramide alimentare italiana

- Si tratta di uno schema utile per orientare la dieta verso principi di equilibrio e di corretta alimentazione
- Il pomodoro si trova alla base della piramide alimentare, insieme alla frutta e agli altri ortaggi che, in considerazione degli effetti benefici sull’organismo umano, dovrebbero essere consumati in grandi quantità
- Al vertice della piramide si trovano, invece, gli alimenti come oli, grassi, dolci e alcol, che dovrebbero essere assunti in modeste quantità
- Per ciascun alimento, l’Istituto di Scienza dell’Alimentazione dell’Università di Roma La Sapienza ha definito la quota giornaliera consigliata, denominata quota benessere (QB)

Aspetti nutrizionali

Introduzione

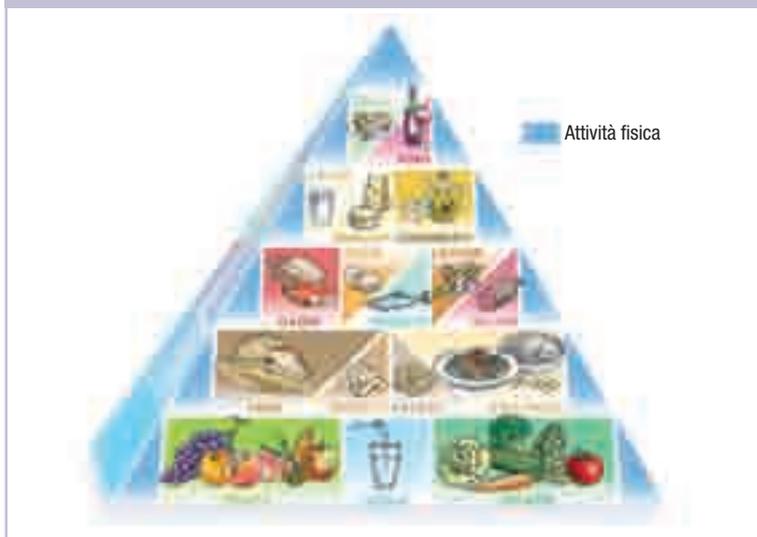
Il pomodoro, pur essendo entrato a far parte della cucina italiana relativamente tardi rispetto ad altri alimenti, ha conquistato una posizione di tutto rispetto nella nostra alimentazione essendo l’emblema di piatti tipici e caratteristici.

Gli Italiani chiamarono i pomodori “pomi d’oro” e ciò lascia supporre che la prima varietà fosse di colore giallo. La coltivazione di questo prodotto si diffuse in Spagna, Italia e Francia, dove venne chiamato *pomme d’amour* (pomo d’amore). Nel 1700 erano note sette varietà, inclusa una di grandi dimensioni e di colore rosso. A partire dal XVIII secolo il pomodoro ha prodotto una rivoluzione in cucina non tanto per la sua versatilità, come ingrediente in molteplici preparazioni, quanto per le nuove colorazioni (dall’arancione al rosso vivo) che, grazie al licopene, conferisce alle salse; i colori delle salse, prima del Rinascimento, erano per lo più scuri per l’utilizzo di pane, uovo, aceto, spezie ecc. e successivamente, nel Seicento, diventarono candidi per il largo uso di latte (*bechamel*).

In Italia la presenza per uso culinario del pomodoro risale al 1800 quando venne introdotto dal cuoco di corte Vincenzo Corrado. Il primo ad abbinarlo alla pasta con il sugo è stato Ippolito Cavalcanti duca di Buonvicino. Tuttavia, la ricetta napoletana più antica di cui si è a conoscenza è la salsa di pomodoro alla spagnola e risale al 1692.

La parte edibile della pianta del pomodoro è il frutto che viene comunemente considerato come un ortaggio; l’uso di mangiare solo le bacche del *Lycopersicon esculentum* si diffonde nel XIX secolo.

Piramide alimentare italiana



Contenuti di alcune molecole polifenoliche maggiormente presenti nel pomodoro

Componente	(µg/100 g peso fresco)	Parte del frutto, stadio sviluppo
Quercetina	12-24	Intero, acerbo verde
	3-7	Intero, rosso
Kampferolo	0,8-1,9	Intero, acerbo verde
	0,2-0,8	Intero, rosso
Naringenina	8-42	Intero, rosso
	1,3	Polpa, marcio
	0,8	Polpa, rosso
	1,1	Buccia, maturo verde
	64	Buccia, rosso
	<10-15	Intero, rosso
Acido clorogenico	14-41	Intero, verde
	13-38	Intero, rosso
	300-900	Intero, acerbo verde
	56-221	Polpa, verde

La composizione in macro e micronutrienti del pomodoro, come per tutti i prodotti ortofrutticoli, è fortemente influenzata da fattori come il tipo di cultivar, le pratiche agronomiche, l'esposizione alla luce solare, le caratteristiche del terreno, la trasformazione tecnologica, che agiscono per tutto il processo della catena alimentare che va dalla maturazione del frutto alla conservazione industriale o domestica e alla modalità di consumo. Per esempio, la vitamina C e il β -carotene continuano ad accumularsi nei pomodori che proseguono la fase di maturazione dopo raccolta, ma l'accumulo di β -carotene è comunque inferiore rispetto ai pomodori che maturano sulla pianta. Un altro esempio è che i livelli di licopene nei pomodori potrebbero essere influenzati dai fattori ambientali, soprattutto luce e temperatura. La concentrazione del licopene aumenta man mano che il frutto matura, tuttavia i pomodori coltivati in serra presentano concentrazioni di licopene più basse rispetto a quelli coltivati nei campi. L'evoluzione del contenuto del licopene nel frutto è strettamente collegata all'andamento termico, temperature molto elevate (superiori a 30 °C) inibiscono la sintesi del licopene, mentre quelle basse ostacolano sia la maturazione del pomodoro sia la sintesi del licopene. Il grafico alla pagina seguente riporta le variazioni stagionali sul contenuto di alcuni carotenoidi tratte da uno studio condotto dall'INRAN su frutti di Naomi

Aspetti agronomici che potrebbero avere un forte impatto sulle caratteristiche nutrizionali

- Tipologia e caratteristiche del terreno
- Ore di esposizione alla luce solare
- Irrigazione
- Stagione e luogo di coltivazione
- Fertilizzazione
- Difesa fitosanitaria
- Tecniche e regime di coltivazione
- Grado di maturazione
- Metodi di raccolta



te di utilizzo ed espansione anche in considerazione dei caratteri pedologici presenti nel territorio. A questo proposito si riportano i risultati di uno studio realizzato con tre varietà tonde di pomodoro da industria (Perfect Peel, Leader, Heinz 3402) coltivate su quattro tipologie di suolo (argilloso, medio impasto, sabbioso, torboso).

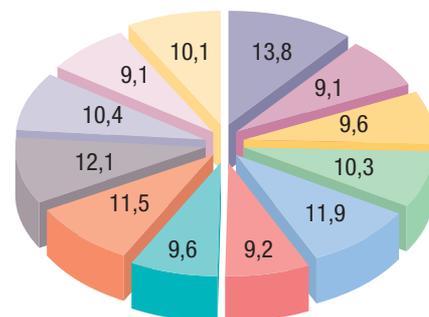
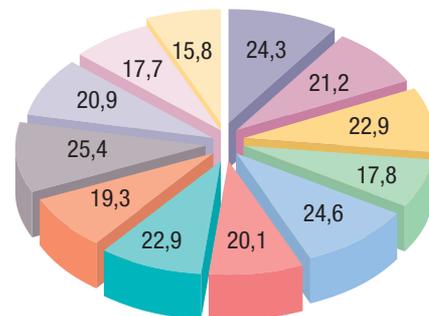
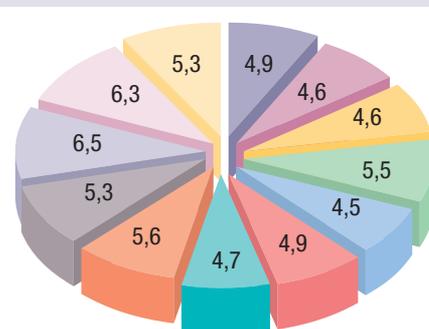
Per quanto concerne il contenuto di sostanza secca, che rappresenta il complesso del valore nutrizionale reale, la varietà Perfect Peel è quella che tendenzialmente presenta una percentuale leggermente inferiore alle altre varietà considerate. Per quanto riguarda le proteine, sia Heinz 3402 sia Leader evidenziano percentuali minori se coltivate in terreno argilloso, mentre le stesse varietà in terreno sabbioso presentano le concentrazioni di proteine maggiori. Effetto contrario è osservabile per la varietà Perfect Peel in terreno sabbioso (minore) e torboso (maggiore).

Analizzando in dettaglio la frazione minerale contenuta nei campioni in esame per stimare l'apporto nutrizionale e la capacità di assorbimento dal terreno, si può evidenziare il generale rilevante contenuto di potassio rispetto al sodio, e ciò è particolarmente interessante per i casi di ipertensione. Le varietà, se coltivate in terreno medio impasto, presentano contenuti inferiori in potassio rispetto agli altri terreni, mentre la coltivazione in terreni sabbiosi riduce l'accumulo del sodio. Le concentrazioni più elevate di calcio si riscontrano nei campioni coltivati in terreno medio impasto, mentre il magnesio è maggiormente assorbito nel terreno torboso. Inoltre la varietà Perfect Peel mostra una concentrazione di magnesio superiore alle

Contenuto in calcio, magnesio, potassio e sodio delle varietà di pomodoro coltivate in terreni diversi

Campioni	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	K (mg/kg)	Na (mg/kg)
HA	1284	1049	37.289	598
HMI	2226	1530	34.988	765
HS	1204	1389	42.732	347
HT	1523	1679	42.355	755
LA	2078	1548	41.679	752
LMI	2347	1325	34.080	1095
LS	1282	1439	43.667	503
LT	1519	1870	43.407	1426
PPA	1171	1726	45.250	900
PPMI	2046	1766	39.430	1041
PPS	1642	1864	42.540	221
PPT	1318	1970	40.654	985

H: Heinz; L: Leader; PP: Perfect Peel; A: terreno argilloso; MI: terreno medio impasto; S: terreno sabbioso; T: terreno torboso



Legend: LT (purple), LA (pink), LMI (yellow), LS (green), LTT (light blue), PPA (red), PPMI (teal), PPS (orange), HT (grey), HMI (light purple), HS (light yellow)

Valori medi (%) di alcuni parametri presenti nelle varietà coltivate in terreni diversi. Legenda: H: Heinz; L: Leader; PP: Perfect Peel; A: terreno argilloso; MI: terreno medio impasto; S: terreno sabbioso; T: terreno torboso

Gazpacho di Manuel Folch



Ingredienti

- 1 kg di pomodori
- 1 cetriolo
- 100 g di mollica di pane
- 1 cipolla media
- 1 spicchio d'aglio
- 1 peperone rosso
- 1/2 l di acqua
- 1 uovo
- 2 cucchiaini di olio di oliva
- 1 cucchiaino di aceto

Per la guarnizione:

- cetriolo
- peperone verde e rosso
- cipolla
- crostini di pane abbrustoliti

Lavare e **sbucciare** i pomodori, la cipolla e l'aglio, tagliare il cetriolo e il peperone e mettere il tutto a marinare in una ciotola per una notte. L'indomani, **passare** il tutto nel mixer e al colino fine, incorporare l'uovo, l'olio e l'aceto, **aggiungere** la mollica di pane e **amalgamare** bene. **Lavare** e **sbucciare** i legumi della guarnizione, tagliarli a piccoli pezzi. **Servire** il gazpacho freddo e, a parte, la guarnizione dei legumi e i crostini abbrustoliti.

paesaggio



Pomodoro in Italia

Davide Papotti

Geografia come studio del paesaggio

- Ogni prodotto agricolo possiede una propria geografia, che non è fatta solo dell'elenco dei paesi o delle regioni in cui esso viene coltivato, ma anche della sua storia di diffusione in un determinato territorio e dell'analisi dei paesaggi che esso produce
- Il paesaggio, infatti, va inteso come il risultato della correlazione fra ambiente naturale e azioni umane. Questa dimensione relazionale del paesaggio è stata ben colta nella tradizione di studi geografici, come dimostra la definizione datane da uno dei maestri della geografia italiana, Roberto Almagià, quasi un secolo fa: *“[il filo conduttore della geografia umana risulta essere lo studio] dell'aspetto della Terra o del paesaggio geografico, quale esso risulta per la presenza e l'opera dell'uomo. Si deduce anche da ciò la natura complessa delle ricerche di geografia umana, che sono sempre ricerche su fatti di interdipendenza e di reciproche connessioni e correlazioni: correlazioni di vari fenomeni umani tra loro, e dei fenomeni biologici e fisici, tutti insieme concorrenti a creare quello che abbiamo chiamato il paesaggio geografico”* (La Geografia Umana, 1916)

Pomodoro in Italia

Una “geografia del pomodoro”?

