La qualità dei prodotti ortofrutticoli freschi dalla raccolta al consumo

2° incontro

MARTEDÌ
dalle 16.30
alle 17.30

NOVEMBRE 2 – 9 – 16 – 23 – 30

Giovanni Regiroli

QUALITA’

La **qualità dei prodotti freschi** è definita dalla combinazione di diversi componenti:

- **Aspetto esteriore:** dimensione e peso, forma, colore, lucentezza, difetti
  - non sempre corrisponde alla qualità intrinseca del sapore e del valore nutritivo
- **Consistenza**: durezza-morbidezza, succulenza, croccantezza, fibrosità

- **Sapore** (gusto e aroma): dolce-amaro, componenti volatili, astringenza (allappatura), acidità, sapori e odori anomali
  - la soddisfazione porta al ritorno negli acquisti

continuo QUALITA’

- **Valore nutrizionale**: carboidrati, lipidi, aminoacidi e proteine, vitamine e antiossidanti, sali minerali, fibre
- **Sicurezza d’uso**: contaminanti esterni sintetici (residui antiparassitari); sostanze tossiche naturali interne (solanina, acido erucico, cianuri, amanitina); contaminanti naturali (micotossine, batteri, metalli pesanti)

- **Consistenza**: durezza-morbidezza, succulenza, croccantezza, fibrosità

  - Come per l'aspetto esteriore, anche la scelta della consistenza è influenzata da fattori culturali, di tradizione, di età dei consumatori
  - La croccantezza è il fattore principale nella scelta delle mele nella maggior parte dei consumatori, ma c'è anche chi preferisce la Golden farinosa.
  - Generalmente i giovani preferiscono frutti croccanti, non molli (non più pere "fondenti" e cachi molli)
  - La consistenza come pure il sapore (prossimo punto) è influenzata dalla varietà, dall'epoca di raccolta (maturazione), dalle condizioni di conservazione dalla raccolta al consumo (temperatura-umidità-lunghezza del periodo sia prima che dopo l'acquisto).

What's really
going on inside ?

- **Sapore** (gusto e aroma: papille gustative e odorato): dolce-amaro, componenti volatili, astringenza (allappatura), acidità, sapori e odori anomali

  - Benché l'acquisto avvenga principalmente in base all'aspetto esteriore, è la <u>soddisfazione per il sapore</u> che porta il consumatore al ritorno negli acquisti

  - All'interno di ogni specie, il sapore è fortemente influenzato dai <u>fattori di campo</u> (qualità in campo) e dalla <u>post raccolta</u>, che determinano la qualità dalla raccolta al consumo

Fattori che influenzano la qualità in campo alla raccolta

Geografia e Pratiche colturali:

- Condizioni climatiche
  - più bassa l'intensità luminosa, più basso il contenuto in Vitamina C
  - temperatura più elevata, ma al di sotto i valori di danno (es. pomodoro non oltre 30°C) = maggior contenuto in nutrienti (maggior traspirazione con conseguente maggior assorbimento radicale e maggior metabolismo inclusa la produzione di carboidrati)
- Terreno (tipo e struttura) = terreno vocato per ciascuna coltura
- **Varietà** della specie coltivata
- Portainnesto
- Irrigazione e concimazione (azoto - fosforo - potassio; zolfo, calcio, magnesio e microelementi = 13 minerali)

Fattori che influenzano la qualità in campo alla raccolta

Continuo **Geografia e Pratiche colturali:**

- Lotta antiparassitaria
- Sistema di coltivazione (es. potatura di produzione)

- **Grado di maturazione alla raccolta**

- Metodo di raccolta: manuale - meccanico (abrasioni, compressioni, lesioni)
  - Ingresso di microrganismi, degenerazione dei tessuti, induzione della sintesi di etilene (accelerazione del deperimento)

Grado di maturazione ortofrutta

Importanza del giusto grado di maturazione (soprattutto per i frutti) o di sviluppo (soprattutto ortaggi non da frutto) alla raccolta dei prodotti ortofrutticoli

- **Maturazione commerciale**: prodotti (ortaggi inclusi alcuni frutti non climaterici) raccolti allo stadio di sviluppo commerciale (richiesto dal mercato) ed avviati al consumo (esempio frutti immaturi quali i fagiolini, cetrioli, zucchine, melanzane e parti verdi quali la lattuga e altri ortaggi)

Maturerà.. oppure no?

Etilene accelera la maturazione

Climaterici

- anguria
- albicocche
- avocado
- banane
- cachi
- fichi
- kiwi
- mango
- meloni
- pere
- mele nettarine
- papaya
- pesche
- prugne
- susine
- pomodori