Nei ricordi scolastici di ciascuno di noi affiorerà inevitabilmente l'immagine di un sussidiario che, nella sezione di geografia, fornisce i principali dati relativi a uno stato o a una regione (estensione in chilometri quadrati, numero di abitanti, principali città ecc.); con, immancabili, i “principali prodotti agricoli”. La geografia di un prodotto agricolo non si esaurisce però nella sola messa a fuoco della diffusione delle coltivazioni, cioè in un'analisi del dove esso viene coltivato all'interno di un contesto territoriale delimitato. La distribuzione dei fenomeni sulla superficie terrestre è solamente una (anche se certamente una delle più popolari e condivise) delle linee di indagine che il sapere geografico può frequentare.

Nella “cassetta degli attrezzi” interpretativa proposta dalla geografia non esiste solamente la categoria statica della distribuzione, una sorta di fotografia istantanea, scattata in un determinato momento storico, del “cosa è dove”; esiste per es. anche la prospettiva dinamica della diffusione, lo studio delle modalità con cui un determinato oggetto di indagine (nel caso preso qui in analisi la coltivazione del pomodoro) si è espanso a partire da una o più aree di origine. Le modalità con cui un elemento si diffonde sulla superficie terrestre possono infatti fornire utili informazioni sui valori che ispirano l'azione umana sul territorio e sulle strategie che una società adotta nei processi di territorializzazione.

Anche le forme stesse dei paesaggi, le fattezze con cui essi si presentano ai nostri occhi, rappresentano un sorta di archivio delle azioni che l'uomo ha compiuto in un determinato territorio.

Foto R. Angelini



Strutture serricole, campi di pomodoro, mais e terreni preparati per la semina nella campagna lombarda

Le singole situazioni paesaggistiche che troviamo sulla superficie terrestre rappresentano il risultato dell'incontro fra le caratteristiche ambientali di un determinato territorio (la conformazione morfologica, il clima, la struttura e tessitura dei terreni, la presenza di acque ecc.) e le azioni storiche compiute dalle comunità che tali territori hanno trasformato nel corso del tempo. Le colture agricole hanno avuto un ruolo primario nei processi di trasformazione del paesaggio, e per questo lo studio delle forme che esse assumono nei vari contesti geografici di apparizione costituisce una proficua direzione di ricerca per comprendere al meglio il ruolo economico, sociale e culturale delle pratiche agricole.

Paesaggi del pomodoro

La coltura del pomodoro è diffusa, anche solo rimanendo nel contesto nazionale italiano, in diversi scenari geografici. Essa caratterizza diversi ambiti territoriali: dalle pianure alluvionali della Lombardia alle coste campane affacciate sul Tirreno, dal Tavoliere agli altopiani delle Murge in Puglia, dalle valli della Basilicata alle costiere della Calabria, dal pedemonte collinare emiliano alle colline della Sicilia.

I regolari filari delle piante di pomodoro caratterizzano dunque aree assai diversificate, contribuendo a una sorta di coerenza visuale dei paesaggi rurali italiani, a una visione di insieme che mostra da un lato diffusi caratteri di affinità e dall'altro specifiche unicità ambientali. La geografia del pomodoro, come quella di altre colture, si esprime in una sorta di cartografia a macchia di leopardo, con concentrazioni in alcune aree e parziali "vuoti" in altre. Il pomodoro rappresenta nondimeno un "tema portante" di molta agricoltura della penisola, pur presentando dirette correla-

Foto R. Angelini



Necessità di riscoprire i paesaggi culturali

- **Un'opera di sensibilizzazione alla "lettura" dei paesaggi agricoli appare auspicabile in un panorama, quale quello contemporaneo, che vede una crescente popolazione urbana, di norma totalmente ignara dei processi produttivi del ciclo agricolo e incapace, pertanto, di riconoscere le tipologie culturali, le tecniche di coltivazione, i paesaggi a esse correlati. La crescente dissociazione fra il produttore di beni alimentari e il consumatore (legata anche ai fenomeni di delocalizzazione produttiva su scala planetaria e alla crescente industrializzazione dell'agricoltura) rappresenta uno dei tratti culturali più caratteristici della società contemporanea; il tentativo di sanare questa frattura passa anche attraverso la riscoperta della capacità di interpretare i segni paesaggistici caratteristici del territorio agricolo**

Cintura di orti intorno all'abitato di Barletta nel Nord Barese



Coltivazione in consociazione nell'area del Monte Vesuvio in Campania



Coltivazione di pomodoro sui terrazzi del Vesuvio. Si noti la varietà delle specie arboree ed arbustive presenti in un ridotto appezzamento di terra

Pomodoro coltura “nazionale”?

- **Le coltivazioni di pomodoro sono diffuse con estensioni quantitativamente significative in ben dodici regioni italiane su venti. La distribuzione di questa coltura coinvolge tanto regioni del Nord (Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna), quanto del centro (Toscana, Lazio, Abruzzo) e del Sud (Puglia, Campania, Sicilia, Calabria, Basilicata). Altre regioni (come il Molise, le Marche, l'Umbria, la Sardegna) possiedono superfici di minor estensione coltivate a pomodoro, non prive tuttavia, in certi casi, di forti tradizioni storiche e di profondo radicamento nel tessuto produttivo e culturale. La consolidata diffusione di questa coltura la rende dunque effettivamente “nazionale”, caratterizzante cioè quasi l'intera penisola**

zioni visuali con differenti tipologie paesaggistiche. La riconoscibilità della coltura, sia per la forma regolare degli impianti sia per la tipicità del frutto, contribuisce d'altronde a farne uno scenario facilmente identificabile, anche all'interno di “teatri” paesaggistici diversificati. L'adattabilità agronomica della coltura trova in un certo senso un parallelo in un'adattabilità “paesaggistica”, che permette a questa coltivazione di inserirsi in differenti scenari ambientali.

Il rapporto con il paesaggio circostante può rimandare a una semplice e generica associazione tipologica (essere dunque correlato a una categoria generale di fattezza territoriale, come per es. una costa marina, un'estesa pianura, un sistema collinare), oppure può suggerire, attraverso la presenza di elementi facilmente riconoscibili, precise localizzazioni geografiche (come nel caso, per es., delle coltivazioni di pomodoro che si estendono ai piedi del Vesuvio). Avviene dunque, sfogliando un atlante iconografico delle coltivazioni di pomodoro nella penisola, qualcosa di simile a ciò che si prova di fronte a un album fotografico di famiglia, quando si possono osservare una o più persone – sempre le medesime – ritratte in luoghi diversi.

Le coltivazioni di pomodoro non hanno solamente una funzione “attiva” d'intervento sugli aspetti visuali dei paesaggi rurali italiani, nel senso che contribuiscono a definire l'assetto territoriale di una determinata area geografica; in un certo senso esse sono anche caratterizzate, in funzione “passiva”, dalla varietà degli scenari territoriali. Dalle coordinate di fondo dello spazio geografico nel quale le coltivazioni sono immerse esse traggono parte del loro profilo identitario: la loro percezione visuale viene mediata dalle caratteristiche di base del territorio che le circonda.

coltivazione



Vivaismo Giorgio Gianquinto

Innesto Luigi Morra

Irrigazione Marcello Mastrorilli, Angelo Domenico Palumbo

Concimazione Paolo Sambo

Parassiti animali Luigi Sannino, Antonio Guarino, Marisa Castagnoli, Luigi Santonicola, Sauro Simoni, Bruno Espinosa

Nematodi Nicola Vovlas, Martino Basile

Malattie Alessandro Infantino, Stefania Loreti

Virosi e fitoplasmosi Marina Barba, Giovanni Martelli, Laura Tomassoli, Donato Gallitelli, Francesco Di Serio, Graziella Pasquini

Fisiopatie Alberto Pardossi

Flora spontanea Pasquale Viggiani

Gestione delle malerbe Pasquale Montemurro, Gabriele Rapparini, Giovanni Campagna

Coltivazione in Nord Italia Mario Di Candilo

Coltivazione in Sud Italia Antonio Elia

Coltivazione in serra Giuseppe La Malfa, Sergio Argento

Strutture serricole Corrado Ciciarella

Modello Pachino Salvatore Dell'Arte, Corrado Borgia, Michele Battaglia

Modello Vittoria Guglielmo Donzella, Michele Assenza

Modello Agropontino Giuseppe Tarantino

Modello Piana del Sele Carlo Schettini

Coltivazione fuori suolo Angelo Parente, Salvino Leoni



Panoramica su vivaio moderno per la moltiplicazione del pomodoro

sce arricchire con un 10% in più di torba bruna i substrati utilizzati negli allevamenti di piantine durante i periodi più caldi. In genere, il pH dei substrati varia da 5,5 a 6,5 e la conducibilità elettrica (EC) non supera, di norma, il valore di 1,2-1,5 dS/m, anche se valori fino a pH 5,0 e 2,0 dS/m di EC possono essere tollerati. Negli ultimi anni sta crescendo l'interesse verso la fibra di cocco, substrato meno costoso e con caratteristiche chimico-fisiche molto simili alle torbe bionde.

Un discorso a parte riguarda le piantine prodotte in vivaio per poi essere coltivate fuori suolo. Queste vengono seminate in contenitori con numero di fori variabile da 160 a 240, riempiti con substrato torboso o cilindretti di lana di roccia. Successivamente vengono ripicchettate in cubi di lana di roccia da 7,5 x 7,5 cm o 10 x 10 cm dove permangono fino al momento del trapianto.

Lana di roccia

- Deriva da rocce basaltiche di origine vulcanica (silicati di alluminio, calcio e magnesio) che, fuse a 1500-2000 °C, possono essere trasformate in sottilissime fibre e filate. La lana di roccia è sterile e chimicamente inerte, molto leggera e con elevata porosità

Vermiculite

- Deriva da silicati idrati di magnesio, alluminio e ferro, frantumati e setacciati. La preparazione della vermiculite avviene tramite riscaldamento (750-1000 °C), durante il quale si verifica la dilatazione delle particelle (fino a 15-20 volte il loro volume) che assumono una struttura porosa a nido d'ape. La vermiculite è sterile, molto leggera, con elevati potere tampone, capacità di scambio e porosità (trattiene quantità di acqua fino a 5 volte il suo peso)

Principali caratteristiche dei substrati utilizzati nell'allevamento delle piantine di pomodoro

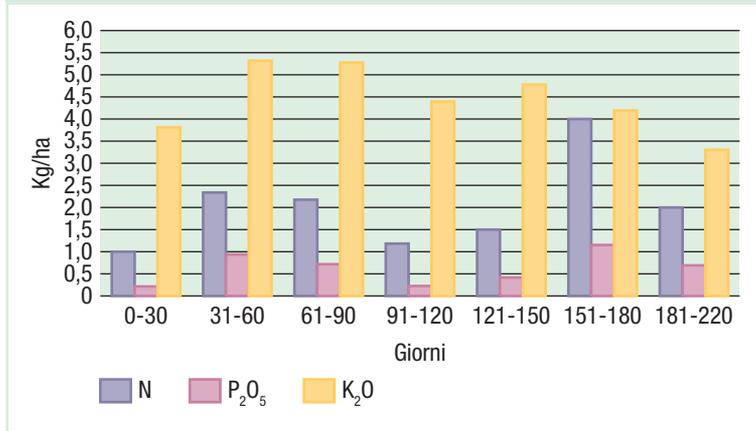
Parametri	Torba di sfagno ⁽¹⁾		Torba nera	Fibra di cocco	Vermiculite	Lana di roccia
	bionda	bruna				
S.O. (% s.s.)	94-99	94-99	55-75	94-98	-	-
Ceneri (% s.s.)	1-6	1-6	23-30	3-6	-	-
Porosità totale (% vol.)	94-97	88-93	55-83	94-96	80	91
Capacità idrica (% vol.)	52-82	74-88	65-75	80-85	14	6
Capacità per l'aria (% vol.)	15-42	6-14	6-8	10-12	58	15
PA (kg/m ³)	60-120	140-200	320-400	65-110	80-110	240-270
C.S.C. (meq %)	100-150	120-170	-	60-130	100-150	-
pH (in H ₂ O)	3,0-4,0	3,0-5,0	5,5-7,3	5,0-6,8	6,0-6,8	-

⁽¹⁾ L'utilizzazione delle torbe di sfagno richiede la correzione del pH con carbonato di calcio (CaCO₃), nella misura di 2 kg/m³ circa, per aumentare il pH di una unità

Azoto (N)

- L'azoto, come è ben noto, è indispensabile alla vita delle piante entrando nella costituzione di importantissimi composti organici come amminoacidi, proteine, acidi nucleici
- Le piante possono assorbire l'azoto sia sotto forma nitrica (NO_3^-) sia ammoniacale (NH_4^+); mentre gli ioni nitrici possono accumularsi nei tessuti delle piante anche in elevate concentrazioni, gli ioni ammoniacali sono altamente tossici
- Nel terreno, gran parte dell'azoto si trova sotto forma organica; con la mineralizzazione dovuta ai microrganismi si passa a forme assimilabili o volatili (NO_2^- , NO , N_2O , N_2). Nel pomodoro, l'azoto induce un maggior vigore con l'aumento dell'altezza e dell'area fogliare
- La produzione è normalmente incrementata con moderate concimazioni azotate sia sotto serra sia in pieno campo
- Nel caso di elevata temperatura e luminosità, alte dosi di azoto incrementano la crescita vegetativa, la quale, però, può essere controproducente per la fase riproduttiva in condizioni di scarsa luminosità
- La deficienza di azoto nella pianta, oltre che dalla stentata crescita, è caratterizzata dal diffuso giallume delle foglie
- I sintomi di tossicità da eccesso di azoto ammoniacale sono pari a quelli mostrati dalla deficienza di potassio

Asportazioni medie giornaliere di una coltura di pomodoro da mensa durante il ciclo colturale



Esigenze nutrizionali

Dai dati disponibili, è possibile affermare che una buona coltura di pomodoro da industria, capace di fornire oltre 100 t/ha di bacche, deve poter contare su circa 250 kg/ha di N, 65 kg/ha di P_2O_5 e 350 kg/ha di K_2O disponibili nel terreno. Le velocità di crescita delle piante e dell'assorbimento degli elementi sono alquanto differenziati durante il ciclo colturale.

Dal trapianto al 20° giorno, l'assorbimento giornaliero di azoto è trascurabile, tanto da non superare i 100 grammi per ettaro con punte di mezzo chilo negli ultimi giorni del periodo considerato, mentre è di 20 e 50 g per P_2O_5 e di 100 e 300 g per K_2O . Nei venti giorni successivi – periodo caratterizzato dal completamento dell'allegagione dei frutti – l'assorbimento medio giornaliero passa da un chilo di N nei primi dieci giorni a quasi tre chili nei

Foto V. Magnifico



Sintomi da carenza di azoto



Esemplari di *Aphis fabae*



Femmina di *Aphis gossypii* partenogenica partoriente



Aphis gossypii

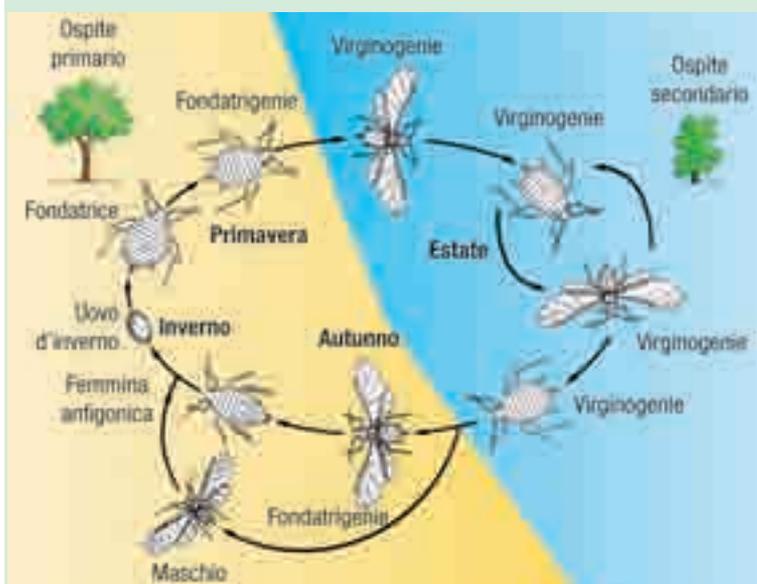
durevoli deposte in autunno in prossimità delle gemme di pesco. Nelle serre e nelle regioni meridionali dove l'ambiente è più mite, il *M. persicae* sopravvive con un ridotto numero di femmine attere e alate sugli ospiti erbacei. La schiusa delle uova e la nascita delle prime femmine partenogenetiche, le fondatrici, avviene in marzo-aprile alla comparsa delle punte verdi di vegetazione all'apice dei rametti o dei bottoni florali.

Sul pesco si susseguono alcune generazioni di fondatrigenie attere. Nell'ambito delle colonie compaiono poi forme alate che migrano su svariate piante erbacee (ospiti secondari) tra cui il pomodoro. In autunno compaiono sia maschi alati sia femmine anfigoniche che dopo l'accoppiamento producono uova durevoli invernali sul pesco.

È la specie più pericolosa per la trasmissione di virus, ma anche per la rapidità di colonizzare le piante ospiti.

L'afidone della patata e del pomodoro (*Macrosiphum euphorbiae*), di dimensioni più grandi rispetto ad altre specie di colore verde (spesso con striature dorsali più scure) oppure giallastro o rosa o rossastro, svolge un olociclo dioico ma anche, in molti ambienti italiani, un anolociclo. Le uova d'inverno sono deposte su diversi ospiti primari (Rosa, *Solanum*, *Euphorbia*, *Lycium* ecc.) mentre le forme migranti si spostano su piante ospiti secondarie e in particolare sulle solanacee (patata, tabacco, pomodoro, melanzana) e sulle cucurbitacee. L'afide ha uno sviluppo molto rapido, a tal punto da raddoppiare in pochi giorni la popolazione. Anche questo afide è vettore di numerosi virus trasmessi in modo persistente o non persistente.

Ciclo di un afide olociclico dioico



Nematodi

Introduzione

I nematodi sono organismi pluricellulari di dimensioni variabili (da 200 micron fino a 6-8 mm di lunghezza), che spesso vengono indicati come vermi o anguillule per il loro aspetto prevalentemente vermiforme e per il modo di muoversi in acqua. Essi sono molto numerosi e presentano peculiarità tassonomiche ben distinte formando appunto il *Phylum Nemata*. Sono comunemente presenti in vari ambienti acquatici e terrestri. Molte specie di nematodi sono parassiti dell'uomo, degli animali, dei pesci e degli insetti. Il gruppo che riguarda in modo particolare l'agricoltura è quello dei nematodi fitoparassiti, che comprende specie parassiti di piante coltivate o spontanee di interesse agrario.

Molti sono i nematodi fitoparassiti, appartenenti a vari gruppi, e riportati come patogeni sul pomodoro: per esempio, *Rotylenchulus reniformis* soprattutto in ambienti tropicali, *Pratylenchus* spp. e *Nacobbus* in ambienti di serra; *Globodera* spp. (*G. pallida* e *G. rostochiensis*); *Xiphinema* spp.; *Trichodorus* e *Partrichodorus* spp. in ambienti subtropicali. La loro importanza economica, tuttavia, risulta molto modesta, per cui il loro parassitismo non è stato mai studiato in modo dettagliato. A essi però si deve aggiungere il gruppo di nematodi galligeni, appartenenti al genere *Meloidogyne*, che sono invece largamente diffusi e con elevata e riconosciuta patogenicità, tanto che si stimano annualmente perdite a loro riconducibili superiori al 20% della produzione mondiale. Il nome di nematodi galligeni, assegnato a questi parassiti, deriva dalla loro caratteristica di indurre, sulle radici delle piante infestate, i caratteristici ingrossamenti o noduli, detti appunto galle, che sono il risultato della reazione della pianta all'insediamento dei nematodi.

Foto R. Angelini



Caratteristici aspetti di apparati radicali di pomodoro infestati da nematodi galligeni



Radici di pomodoro danneggiate da nematodi e galle sezionate

Funghi

Il pomodoro può essere colpito da più di 40 specie fungine, di cui oltre la metà trasmissibili anche attraverso il seme. Tali specie possono attaccare tutti gli organi della pianta quali foglie, fusti, fiori, frutti e radici. I danni causati variano a seconda dell'organo colpito e si manifestano in svariate maniere: morte delle giovani piantine direttamente in semenzaio, minore (o nulla) efficienza fotosintetica in seguito alla presenza sulle foglie di necrosi o del patogeno stesso (oidi), scarsa allegagione in seguito ad attacchi floreali, ridotta produzione in seguito a rottura di branche o del fusto principale, minore capacità nel trasferimento dei nutrienti da parte delle radici colpite, sino al deprezzamento qualitativo dei frutti per la presenza di marciumi o necrosi. L'azione dannosa dei funghi è favorita dall'adozione di tecniche colturali ad alto *input*, quali l'utilizzo di abbondanti concimazioni minerali, frequenti trattamenti fitosanitari, l'adozione di monosuccessioni ripetute per più anni e la riduzione della base genetica del pomodoro, con un limitato numero di varietà coltivate su elevate superfici. Ciò crea le condizioni per la comparsa di epidemie o di fenomeni di stanchezza del terreno legati soprattutto al progressivo accumulo di patogeni tellurici. L'adozione integrata di metodi di lotta preventivi, genetici e un uso razionale degli agrofarmaci sono la base per l'ottenimento di produzioni di pomodoro stabili e di qualità.