Etilene non influenza la maturazione

Non climaterici

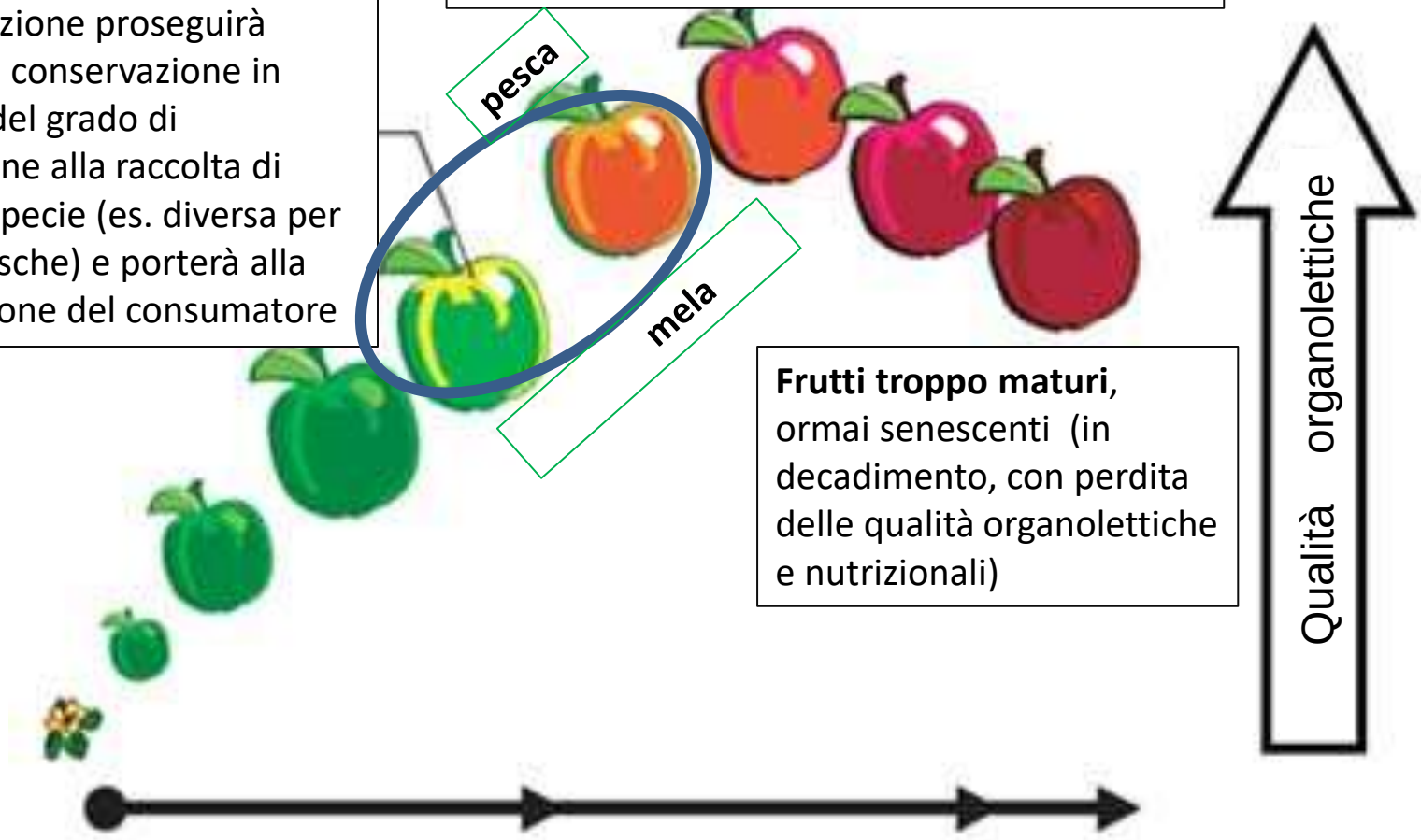
- arancia
- ananas
- cetrioli
- ciliegie
- fragole
- lamponi
- limoni
- melagrana
- melanzana
- mirtilli
- more
- olive
- peperoni
- pompelmo
- uva
- zucca

Grado di maturazione ortofrutta

- **Maturazione fisiologica**: i **frutti climaterici** che hanno terminato lo sviluppo e raggiunto un grado di maturazione da permetterne il proseguo una volta staccati dalla pianta (raccolti non a piena maturazione), in grado comunque di soddisfare le aspettative del consumatore quando a piena maturazione
  - Sono frutti che producono e rispondono all'**etilene** (ormone vegetale naturale che promuove la maturazione e poi la senescenza di vari frutti quali **mele, pere, pesche/nettarine, albicocche, susine, kiwi, cachi, meloni, avocado, banana, mango, papaia, *pomodoro*)**
  - I frutti ad elevato contenuto di amido hanno una finestra di raccolta più ampia (es. mele, pere, kiwi, banane: formazione di zuccheri dall'amido dopo la raccolta) rispetto ai frutti a basso contenuto di amido (es. pesche e meloni: gli zuccheri non aumentano dopo la raccolta)
  - Per dirigere la corretta raccolta si utilizzano **indici di maturazione**, ottenuti come media di un campione di frutti**:**
    - durezza, zuccheri solubili, acidi, degradazione dell'amido
    - …oltre al **COLORE ROSSO** che, se non raggiunto potrebbe ritardare la raccolta ottimale per la lunga conservazione (esempio nelle mele Gala)

Maturazione fisiologica. E' la maturazione ottimale per la commercializzazione del frutto. La maturazione proseguirà durante la conservazione in funzione del grado di maturazione alla raccolta di ciascuna specie (es. diversa per mele e pesche) e porterà alla soddisfazione del consumatore

Maturazione ottimale per il consumo (ma troppo matura per la commercializzazione): ok proprio giardino e km 0



Frutti troppo maturi, ormai senescenti (in decadimento, con perdita delle qualità organolettiche e nutrizionali)

Sviluppo del frutto (non edibile) | Maturità commerciale | Sovrammaturo (senescenza)

Grado di maturazione dei frutti climaterici

Misure e controlli di laboratorio per le mele

Indici di maturazione per la raccolta ottimale delle mele in Emilia Romagna: amido - durezza - grado zuccherino (RSR) – acidità

Tab. 4 - Indici di maturazione e parametri di qualità delle MELE alla raccolta.