Foto R. Angelini



Sintomi di peronospora su foglie

Diagnosi e caratterizzazione dei patogeni fungini

- Ottenimento del patogeno in coltura pura mediante isolamenti su substrati selettivi agarizzati
- Osservazione microscopica delle strutture propagative e riproduttive
- Riproduzione dei sintomi mediante prove di patogenicità
- Valutazione delle condizioni ottimali di crescita (T°, UR, luce ecc.)
- Prove di resistenza agli agrofarmaci
- Diagnosi molecolare con PCR (*primer* specifici)
- Ibridazione con sonde marcate (*macro*-e *microarrays*)

Geni di resistenza del pomodoro nei confronti di patogeni fungini

Gene	Resistenza a:
ad	<i>Alternaria alternata</i>
Asc	<i>Alternaria alternata</i> f. sp. <i>lycopersici</i>
Cf 1, Cf 2, Cf 3, Cf 4, Cf 6, Cf 7, Cf 9	<i>Cladosporium fulvum</i> (varie razze)
Frl	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>radicis-lycopersici</i>
I-1, I-2, I-3	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> (varie razze)
Lv	<i>Leveillula taurica</i>
OI	<i>Oidium neolycopersici</i>
Ph	<i>Phytophthora infestans</i>
pyl	<i>Pyrenochaeta lycopersici</i>
Sm	<i>Stemphylium solani</i>
Ve	<i>Verticillium</i> spp.

Trasmissione di PZSV

- L'ipotesi più probabile è che PZSV sia trasmesso al pomodoro da polline infetto o contaminato di cui i tripidi si ricoprono allorquando visitano i fiori di *Diplotaxis erucoides*. Nella spontanea, che si ritiene essere l'ospite primario di PZSV, il virus si trasmette attraverso il seme. L'infezione su pomodoro avverrebbe per ingresso del virus, rilasciato dal polline, attraverso microferite provocate dagli stessi insetti



Sintomi causati da PMoV-T sulle bacche verdi di pomodoro e simili a quelli provocati da TSWV



Anche le bacche mature mostrano sintomi necrotici da PMoV-T

Virus della maculatura zonata del geranio (PZSV, *Pelargonium zonate spot virus*)

Il pomodoro è l'unica pianta ortiva seriamente danneggiata da PZSV anche se l'incidenza della malattia difficilmente supera il 10%. Tuttavia, a seguito della sua identificazione e della disponibilità di diagnostici, PZSV è stato trovato anche in Spagna, Francia e, recentemente, in California. I sintomi indotti da PZSV, soprattutto a carico dei frutti, sono inconfondibili e facilmente identificabili anche dai meno esperti. Le bacche sono spesso piccole, malformate e interessate da caratteristiche maculature concentriche delimitate da linee continue infossate, con aspetto idropico, che, a maturità, sfociano in necrosi. Sulle foglie apicali delle piante colpite si notano maculature anulari necrotiche di colore bruno, mentre su quelle medio-basse le macchie sono di dimensioni più grandi e prevalentemente clorotiche. Nel complesso l'intera pianta presenta un aspetto rachitico e cespuglioso. PZSV è peculiare soprattutto per le modalità di trasmissione che sarebbe mediata da tripidi che veicolano passivamente polline infetto. Per limitare la diffusione di PZSV, appare consigliabile l'attenta eliminazione della fonte primaria d'infezione (*Diplotaxis erucoides*) prima del trapianto della coltura.

Virus della maculatura della parietaria (PMoV, *Parietaria mottle virus*)

Da circa un trentennio questo virus, e la malattia che causa, conosciuta come necrosi apicale del pomodoro, è presente in Italia e viene segnalata saltuariamente nelle aree agricole coltivate a pomodoro senza registrare importanti danni economici alla coltura. L'agente virale responsabile di questa sindrome è considerato un ceppo (PMoV-T) dell'originale PMoV identificato e caratterizzato sulla specie *Parietaria officinalis*. Questa pianta spontanea è costantemente rinvenuta nelle aree adiacenti le coltivazioni di pomodoro risultate infette da PMoV-T. I sintomi necrotici, in particolare sulle bacche verdi, possono essere facilmente confusi con quelli causati da TSWV e CMV con RNA satellite e solo le analisi di laboratorio (per esempio ELISA) possono stabilire la reale eziologia della malattia. Il processo infettivo è anch'esso piuttosto incostante in quanto piante infette con l'apice vegetativo principale disseccato possono produrre frutti sani dai getti laterali. In altri casi, i sintomi necrotici sulla pianta sono quasi del tutto assenti mentre sui frutti compaiono improvvisamente anature di tessuto suberoso o rugginoso che deformano completamente le bacche in fase di crescita. Considerata l'attuale scarsa importanza di PMoV-T per la pomodoricoltura, poco è noto sulle caratteristiche epidemiologiche di questo virus. In particolare, non si conoscono vettori tra gli insetti ma si ipotizza il ruolo dei tripidi, frequenti colonizzatori del pomodoro, nel diffondere il polline infetto così come avviene per altre specie virali appartenenti allo stesso gruppo tassonomico di PMoV.

Marciume apicale dei frutti

- È una grave fisiopatia attribuita a una carenza localizzata di calcio, che è provocata da un squilibrio tra l'accrescimento ponderale del frutto e il rifornimento di questo elemento nei primi stadi di sviluppo (1-2 settimane dopo l'antesi)
- Nella figura in basso sono riportate le concentrazioni di K e Ca in diverse porzioni di frutti di pomodoro sani oppure colpiti da marciume apicale. Rispetto al potassio, le concentrazioni di calcio sono molto più basse (di un ordine di grandezza) ed esiste un forte gradiente passando dalla porzione prossimale del frutto a quella distale. Da notare sono anche le differenze, davvero piccole, tra un frutto colpito da marciume e uno sano, nel contenuto di calcio delle zone interessate normalmente dalla fisiopatia. In effetti, non è possibile stabilire una concentrazione minima di calcio che possa evitare l'insorgenza di questa patologia



Marciume apicale del pomodoro

(allungamento dello stilo oltre il cono delle antere, con conseguente difficoltà di impollinazione) o, più frequentemente, da una scarsa produzione e/o vitalità del polline a causa di stress termici o da una sua scarsa mobilità. Il secondo fenomeno interessa soprattutto le colture in serra, dove la ridotta ventilazione e l'elevata umidità relativa rendono difficile il distacco dei granuli pollinici dalle antere.

Oltre al controllo della temperatura, per favorire l'allegagione si ricorre al trattamento dei fiori in antesi con fitoregolatori a base di auxine o all'impiego di vibratori, soffiatori o, meglio ancora, di insetti pronubi come i bombi (*Bombus terrestris*).

I trattamenti con ormoni alleganti non sono ammessi dai disciplinari di produzione integrata o biologica e dai mercati all'estero; inoltre danno origine a frutti senza o con pochi semi, irregolari nella forma, sciolati (la placenta cresce meno del pericarpo) e con una sorta di umbone nella parte distale.

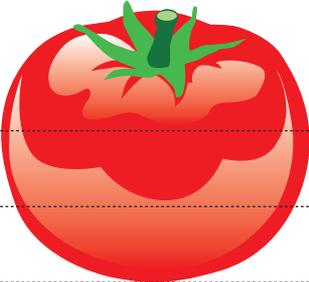
Fisiopatie a carico dei frutti

I disordini più importanti sono il marciume apicale, la spaccatura e i difetti di maturazione. Questo tipo di fisiopatie riduce sempre il valore commerciale dei frutti e in alcuni casi li rende invendibili.

Alcuni di questi, in particolare il marciume apicale, sono stati oggetto di moltissimi studi sperimentali e la loro eziologia è ben definita. Per altre fisiopatie, come per esempio la maturazione a chiazze, le basi fisiologiche sono invece meno chiare, anche per la difficoltà a riprodurre sperimentalmente il problema.

Il marciume apicale è un disordine legato al calcio (Ca) (di fatto, una carenza) che può colpire anche il peperone, il melone e l'anguria.

Concentrazione di calcio e potassio nelle porzioni prossimali, mediane e distali di frutti di pomodoro sani o colpiti da marciume apicale

(% sost. secca)					
K	Ca		K	Ca	
3,61	0,25		3,64	0,23	
3,22	0,17		3,09	0,11	
3,64	0,14		3,58	0,07	
Frutto sano			Frutto colpito		

Composizione della flora infestante nelle diverse aree (apporti % gruppi infestanti principali)

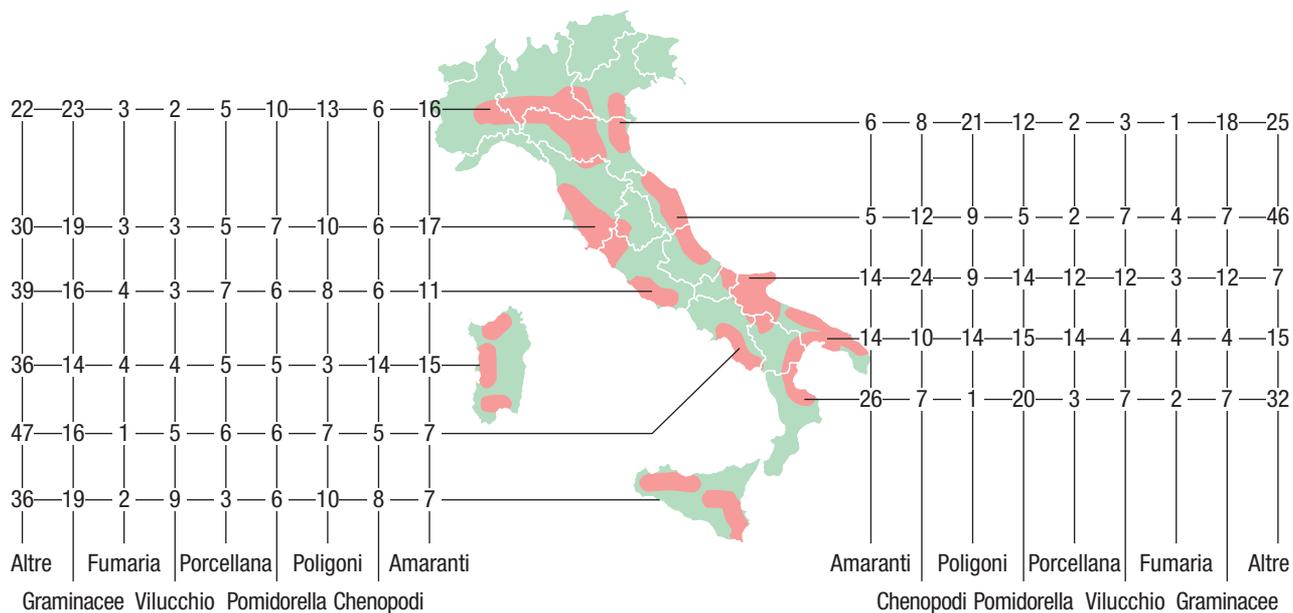


Foto R. Angelini



Vilucchio



Fumaria



Porcellana



Poligono degli uccellini



Chenopodio puzzolente



Amaranto minore

Specie di secondario interesse

Porcellana comune (*Portulaca oleracea*). Pare che questa pianta (famiglia delle Portulacacee) sia molto appetita dai maiali: è a questo che si riferisce il nome comune italiano; è certo però che i fusti e le foglie carnosette della porcellana sono da sempre utilizzati, e lo sono tuttora, come verdure da consumare in insalata, come sottolinea l'aggettivo latino *oleracea* (da orto). *Portulaca*, invece, evoca i piccoli frutti che si aprono con una *portula* apicale. Pianta conosciuta e utilizzata da tempo immemorabile, ma specialmente durante il Medioevo, adoperata dalle streghe prima del sabba o veniva sfalciata e messa davanti l'uscio per impedire l'entrata del Diavolo.