CULTIVAR	AMIDO (Cat. 1-5)	DUREZZA (Kgf)	RSR (%)	ACIDITÀ (Meq/10 ml)
Braeburn	2,5	8,5	12	0,94
Florina	3,5	7	12,5-13	0,8
Fuji	3,5	-	14-15	0,6
Gruppo Gala	3,5	7	12-14	0,5
Gold Rush	2,3	7,5-8	12,5	0,8
Golden e simili	3	6,5	12	0,6-0,77
Granny Smith	2,5	7,5	10-12	1,09-1,56
Imperatore e simili	2,8	7-7,5	12,5-13	0,84
Pink Lady	3	7,5-8	15-16	1-1,25
Primiera	3,5	-	13,5	0,7
gruppo Red Delicious	2,3	6,5	11-13	0,43
gruppo Stayman	2,5	7	11-12	0,75-1,04
Renetta	2,5	9	14	1,2
Tentation	3,8	6,5	14,5-15,5	0,92-1,2

Frutti più maturi: per il consumo nel breve termine
Frutti meno maturi: non raggiungeranno un soddisfacente sapore

Fonte: Criof

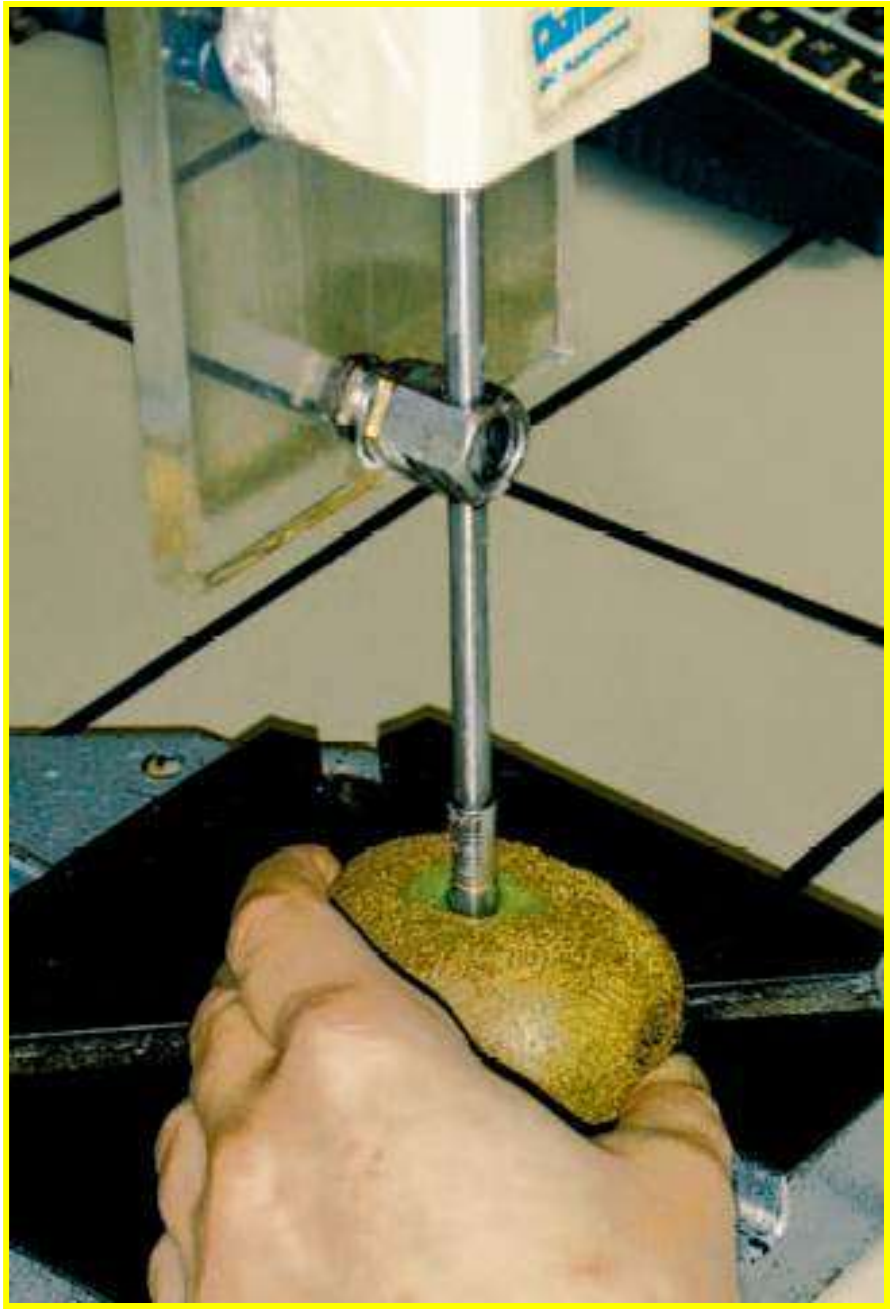
Test dello iodio per la determinazione della degradazione dell'amido nelle mele (lo iodio si lega all'amido)