Vilucchio comune (*Convolvulus arvensis*). “*Io veglio e canto come l'usignolo che... teme che il vilucchio gli si avvolga...*” (Giovanni Pascoli, *Odi e Inni - Il sogno di Rosetta*): in questi versi è descritto il significato del nome di questa Convolvulacea, che deriva dal suo fusto avvolgente (dal latino *convolvere* = avvolgere), mentre per quella sua capacità di intrufolarsi fra la vegetazione delle altre piante, grazie alle sue foglie a forma di lancia che ne agevolano l'intrusione, è ritenuto, dai floristi, il simbolo dell'invadenza. Ma è anche il simbolo della primavera, come ci ricorda lo scrittore ligure Angiolo Silvio Novaro, nella celeberrima: “*Primavera vien danzando, vien danzando alla tua porta. Sai tu dirmi che ti porta? Ghirlandette di farfalle, campanelle di vilucchio...*”.

Fumaria o fumosterno (*Fumaria officinalis*). Incerto è il significato del nome attribuito a questa Papaveracea dai fiori particolari e dalle foglie frastagliate. Pare che il fumo cui si riferisce il nome sia quello che viene sprigionato dalle radici appena divelte dal terreno... oppure il fumo che sprigiona la pianta bruciata e che fa lacrimare gli occhi... oppure l'aspetto di fumo che l'intera pianta adulta assume se la si vede da lontano. Fatto sta che la pianta è sfruttata per le sue virtù medicinali sin dall'antichità: ciò è messo in rilievo dall'aggettivo specifico latino *officinalis* (di officina, intesa come farmacia) e giustificato dal contenuto in acido fumarico, particolarmente attivo per lenire i disturbi del fegato, e non solo.

Foto R. Angelini



Porcellana comune

Foto R. Angelini



Vilucchio comune

Foto R. Angelini



Fumaria

Diserbo integrato

Il diserbo integrato consiste in un vero e proprio sistema in cui avvengono la scelta e la messa in atto di ogni possibile modalità di controllo delle malerbe, in un'ottica di razionale integrazione tra loro e di ottimizzazione con le altre pratiche colturali, sulla base delle conoscenze in materia di biologia ed ecologia delle infestanti, di agronomia, di tecnologia del diserbo, il tutto senza trascurare il profilo ambientale ed economico, nonché la salvaguardia, ovviamente, della salute dei consumatori. Pertanto, tra i principi base per gestire in modo integrato le erbe infestanti, vi sono quelli di adottare innanzitutto una serie di azioni preventive che servano per evitare l'introduzione e la diffusione delle malerbe e quindi di selezionare, tra le pratiche colturali da effettuare, quelle che permettano alla specie coltivata di risentire il meno possibile della competizione. Il sistema integrato di contenimento delle malerbe non deve, perciò, trascurare l'utilizzo di sementi pure e selezionate, nel caso si debba attuare la semina del pomodoro, di acque irrigue ben filtrate dalla presenza di semi di infestanti, di macchine e attrezzature pulite ecc. Oltre a ciò, deve tenere conto che le aree incolte situate in prossimità delle coltivazioni debbono essere debitamente ripulite per evitare il diffondersi di virus e batteriosi, ma anche per non incrementare eccessivamente la banca dei semi delle specie annuali e degli organi di propagazione vegetativa delle specie perenni. Ancora, si deve porre in gran considerazione la tecnica della falsa semina, che prevedendo la preparazione anticipata del letto di semina o di trapianto, avvalendosi all'occorrenza anche di interventi irrigui per favorire la germinazione preventiva delle malerbe, deve essere attuata ormai in ogni moderno impianto per i notevoli benefici che è in grado di sortire sia a livello agronomico

Foto M. Curci



Foto R. Angelini



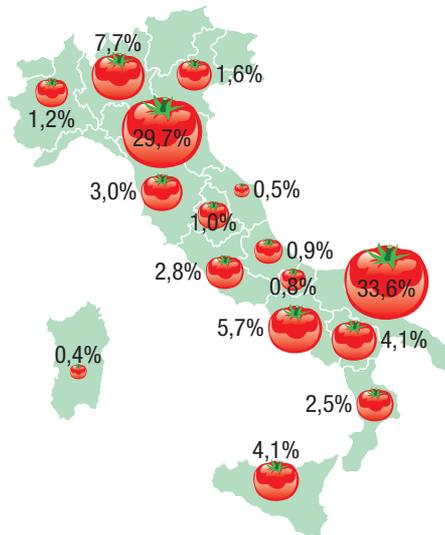
Echinochloa crus-galli (giavone)

Foto R. Angelini



Portulaca oleracea (portulaca)

Ripartizione percentuale della produzione italiana di pomodoro da industria tra le diverse regioni



Fonte: elaborazione su dati Istat (medie quinquennio 2004-08)

primato con una superficie media annua di oltre 23.000 ha e una produzione di 1,6 milioni di tonnellate. Oltre che per il primato produttivo, quest'area rappresenta il modello produttivo al quale si richiamano tutte le coltivazioni del Centro-Sud italiane, realizzate in Sicilia, nel Crotonese, nel Brindisino, nella Valle dell'Ofanto, in Campania, nell'Agro Pontino ecc. Pertanto, in questa nota si farà riferimento quasi esclusivamente a tale modello di produzione del pomodoro da industria come espressione della coltivazione di tutto il meridione.

Produzione pugliese e foggiana nel contesto nazionale e mondiale

Nel quinquennio 2004-08 la Puglia ha fornito il 37% della produzione nazionale di pomodoro da industria, interessando annualmente circa 29.000 ha. La provincia di Foggia (Capitanata) rappresenta il maggiore bacino di produzione nazionale con una superficie media annua di oltre 23.000 ha e una produzione di 1,6 milioni di tonnellate.

Nello stesso periodo, in questa provincia si sono concentrati in media, rispettivamente, l'86% e il 29% della produzione di pomodoro da industria pugliese e nazionale; in termini di superficie coltivata essa corrisponde all'80% della superficie pugliese e al 24% di quella nazionale. Anche la provincia di Brindisi concorre in maniera significativa alla produzione pugliese con circa 3700 ha e 155 mila tonnellate di prodotto.

Pomodoro in Capitanata

- La produzione di pomodoro da industria in Capitanata interessa il territorio della Piana del Tavoliere, una vasta area (oltre il 50% dell'intera superficie provinciale) che si estende dal fiume Ofanto al lago di Lesina. In particolare, la coltivazione del pomodoro da industria si concentra nella zona del Basso Tavoliere con morfologia pianeggiante-subpianeggiante (massimo 400 m s.l.m.), dove l'Appennino Dauno e il promontorio del Gargano influenzano spiccatamente il clima. Questo, tipicamente mediterraneo lungo la fascia della costa adriatica, tende a divenire più continentale nelle zone interne. In queste aree pertanto gli inverni sono freddi e piovosi seguiti da estati aride e siccitose. Le precipitazioni piovose, concentrate nel periodo da ottobre ad aprile, non sono molto abbondanti e si attestano sui 500 mm di pioggia/anno. La scarsa piovosità estiva determina un forte *deficit* idrico in questa stagione, legato anche all'elevata evapotraspirazione potenziale
- Il Basso Tavoliere è caratterizzato da terreni profondi o molto profondi, di tessitura fina o moderatamente fina, buon contenuto di sostanza organica e ben drenanti. Sono classificabili da calcarei a molto calcarei (in alcuni casi, estremamente calcarei), con reazione decisamente alcalina

Caratteristiche e diffusione (stimata) delle tipologie e delle principali cultivar di pomodoro coltivati nell'area di Pachino

Costoluto (30%)

Varietà	Ditta produttrice	Anno d'introduzione	Res. / Toll. dichiarate	Diffusione attuale ⁽¹⁾	Trapianto rappresentativo
Delizia F1	Clause	2000	F1, TMV	Leader	Autunnale
Marinda F1	Nunhems	Anni '80	TMV, F0, 1, V,	Buona	Autunnale
Raf	Clause	Anni '60	F1	Discreta	Autunnale
Marmara F1	Asgrow	Fine '90	Tm, V, F1	Discreta	Autunnale

Ciliegino o cherry (50%)

Varietà	Ditta produttrice	Anno d'introduzione	Resistenze dichiarate	Diffusione attuale	Trapianto rappresentativo
Shiren F1	Cois94	2002	F1, 2, N, TMV	Leader	Diversi periodi
Naomi F1	Cois94	1990	V, F1	Scarsa	Diversi periodi
Tyty F1	S&G	2002	V, F1, 2, N, Cf1-5, TMV, TYLC	Discreta	Estivo
Rubino-Top F1	Esasem	2001	V, F1, 2, N, Cf1-5, TMV	Scarsa	Diversi periodi
Panarea F1	Petoseed	2002	V, F1, 2, N, Cf1-5, TMV FORL	Buona	Diversi periodi
Camelia F1	Cois94	Fine '90	V, F1, TMV	Scarsa	Diversi periodi
Corbus F1	Rijk Zwaan	Fine '90		Scarsa	Inverno
Genio	Clause	2007	V, F1, 2, 3, N, TMV, TYLC	Discreta	Diversi periodi
Belize	Westenseed	2007	TYLC	Discreta	Diversi periodi

Ciliegia-ovale (5%)

Varietà	Ditta produttrice	Anno d'introduzione	Resistenze dichiarate	Diffusione attuale	Trapianto rappresentativo
Dasher F1	De Ruyter	2005	TMV, V, N	Buona	Estivo-autunnale
Datterino F1	Peotec	1995	TMV, V, F	Discreta	Estivo-autunnale
Motekino F1	De Ruyter	2005	TMV, V, F0, 1, N	Scarsa	Estivo-autunnale
Piccadilly F1	S&G	1998	TMV, V, F0, 1, FORL, Cf1-5	Buona	Estivo-autunnale
Lucinda F1	Cois94	2005	TMV, F1	Buona	Estivo-autunnale

Grappolo rosso (5%)

Varietà	Ditta produttrice	Anno d'introduzione	Resistenze dichiarate	Diffusione attuale	Trapianto rappresentativo
Risoca F1	De Ruyter	2001	TMV, V, F0, 1, FORL, Cf 1-5, N	Scarsa	Estivo-autunnale
Rovente F1	De Ruyter	2003	TMV, TSWS, V, F0, 1, FORL, N	Scarsa	Autunno-invernale
Ikram F1	S&G	1999	TMV, F0, 1	Leader	Estivo-autunnale
Laetitia F1	Clause	Fine '90	TMV, V, F0-1, Cf1-5, N,	Discreta	Estivo-autunnale