per la lunga conservazione

Categorie di degradazione dell'amido nelle mele

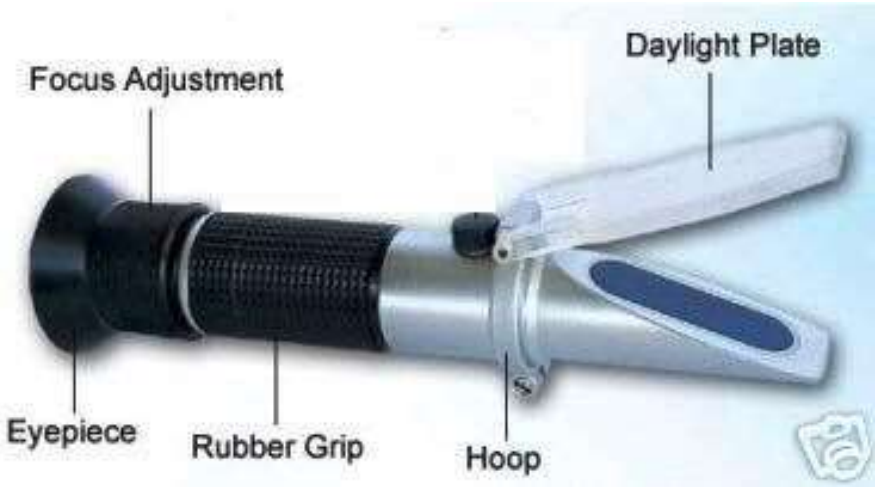
DEGRADAZIONE NULLA
acerba, non maturerà neppure con l'etilene

COMPLETA DEGRADAZIONE
consumo nel breve periodo



Consistenza: il puntale del penetrometro viene impresso nella polpa fino alla profondità di 8 mm. Ogni frutto ha il puntale appropriato

Determinazione della percentuale dei solidi (zuccheri) solubili (TSS o RSR; grado Brix) al rifrattometro: i solidi solubili deviano il raggio di luce in funzione della loro concentrazione

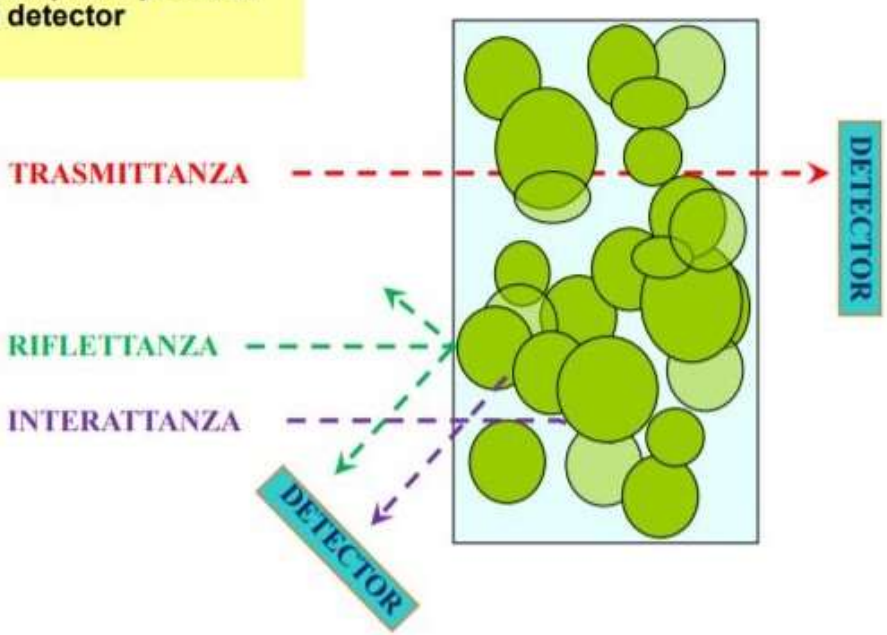


Acidità titolabile: si determina con il quantitativo di reagente basico (NaOH) necessario a titolare (portare a pH 8.1) gli acidi organici in un campione dei frutti

Spettrometria dell'infrarosso NIR per la determinazione del grado zuccherino e/o di possibili fisiopatie interne (esempio imbrunimenti, difetti)

- *Metodo non distruttivo con in quale si possono valutare tutti i frutti da commercializzare, non solo un campione. Importante per valutazione della qualità dei meloni*

La spettroscopia NIR misura l'energia che interagisce con le molecole del campione prima di raggiungere il detector



F5 LSF

- Sistema on-line non distruttivo per il controllo della qualità della frutta di grandi e medie dimensioni
- Tipo di misurazione: trasmittanza-totale passaggio della luce attraverso il frutto
- Tipo di frutta misurata: Melone,Cocomero,Ananas, Pesca, Mela, Pera, Nettarina, Pomodoro, Agrumi, Kako, Ananas, Papaya, Susina, Kiwi, Mango
- Dimensioni del frutto: diametro compatibile con la larghezza della tazza (200 o 152 mm)
- Velocità del nastro trasportatore: 18 m/min ˜ 45 m/min

Tab. 2 - Indici di maturazione e parametri di qualità delle PERE alla raccolta.

CULTIVAR	DUREZZA (Kgf)	RSR (%)	ACIDITÀ (Meq/10 ml)	AMIDO (Cat. 1-5)
Abate Fetel	5	13-14	0,24	2,3
Canal Red *	5,5	10	0,22	2
Cascade	5,5-6	12,7	0,40	3
Concorde	5,5-6	16	0,27	2,5
Conference	5,5	13-14	0,20	2,3
Decana del Comizio	4,5	12,5-14,5	0,40	1,8
Ercole d'Este	6	14	0,4	2,5
Etrusca *	3,3	11,2	0,15	3,75
Fertilia Delbard	5,5	11	0,49	1,5
Guyot	7	10-11	0,28	1,2
Harvest Queen *	5,5	13,3	0,49	3
Highland *	5,5	13,5	0,20	2
Kaiser	5,5-6	14-15,5	0,20	
Max Red Bartlett	6,5-7			
Packam's Triumph	5,5-6	11-12,5	0,3	
Passa Crassana	6-6,5	13-15,5	0,2-0,4	
Red Sensation	7,5	13	0,37	2
Rosada	5	12,6	0,41	1,4
Rosired Bartlett	6,5-7	13,5	0,54	1,7
Santa Maria	5	11-13	0,63	2,5
William's	6,5	10-12	0,3-0,4	1,4

* Dati provvisori

Fonte: Criof

Indici di maturazione raccomandati in Emilia-Romagna:

-Durezza (kg/cm$_2$)

- Grado zuccherino (% zuccheri sciolti o RSR)

-Acidità

- Indice di amido (scala 1-5)

a differenza delle mele, l'amido non è un buon indicatore di maturazione nelle pere.

Un buon indice sono anche i giorni dalla fioritura alla raccolta.

La pere è più sensibile all'anidride carbonica della mela: possibili danni interni da CO_2 durante la conservazione (imbrunimenti interni) oppure disfacimento molle

Indici di maturazione e parametri di qualità di pesche e nettarine alla raccolta

PESCHE

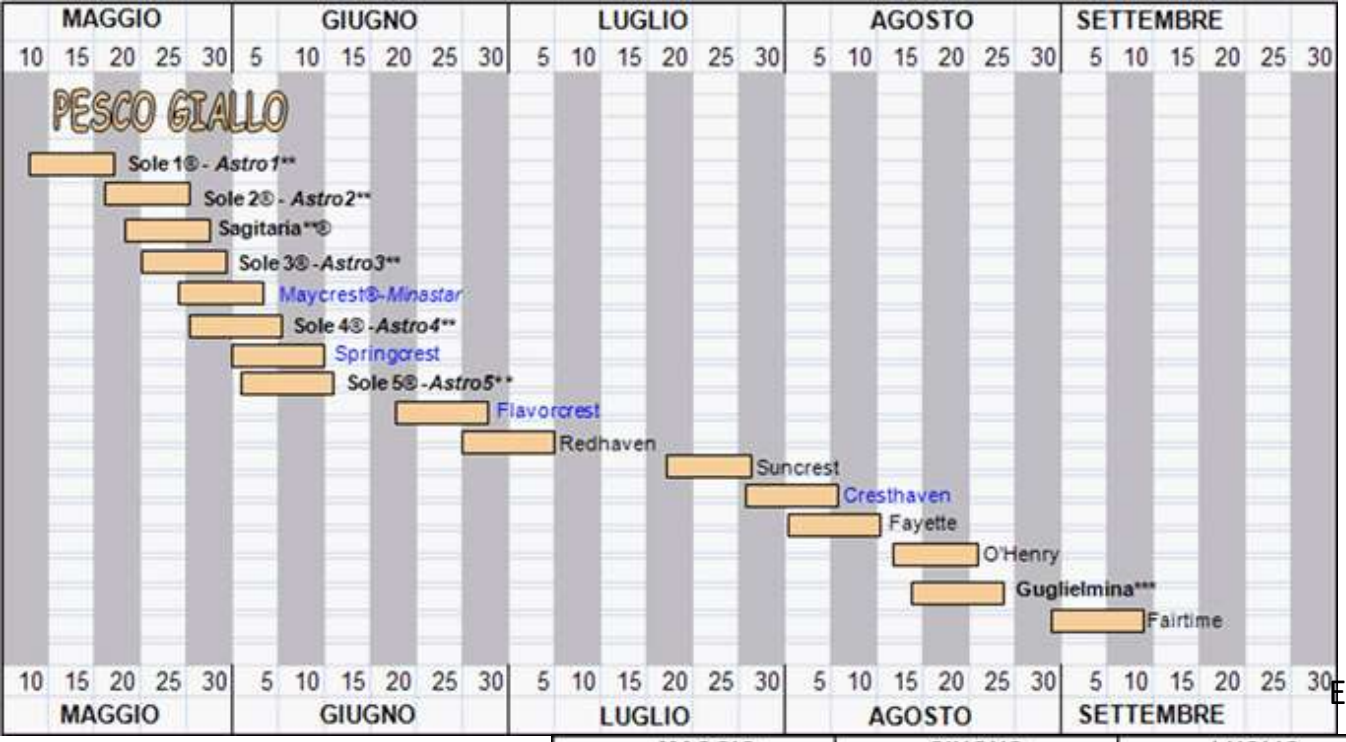
CULTIVAR	DUREZZA (Kgf)	R.S.R (%)	ACIDITÀ (Meq/10 ml)
Pesche			
Rich May	3,5	8.7	1.2
Ruby Rich	4	9.5	1.4
May Crest	3,6	9.6	1.1
Spring Crest	3,9	9.9	1.1
Spring Lady	3	9	1.1
Springbelle	4.4	12	1,25
Royal Gem	3-4	9,5-10,5	1,5-1,7
Rich Lady	3,5-4,5	10-11	1,2-1,5
Red Top	4,4	10,1	1,25
Lara Star	5,2	14	1,54
Summer Rich	5,1	10,1	1,04
Diamond Princess	4,75	11,2	1,22
Maria Marta	5,7	12,6	1,42
Rosa del West *	5,6	11,8	1,34
Rome Star	4,5	11,2	1,21
Symphonie	4-4,5	9,5-11,5	0,9-1,2
Fayette	5,5	13,1	1,36
Elegant Lady	4,64	11,4	1,13
Regina di Londra *	4	13,7	1,2
Summer Lady	5,2	10,5	1,17
Summer Lady		11-14	1,3-1,5
Duchessa d'Este *	3,9	14,8	1,51
Padana	5,9	11,2	0,98
Maria Delizia *	5,2	12,1	1,1
O'Henry	5	10,2	0,94