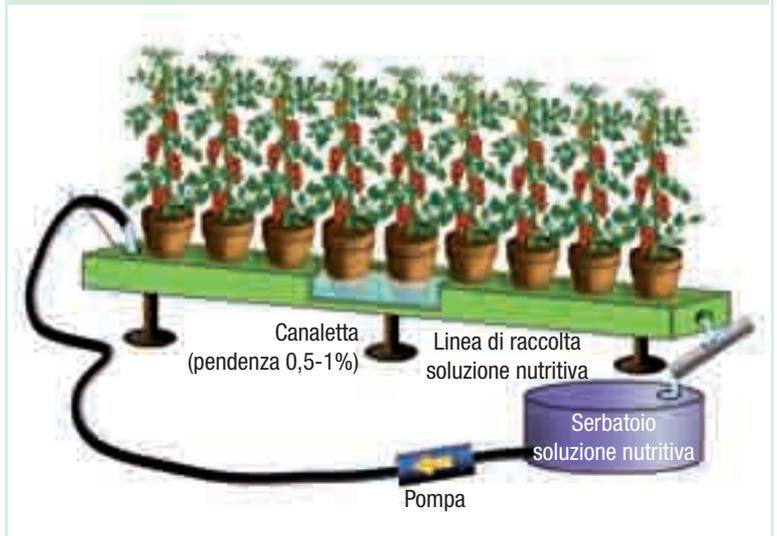
Subirrigazione in canaletta

- Le piante sono allevate in vasi riempiti di substrato e alloggiati in canalette inclinate. La soluzione nutritiva scorre all'interno di tali canalette, bagna la parte basale del vaso e viene assorbita dal substrato. All'interno del vaso si crea un flusso di acqua ed elementi minerali che dal basso si muovono verso l'alto. La soluzione non assorbita dai vasi torna al serbatoio di raccolta e viene riutilizzata nelle fertirrigazioni successive. Tra gli aspetti positivi c'è la maggiore efficienza d'uso degli apporti idrici con risparmi di acqua anche fino al 17% rispetto all'NFT



Piante di pomodoro coltivate con la tecnica della subirrigazione in canaletta all'inizio della fase produttiva

Subirrigazione in canaletta



Soluzione nutritiva

Per la crescita e la produzione, le piante richiedono 16 elementi minerali: carbonio (C), idrogeno (H), ossigeno (O), forniti dall'aria o dall'acqua, azoto (N), fosforo (P), potassio (K), calcio (Ca), zolfo (S), ferro (Fe), magnesio (Mg), boro (B), manganese (Mn), rame (Cu), zinco (Zn), molibdeno (Mo) e cloro (Cl) che devono essere forniti con i fertilizzanti. Altri elementi non essenziali, quali silicio (Si), sodio (Na) e selenio (Se), possono essere aggiunti alla soluzione nutritiva per particolari scopi. In letteratura si possono reperire numerose "ricette" nutritive anche riferite a una stessa specie.



Pomodoro coltivato in subirrigazione. Si notino l'elevata uniformità delle piante e, sulla sinistra, il telo bianco/nero alzato per limitare le perdite di acqua dalla canaletta per evaporazione



Miglioramento genetico

Gianpiero Soressi, Andrea Mazzucato

Genomica

Luigi Monti, Stefania Grillo

Partenocarpia

Tiziana Pandolfini, Giuseppe Leonardo Rotino

Geni aucsia

Barbara Molesini, Giuseppe Leonardo Rotino

Attività di Nunhems

Luigi Tarozzi, Stefano Carli

Varietà da industria

Mario Parisi

Antiche varietà da mensa

Nazzareno Acciarri

Varietà locali

Alfonso Pentangelo

San Marzano

Italo Giordano

Valutazione della qualità

Paolo Sequi, Massimiliano Valentini

Analisi multiresiduale

Elisa Conte

Partenocarpia

Partenocarpia in agricoltura

- **Partenocarpia:** allegazione e sviluppo del frutto senza impollinazione e fecondazione. I frutti sono privi di semi, cioè apireni
- **Partenocarpia obbligatoria:** le piante producono sempre frutti apireni e quindi sono sterili e possono essere propagate solo mediante polline o vegetativamente
- **Partenocarpia facoltativa:** si possono avere frutti apireni o con semi in dipendenza delle condizioni ambientali; le piante producono frutti con semi in condizioni ambientali favorevoli, mentre producono frutti senza semi in condizioni ambientali avverse per l'impollinazione e la fecondazione

Allegazione e sviluppo del frutto

La produttività e il valore agronomico del pomodoro dipendono dal numero di frutti che una pianta produce e dal peso e dalla qualità dei frutti. Poiché il pomodoro è una delle colture orticole più diffuse nel mondo, questa specie è stata oggetto di numerosi studi volti a individuare i fattori genetici e biochimici che regolano lo sviluppo del frutto. Il frutto del pomodoro si origina dall'ovario e dal punto di vista botanico viene definito come un ovario allo stadio maturo. Il suo sviluppo può essere suddiviso in tre fasi. La prima fase consiste nella impollinazione e fecondazione degli ovuli a cui segue l'allegazione del frutto. Nel fiore aperto l'ovario è già formato, ma si trova in uno stato quiescente e la sua crescita è bloccata. Solo in seguito all'impollinazione, che ha luogo di norma 2 giorni dopo l'apertura del fiore (antesi), e alla fecondazione degli ovuli, l'ovario riprende a crescere. Questo passaggio da uno stato quiescente a una fase di crescita attiva rappresenta l'allegazione. La seconda fase di sviluppo del frutto è il periodo di crescita per divisione cellulare. Questo stadio dura circa 7-10 giorni durante i quali il frutto cresce in seguito all'aumento del numero delle cellule. La terza fase è caratterizzata dalla crescita per distensione cellulare. Al termine della terza fase, che dura circa 6-7 settimane, il frutto ha raggiunto le sue dimensioni finali ed ha inizio il processo di maturazione. L'allegazione è la fase dello sviluppo che più risente delle condizioni climatiche. Condizioni ambientali sfavorevoli, quali basse e alte temperature, eccessiva umidità e bassa luminosità, limitano la fruttificazione perché riducono la mobilità e la fertilità del polline e causano turbe del processo di

Fasi di sviluppo del frutto di pomodoro





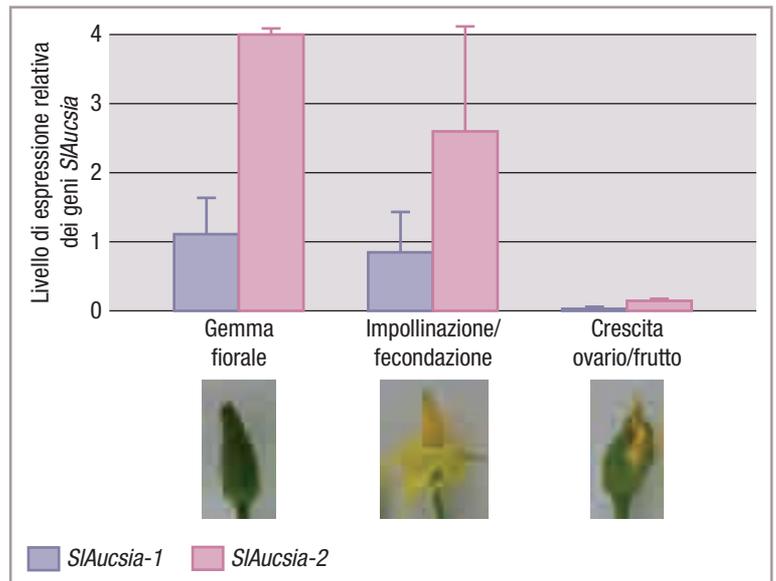
Geni Aucsia

Introduzione

La famiglia genica *Aucsia* (*Auxin cum silencing action*) è stata recentemente identificata nel pomodoro ed è composta da due membri, *SlAucsia-1* e *SlAucsia-2*. Studi di genomica funzionale hanno dimostrato che i geni *Aucsia* sono coinvolti nelle fasi iniziali dello sviluppo del frutto e agiscono su diversi processi biologici controllati dall'auxina.

Studio della funzione dei geni *Aucsia* nel pomodoro mediante silenziamento genico

Il gene *SlAucsia-1* è stato identificato per primo, nell'ambito di uno studio condotto su piante di pomodoro non partenocarpiche e su piante partenocarpiche, transgeniche per *DefH9-iaaM* e *DefH9-R1-iaaM*. L'analisi prevedeva di isolare la popolazione dei trascritti presenti nelle gemme fiorali di controllo e di confrontarla con quelle derivanti dai germogli fiorali delle piante partenocarpiche. Lo scopo dell'esperimento era quello di individuare geni differenzialmente espressi nelle piante partenocarpiche rispetto alle piante controllo che potessero essere implicati nelle fasi precoci di sviluppo del frutto.



Espressione dei geni *Aucsia* in fasi iniziali di sviluppo del frutto. Gemma fiorale raccolta prima dell'antesi, fiore aperto (2 giorni dopo l'antesi, stadio in cui normalmente si ha l'impollinazione e/o la fecondazione), crescita dell'ovario/frutto (4-5 giorni dopo l'antesi). Il livello di espressione nelle gemme fiorali di *SlAucsia-2* è circa 3 volte maggiore rispetto a quello di *SlAucsia-1*. Si osserva in seguito all'impollinazione e alla fecondazione del fiore una notevole diminuzione (97%) nell'espressione di entrambi i trascritti genici

Principi del NIR

- Le molecole organiche di un alimento sono costituite da atomi combinati tra di loro da legami chimici che hanno la capacità di assorbire luce sotto forma di fotoni nella zona del vicino infrarosso, praticamente invisibile per l'occhio umano. Tale luce ha una lunghezza d'onda (λ) compresa tra i 750 e 2600 nm, e quando fotoni con questa λ colpiscono il campione nella sua interezza, una parte delle radiazioni viene assorbita dalle molecole. Questo permette di ottenere uno spettro NIR dal quale è possibile, anche disponendo di opportune banche dati, determinare in modo non invasivo la composizione chimica del prodotto in esame. Esistono diversi tipi di strumenti NIR, che misurano la luce trasmessa, quella riflessa specularmente e quella riflessa in maniera diffusa



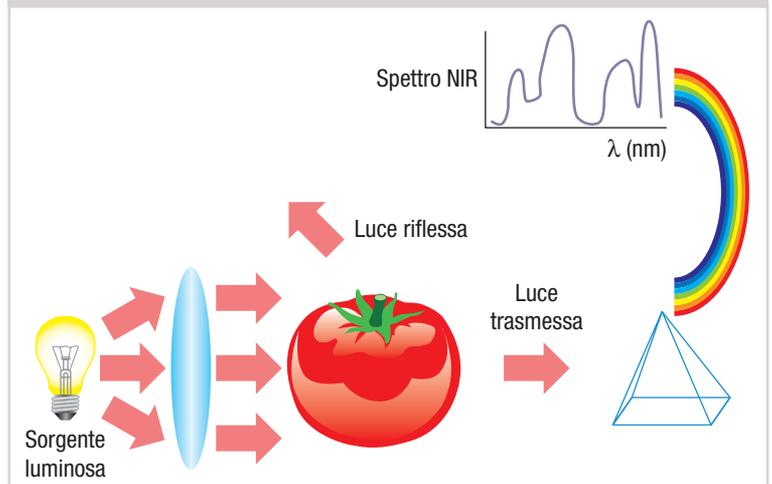
Spettrometro per Risonanza Magnetica per immagini; a differenza di quelli usati a fini medici questo strumento si sviluppa in verticale e il campione viene inserito dal basso

Spettroscopia NIR

Il sistema NIR è tra le tecnologie analitiche avanzate quella che trova maggiori applicazioni a livello industriale per il controllo della qualità dei prodotti agroalimentari, compreso il pomodoro. Le applicazioni sono molteplici e la velocità di analisi, frazioni di secondo, insieme al basso costo della strumentazione e alla semplicità di gestione, ha permesso di mettere a punto sistemi che operano in linea per la verifica e la classificazione dei prodotti. Questi strumenti molto avanzati contengono rilevatori a fotodiodi di nuova concezione e sono capaci di rilevare più lunghezze d'onda contemporaneamente, riducendo così di molto il tempo di analisi.