NETTARINE

Nettarine			
Rita Star	3,5-4	11	1,3
Laura	3,6	10	1,4
Caldesi 2000 *	4	9,7	1,27
Superior Super Star	4,5	11	1,2
May Star	4,2	10,5	1,57
Big Top	4-4,5	10,5-12	0,5-0,7
Spring Red	5,3	10,3	1,7
Spring Bright	3,8-5	11,3	1,45
Spring Crest	3,9	9,9	1,1
Lydi Star	5,7	11,5	1,03
Stark Red Gold	4-4,5	11-12	1,3-1,5
Caldesi 2010 *	4,7	12	1,18
Silver Ray	4,8	12,5	1,64
Maria Aurelia	4,4	12,3	1,7
Venus	4	11,9	1,65
Orion	5	14	1,71
Orion (Ctifl)		10-12	1,4-1,7
Maria Dolce	4-6	13,5-15,6	0,5
Silver Star *	6,8	12,2	1,71
Sweet Red	4,4	10,1	1,28
Morsiani 51	4,7	11	1,37
Sweet Lady	3,5-4	10,5-11	1,2-1,6
Lady Erica	4,8	11,2	0,63
Clara	5,4	13	1,15
Caldesi 2020 *	5,1	14,8	1,4
August Red	5,2	12,3	1,58

*Cultivar a polpa bianca

Fonte: Criof

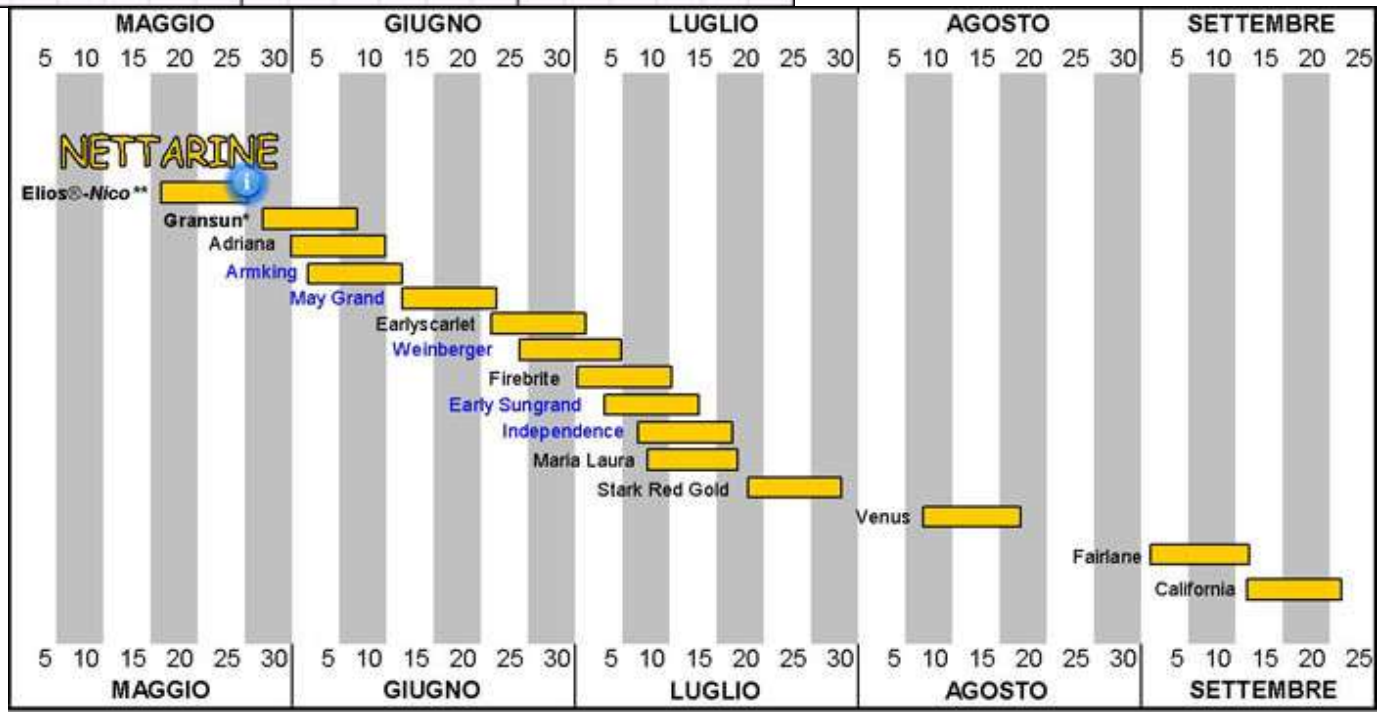


Pesco: limitata conservabilità dei frutti

Esempio di varietà in Emilia Romagna

<u>Numerose varietà commerciali</u> (sconosciute al consumatore) <u>a coprire e ad allungare la stagione di produzione</u>

- Molte più varietà rispetto a mele e pere, frutti a lunga conservazione



Grado di maturazione ortofrutta

- **I frutti non climaterici** (l'etilene non ha effetto sulla maturazione) non maturano una volta staccati dalla pianta. Per cui vanno raccolti quando hanno raggiunto un accettabile/ottimo livello di maturazione
  - Tutti gli **agrumi, uva, ciliegie, fragole, piccoli frutti rossi e neri, zucca, olive, cetrioli, peperoni e altri ortaggi-frutti eccetto il pomodoro**
  - *Non sono sensibili all'etilene eccetto per la degradazione della clorofilla e per altri specifici processi metabolici. L'etilene può così accelerarne la senescenza*
    - *Eccetto per gli agrumi: applicato per lo sverdimento di arance e limoni, senza influire sulla maturazione e senescenza*
  - In genere hanno vita commerciale e di consumo più breve rispetto ai frutti climaterici in quanto vengono raccolti già maturi quindi pronti a entrare in senescenza
  - Anche per i frutti non climaterici la temperatura rallenta i processi di senescenza

Mantenimento della qualità in post-raccolta

- **Temperatura**: è il più importante fattore per il mantenimento della qualità in post raccolta
  - La temperatura determina il quoziente di respirazione dei prodotti, più alta la temperatura e più intensa è la respirazione, con conseguente maggior velocità di deterioramento dei prodotti. In genere i prodotti estivi hanno una respirazione superiore rispetto ai prodotti autunnali
    - alle basse temperature si ha un più lento sviluppo delle malattie fungine ed una minore sensibilità all'etilene (ritardo della senescenza)
    - il ritardato raffreddamento ed i prodotti tenuti al sole dopo la raccolta: deperimento veloce e perdita di Vitamina C (di più negli ortaggi)
    - raffreddare e conservare alla più bassa temperatura che non determina danni da freddo
- **Umidità relativa**: mantiene il turgore evitandone il raggrinzimento/ appassimento ed il conseguente disseccamento, allo stesso tempo non deve causare la condensazione dell'acqua (sviluppo di parassiti fungini)

Importanza della **temperatura** nel mantenimento della qualità (sistemi viventi)

- La respirazione (consumo delle sostanze di riserva e produzione di calore), la velocità delle reazioni chimiche e il conseguente deperimento (senescenza), sono in funzione della **temperatura** di post-raccolta

➢ La respirazione <u>aumenta da 2 a 7 volte ogni 10°C di aumento della temperatura</u>

  – Nel mantenimento della qualità in post raccolta, raffreddare il prima possibile i prodotti e mantenerli alla più bassa temperatura che non provoca danni da freddo

    - Temperature ideali: 0-3°C mele; -1-0°C pere, kiwi; 13-15°C frutta tropicale, ma 4-7°C avocado; 4°C ortaggi da foglia; 10°C pomodoro

- Inoltre, alle basse temperature si ha

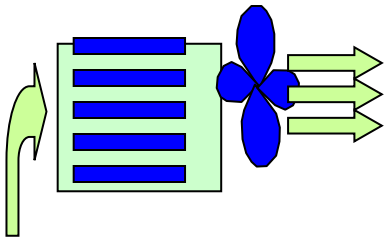
  – un più lento sviluppo delle malattie fungine

  – una minore produzione e sensibilità all'etilene

Importanza della temperatura in post raccolta
(prodotti non sensibili alle basse temperature)

Temperatura (°C)	Q10 medio (coefficiente di incremento della respirazione ogni 10°C)	Velocità relativa di deterioramento	Vita relativa "di scaffale" (shelf life)	% perdita di qualità per giorno
0	-	1.0	100 3 mesi	1
10	3.0	3.0	33 1 mese	3
20	2.5	7.5	13 2 settimane	8
30	2.0	15.0	7	14
40	1.5	22.5	4	25

Cella per la conservazione ottimale delle mele in post-raccolta

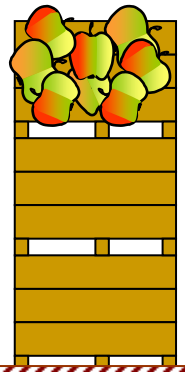


Immissione forzata di aria per il raffreddamento e la ventilazione

Temperatura:
0,5-3,0°C

Umidità Relativa:
>90%

Composizione dell'atmosfera:
Ossigeno (O_2): 0,7-3%



Anidride Carbonica (CO_2):
1-4%

Azoto (N_2): a completamento del100%

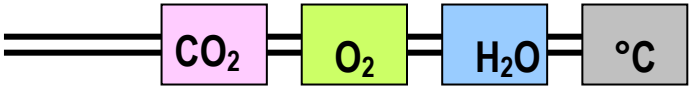
Porta a tenuta stagna

Pareti isolanti a tenuta stagna

Per un confronto con la composizione dell'aria che respiriamo: Ossigeno: 21%; Anidride carbonica: 0,03%

Il fattore più importante per la conservazione è la temperatura: la più bassa possibile senza provocare danni da freddo. Nella conservazione moderna viene modificata anche la composizione dell'atmosfera nelle celle, diminuendo l'ossigeno e aumentando l'anidride carbonica.