I principali parametri misurati sono il contenuto di solidi solubili (SSC) e degli acidi titolabili (TA), che vengono calcolati in modo non invasivo con una notevole precisione mediante la rilevazione prevalentemente della luce riflessa. La determinazione della sostanza secca è un'altra applicazione della spettroscopia NIR, anche in questo caso tramite l'analisi della luce riflessa, consolidata nella valutazione della qualità del pomodoro. E sempre la luce riflessa viene usata per la misura della consistenza, o durezza, del pomodoro. Recentemente è stato dimostrato che la spettroscopia nel vicino infrarosso funziona anche sui prodotti della lavorazione del pomodoro, soprattutto passata e succo. Per questi prodotti è possibile misurare con precisione, sempre senza la manipolazione preventiva del campione e in tempi molto rapidi, il contenuto in zuccheri e acidi. Questi due parametri sono tra i più importanti per la definizione del livello di qualità di passata e succo di pomodoro. Va comunque ricordato che il NIR presenta due limitazioni strumentali non trascurabili, che

Rappresentazione schematica del funzionamento del NIR che rileva la luce trasmessa



utilizzo



Trasformazione industriale

Carlo Leoni

Post-raccolta e qualità

Giancarlo Colelli

Prodotto trasformato industrialmente nel triennio 2006-2008 (migliaia di tonnellate)

Emisfero settentrionale		
Area Mediterranea (Amitom)	Algeria	247
	Francia	115
	Grecia	673
	Iran	1987
	Israele	217
	Italia	4633
	Malta	11
	Marocco	140
	Portogallo	976
	Spagna	1667
	Siria	128
	Tunisia	614
Turchia	1933	
Ucraina	162	
TOTALE	13.522	
Nord America	California	10.247
	Canada	565
	TOTALE	10.812
Asia	Cina	5102
	Giappone	42
	WPTC	5144
Paesi non WPTC	Bulgaria	143
	Polonia	195
	Rep. Ceca	14
	Slovacchia	29
	Ungheria	100
	Altri stati USA diversi dalla California	475
	Paesi non WPTC	956
Totale Emisfero Settentrionale	30.415	

segue

Trasformazione industriale

Derivati industriali del pomodoro

Un terzo della produzione agricola mondiale di pomodoro, stimata attorno ai 100 milioni di tonnellate, trova una destinazione nella trasformazione industriale. L'Italia è sempre stata uno dei maggiori produttori mondiali di derivati di pomodoro (costantemente al secondo posto, a dovuta distanza dalla California) e il primo Paese esportatore; attualmente circa il 60% dei derivati industriali prodotti in Italia è esportato ma la situazione mondiale, per molti anni abbastanza stabilizzata, si sta rapidamente modificando a causa della "novità Cina" cioè di un Paese che è passato clamorosamente in meno di 15 anni da un livello di produzione praticamente nullo a una capacità di trasformazione di circa 7 milioni di tonnellate di pomodoro fresco.

La tabella a lato riporta i dati produttivi relativi all'utilizzazione industriale di pomodoro nel mondo come media delle campagne produttive del triennio 2006-2008, forniti dal *World Processing Tomato Council (WPTC)*, che è un'associazione che raggruppa le organizzazioni di trasformatori industriali di molti Paesi e che rappresenta più del 91% della trasformazione mondiale.

Nello schema sotto riportato vengono sommariamente illustrate le possibili utilizzazioni del pomodoro nell'industria di trasformatio-

Schema riassuntivo dei possibili derivati industriali del pomodoro

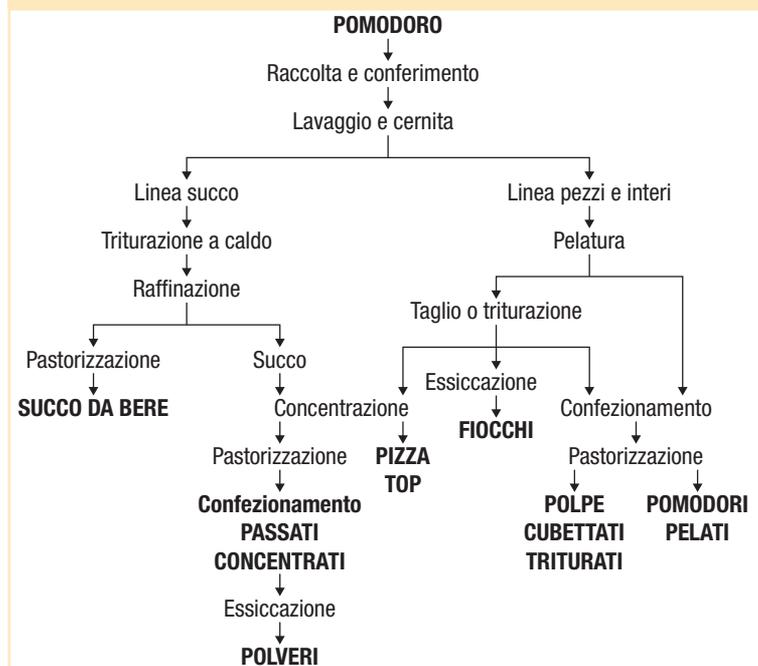


Foto R. Angelini



Succo di pomodoro in scatola in banda stagnata

ne per la produzione di un'ampia gamma di derivati a base di solo pomodoro, stabilizzati termicamente; nello schema sono presi in considerazione solo i derivati nei quali il pomodoro costituisce l'unico ingrediente e che normalmente vengono ottenuti dal frutto fresco; a questi vanno aggiunti i prodotti surgelati (pomodori interi o a pezzi) ottenuti con o senza pelatura sempre dal frutto fresco e i prodotti di seconda lavorazione, nei quali il pomodoro o più frequentemente un suo derivato è un ingrediente base per la preparazione di prodotti a formulazione più complessa (sughi, salse, *ketchup*).

Succo da bere. Il succo di pomodoro da bere è utilizzato come bevanda da consumare direttamente o in miscele tipo *cocktail-drink*. Deve possedere le seguenti caratteristiche: colore, gusto e aroma tipici del frutto fresco; giusta fluidità; assenza di sineresi (separazione di siero); massimo mantenimento delle proprietà

Foto R. Angelini



Pelati, passata (in alto), concentrato, cubettato (in basso)

continua

Emisfero Meridionale		
WPTC	Argentina	327
	Australia	224
	Chile	600
	Sud-Africa	153
	WPTC	1304
Paesi non WPTC	Brasile	1217
	India	132
	Messico	20
	Nuova Zelanda	67
	Perù	62
	Senegal	60
	Taiwan	20
	Tailandia	260
	Venezuela	40
	Paesi non WPTC	1878
Totale Emisfero Meridionale		3182
PRODUZIONE MONDIALE COMPLESSIVA		33.597

Fonte: WPTC (World Processing Tomato Council), Federazione delle Principali Associazioni Di Trasformatori del mondo (>91% del pomodoro trasformato)

Nota: La distinzione tra emisferi non è strettamente geografica, quanto legata al periodo di campagna

Foto Archivio CFT-Rossi&Catelli



Carico di pomodoro alla rinfusa in arrivo allo stabilimento

Stadi di maturazione del pomodoro da mensa in funzione del grado di invaiatura secondo la classificazione dell'OECD



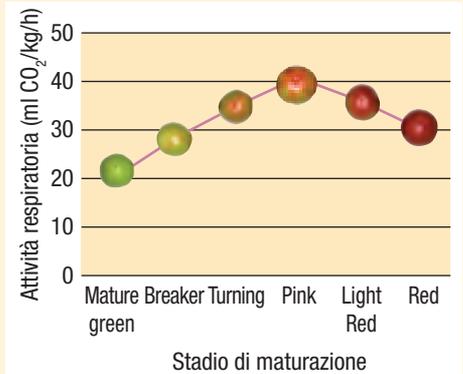
Anche l'attività respiratoria è strettamente correlata alla temperatura. La temperatura influenza anche la sintesi dei pigmenti, infatti a 10 °C è sempre presente la clorofilla sia nei frutti maturi sia immaturi, a valori superiori la clorofilla scompare e si formano carotene e licopene. Sopra i 30 °C il carotene continua a formarsi, mentre si blocca la produzione di licopene, per cui le bacche assumono colorazione giallo-arancione.

Con l'aumentare della temperatura, aumenta anche la produzione di etilene e quindi i fenomeni di senescenza, come l'invaiatura. Nel grafico a lato è possibile osservare come si riduce il tempo necessario a ottenere l'invaiatura completa delle bacche, al crescere della temperatura, per pomodori a diverso stadio di maturazione di partenza.

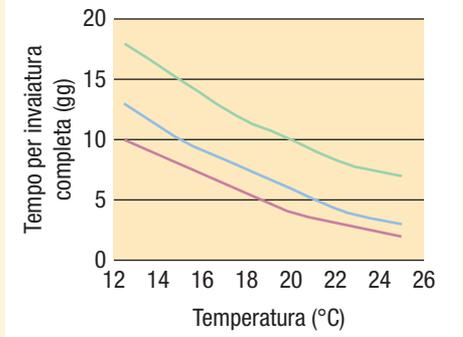
A maturità fisiologica i pomodori producono valori medi di etilene che vanno da 1 a 10 $\mu\text{l}/\text{kg}/\text{h}$ a 20 °C e sono molto sensibili all'esposizione a questo gas; infatti sono sufficienti 0,5 $\mu\text{l}/\text{l}$ per innescare la maturazione e i processi annessi.

La fisiologia dei processi di maturazione è fortemente influenzata oltre che dalla temperatura, anche dalla composizione dell'atmosfera intorno al prodotto, in particolare dalla concentrazione relativa dell' O_2 e della CO_2 . Un incremento dell'anidride carbonica e una riduzione dell'ossigeno comportano infatti una riduzione dell'attività metabolica.

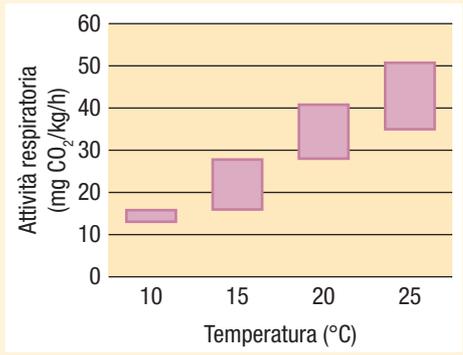
post-raccolta e qualità



Attività respiratoria del pomodoro in relazione ai diversi stadi di maturazione



Tempo necessario per raggiungere l'invaiatura completa delle bacche in relazione alla temperatura e allo stadio di maturazione iniziale (Fonte: rielaborazione da Cantwell e Kasmire, 2002)



Attività respiratoria del pomodoro in relazione alla temperatura (Fonte: rielaborazione da Sargent e Moretti, 2004)



Mercato nel mondo

Carlo Pirazzoli, Alessandro Palmieri

Mercato in Italia

Alessandra Castellini

Normativa comunitaria

Lorenzo Bazzana

Aspetti commerciali

Roberto Piazza

Richieste del consumatore

Daniele Tirelli

Diffusione del pomodoro

- Il pomodoro è coltivato su circa 4,6 milioni di ettari nel mondo e ha tre principali areali produttivi: l'Estremo Oriente, il bacino del Mediterraneo e il Nord America. I paesi asiatici sono ai vertici per diffusione della specie: la Cina coltiva poco meno di 1,5 milioni di ettari, quasi 1/3 del totale mondiale, (dati 2007) seguita dall'India, con 480.000 ettari e dalla Turchia con 270.000. L'Egitto è il primo tra i paesi africani, con 194.000 ettari, mentre gli Stati Uniti e il Messico vantano nel complesso oltre 300.000 ettari. In Europa il Paese con la maggiore estensione coltivata non appartiene al bacino del Mediterraneo: si tratta della Russia, con circa 160.000 ettari. L'Italia è capofila della coltivazione nella sponda europea del Mediterraneo, con 120.000 ettari, seguita dalla Spagna con 55.000. L'Unione europea nel suo complesso assomma poco più di 300.000 ettari coltivati

Mercato nel mondo

Offerta

Come è noto, il pomodoro è una delle specie orticole più diffuse al mondo e si caratterizza per una duplice utilizzazione. È infatti possibile consumarlo allo stato fresco o nei suoi numerosi derivati (pasta, salsa, pelati, succhi, *ketchup* ecc.) frutto di una trasformazione industriale che si è andata sempre più perfezionando. L'importanza delle modalità di impiego è piuttosto variabile nei diversi Paesi, sia per quanto concerne il consumo interno, sia per il commercio internazionale. Per questa ragione l'analisi della produzione mondiale riguarderà *in primis* il comparto nel suo complesso e successivamente sarà approfondita l'offerta destinata alla trasformazione industriale.

Allo stato attuale la produzione mondiale di pomodoro si attesta intorno a 126 milioni di tonnellate, un quantitativo che si è mantenuto pressoché stabile negli ultimi quattro anni. Allargando il periodo di riferimento all'ultimo decennio è invece possibile notare una considerevole crescita dei volumi raccolti, valutabile attorno al 32%. Tale incremento, oltre a essere diretta conseguenza delle aumentate superfici investite, è stato determinato da un miglioramento delle rese produttive, passate da 26 a 28 tonnellate/ha. L'offerta di pomodoro è piuttosto articolata, tanto che nel 2007 oltre 170 Paesi nel mondo risultano produttori: nonostante ciò sono facilmente individuabili tre principali bacini, uno in Estremo Oriente, uno distribuito lungo le sponde del Mar Mediterraneo e uno in Nord America.

Per quanto concerne l'Estremo Oriente, l'offerta è in realtà fortemente concentrata nella sola Cina, il cui volume annuo è praticamente raddoppiato nell'ultimo decennio, passando da 17 a

Mercato ortofrutticolo nello Yunnan (Cina)

Foto R. Angelini



Foto R. Angelini



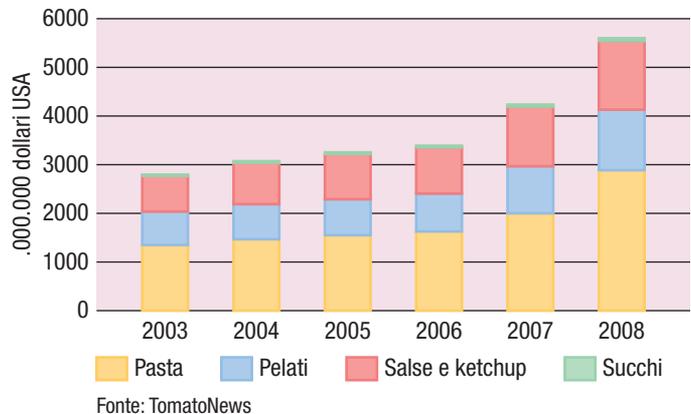
Mercato nello Yunnan, Cina

Foto E. Marmioli



Pomodori in vendita in un mercato di Cusco, Perù

Valore delle esportazioni di derivati del pomodoro nel mondo



con una quota del 78% nel 2007 e un aumento del 23% nel corso dell'ultimo decennio. L'export di pelati è quasi interamente concentrato nell'area mediterranea e negli Stati Uniti, mentre la domanda proviene soprattutto dal Regno Unito, 320.000 tonnellate, dalla Germania, 175.000 tonnellate, dalla Francia, 100.000 tonnellate e dal Giappone, 85.000 tonnellate.

Il mercato di salsa e ketchup è quello a minor polarizzazione tra i derivati del pomodoro, anche se Paesi Bassi e Stati Uniti accentrano rilevanti quote di mercato: nel 2007, su un volume complessivamente scambiato pari a poco più di 900.000 tonnellate, 200.000 sono state esportate dai Paesi Bassi e 185.000 dagli Stati Uniti. Salse e ketchup si caratterizzano per un elevato valore unitario che si traduce in un movimento annuo di oltre 1400 milioni di dollari.

Trascurabili sono invece gli scambi di succo di pomodoro, peraltro oggetto di rilavorazioni e ritrasformazioni nei Paesi in cui transita, e computati in appena 6.000 tonnellate nel 2006, quasi interamente alimentati dalla Russia.

Nel complesso, le esportazioni di derivati del pomodoro nel 2008 hanno assommato un valore di circa 5,6 miliardi di dollari: particolarmente apprezzabile è l'*escalation* registrata nell'ultimo biennio, valutabile in poco meno di 2,2 miliardi di dollari. Metà del mercato è controllato da Italia e Cina: l'export italiano vale quasi 2 miliardi di dollari e rappresenta il 35% del totale, mentre la Cina si ferma a 850 milioni di dollari, pari a una quota del 15%. Circa ¼ del valore è realizzato da Stati Uniti, Spagna e Paesi Bassi, mentre il rimanente quarto è distribuito fra numerosi Paesi, tra i quali spiccano il Portogallo, la Turchia e la Germania.

Prospettive future

Il pomodoro si trova in una fase piuttosto dinamica, dove coesistono mercati in continua espansione e, viceversa, mercati dove

Foto R. Angelini



Pomodori in serra in Sicilia

Foto R. Angelini



Pomodoro in serra in Piemonte

Costo annuo medio di produzione del pomodoro da mensa nel Riminese (pomodoro rosso a grappolo, ciclo unico in tunnel serra non riscaldata)

Densità (pt/ha)	25.000		
Produzione (t/ha)	125		
	unità/ha	€/ha	€/Kg
Materie prime		19.300	0,154
Piantine	25.000	15.000	0,120
Fertilizzanti		500	0,004
Antiparassitari		500	0,004
Materiale di sostegno		3000	0,024
Costi energetici		300	0,002
Manodopera (ore)	2500	27.083	0,217
Operazioni colturali	1667	19.167	0,153
Raccolta e confez.	833	7.917	0,063
Totale costi variabili		46.383	0,371
Ammortamento tunnel		7556	0,060
Totale costi diretti		53.939	0,432
Manutenzioni/Assicur.		500	0,004
Spese generali e direzione		450	0,004
Oneri finanziari		1100	0,009
Oneri fiscali e sociali		1000	0,008
Prezzo d'uso cap. fond.		350	0,003
Totale costi indiretti		3400	0,027
Costo totale		57.339	0,459

Fonte: elaborazione da indagini dirette

colto nostrano, nel contempo, si è profondamente ridimensionata soprattutto a causa della crescita notevole delle produzioni cinesi che stanno dominando sempre più il mercato. La Cina nel 1970 mostrava livelli produttivi in linea con quelli italiani (circa 3,7 milioni di tonnellate) ma ha raggiunto, nel 2008, i 33,6 milioni di tonnellate, pari a una quota del mercato mondiale superiore al 26%. Tali andamenti, inoltre, non possono lasciare indifferente il comparto produttivo nostrano poiché trattasi, in buona parte, di prodotto da trasformato che effettua una concorrenza diretta con il semilavorato nostrano e spesso viene utilizzato (in modo più o

Richieste del consumatore

Come ti definiresti in quanto consumatore di pomodori (%)?

	Totale	Uomo	Donna
Saltuario (qualche volta al mese)	26,5	30,4	23,7
Abitudinario (alcune volte la settimana)	49,9	50,5	49,4
Ghiotto (ogni volta mi è possibile)	20,7	15,3	24,5
Non consumo	3,0	3,8	2,4

I gusti son gusti

- Il pomodoro risulta essere un ortaggio più “femminile” che maschile in quanto ritenuto ideale dal punto di vista dietetico, ma anche per le sue peculiarità gustative, più vicine alla sfera gustativa delle donne. È inoltre gradito in maggior misura dal pubblico anziano
- È più popolare al Sud (28% di “ghiotti”) rispetto al Nord-Ovest (15%)
- La sua composizione organolettica non presenta controindicazioni salutistiche, se si escludono le intolleranze specifiche. I sapori che il pomodoro esprime incontrano di conseguenza un’accettazione vastissima e tale da far parte a pieno titolo delle caratteristiche salienti della cucina italiana. Ulteriormente la continua innovazione sul piano varietale e delle tecniche di coltivazione consente di intravedere interessanti ampliamenti della sua palette gustativa dalla delicatezza estrema sino ad un’intensa sapidità; da un dolce accentuato sino all’acidulo accentuato

Introduzione

L’incidenza approssimativa del fatturato annuo del pomodoro fresco sul totale ortofrutta del canale distributivo della distribuzione moderna varia dall’8% delle piccole superfici di vendita al 10% di molti ipermercati. Se riferito al solo assortimento orticolo la sua quota a valore raddoppia. Le vendite totali di pomodoro fresco in Italia sono sostanzialmente stabili nel medio periodo e possono essere stimate un poco superiori ai 400 milioni di €. Si tratta, in sintesi, di una delle voci determinanti del fatturato del reparto dei prodotti deperibili della distribuzione moderna. Il pomodoro è pertanto considerato, a torto o a ragione, un importante veicolatore di traffico poiché le catene della distribuzione attribuiscono una notevole sensibilità della domanda da parte dei consumatori al suo prezzo. Va inoltre sottolineato che coloro che consumano pomodoro fresco nell’arco dell’anno costituiscono la quasi totalità della clientela che frequenta e fruisce, in Italia, dei punti di vendita alimentari. In poche parole la “penetrazione in famiglia” (secondo il gergo del *marketing*) è pressoché completa in quanto stiamo parlando dell’ortaggio più popolare (e forse più amato) nel nostro paese. La stima del consumo procapite di prodotto fresco è pertanto statisticamente impossibile, poiché dovendo sommare il consumo domestico e quello fuori casa, i dati rilevati divengono molto vaghi e nebulosi. Il consumo “apparente” infatti non distingue il prodotto “tale e quale” da quello trasformato. Quindi, data la versatilità di quest’ortaggio che si presta a molteplici tecniche culinarie e conserviere è difficilissimo quantificarne i flussi. Molto più interessante è invece il dato qualitativo che si riferisce alla frequenza di consumo dichiarata dai nostri connazionali il quali nel nostro caso sono stati rappresentati da un panel di 1204 individui gestito dalla società SmartResearch.

Il pomodoro sembra davvero costituire per gli Italiani il maggior dono apportato dallo “scambio colombiano”. Tuttavia il processo di educazione al suo gusto è lungi dal dirsi concluso, anzi! La superiore “qualità oggettiva” di una nuova varietà non costituisce di per sé una carta vincente dal punto di vista del successo commerciale. Al contrario la capacità di sfruttare le strutture della moderna distribuzione per ampliare la gamma del prodotto e sfruttare così le potenzialità della crescente professionalità dei produttori italiani sarà determinante.

Passando a esaminare le preferenze espresse circa le modalità di consumo dell’ortaggio fresco, osserviamo che, contrariamente a quel che avviene per la frutta, la maggior parte dei consumatori preferisce (in particolare nel Nord-Ovest) il pomodoro maturo ma non troppo, ovvero quando non “sa troppo di pomodoro”.

COLTURA
&
ULTURA



 Bayer CropScience

ISBN 978-88-96301-06-7



9 788896 301067 >

€ 68,00