La bassa temperatura e l'atmosfera modificata riducono al minimo la respirazione dei frutti, quindi il loro metabolismo: per un'analogia con gli animali, vanno in letargo! Queste modifiche sono **benefiche per la conservazione delle mele:** ne mantengono le qualità nutritive e organolettiche anche fino a 12 mesi (es. Golden), in funzione della varietà, della maturazione e della qualità del frutto alla raccolta. Per questo si suggerisce di non comperare tante mele ad ogni acquisto, meglio acquistarne poche ogni volta, lasciandole così il più a lungo possibile nelle celle commerciali, dove conservano al meglio la qualità rispetto alla conservazione nelle nostre abitazioni e cantine.



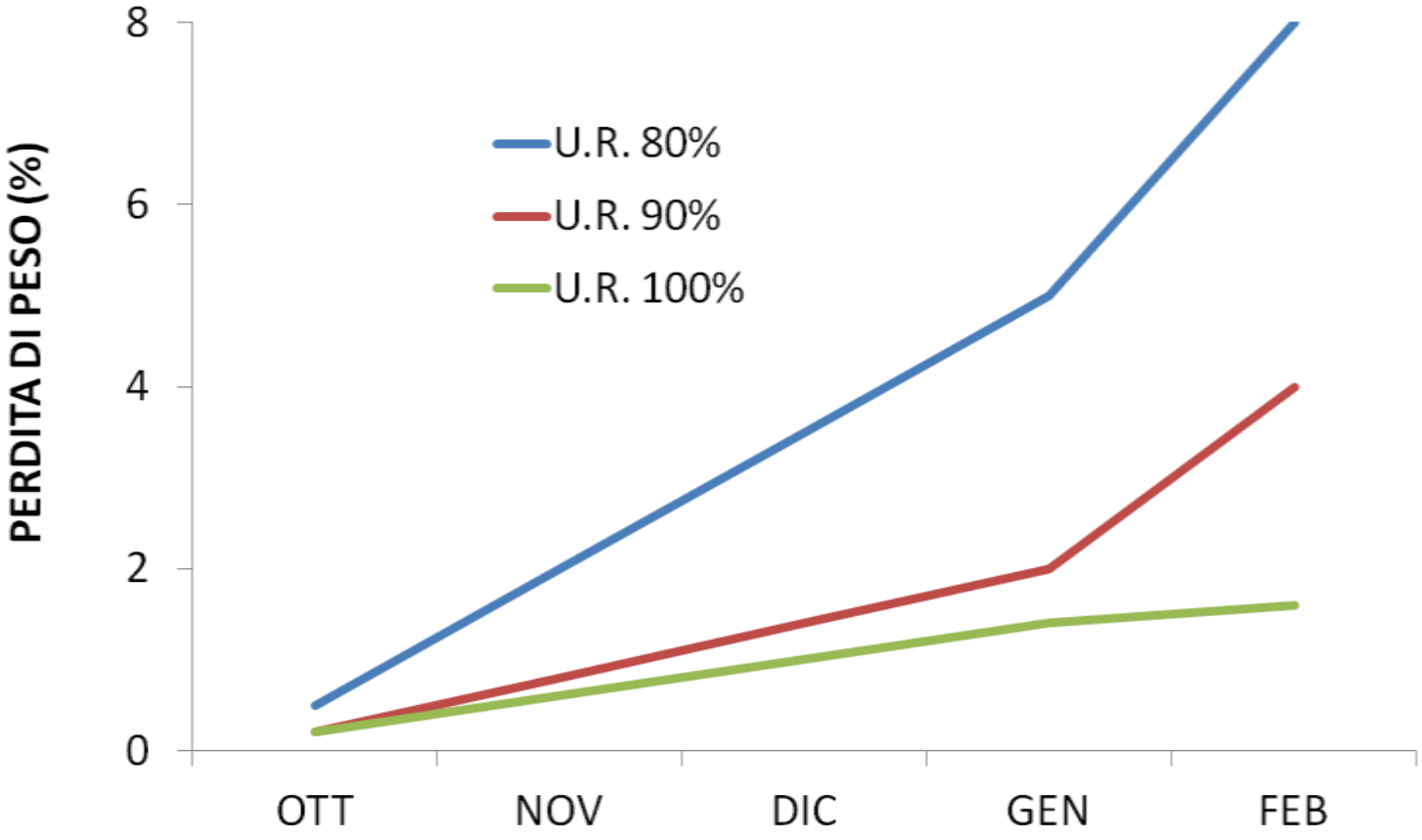
Analizzatori della temperatura e atmosfera della cella

Mantenimento della qualità in post-raccolta

- **Temperatura**: è il più importante fattore per il mantenimento della qualità in post raccolta
  - La temperatura determina il quoziente di respirazione dei prodotti, più alta la temperatura e più intensa è la respirazione, con conseguente maggior velocità di deterioramento dei prodotti
    - alle basse temperature si ha un più lento sviluppo delle malattie fungine ed una minore sensibilità all'etilene (ritardo della senescenza)
    - il ritardato raffreddamento ed i prodotti tenuti al sole dopo la raccolta: deperimento veloce e perdita di Vitamina C (di più negli ortaggi)
    - raffreddare e conservare alla più bassa temperatura che non determina danni da freddo

- **Umidità relativa**: mantiene il turgore evitandone il raggrinzimento/ appassimento ed il conseguente disseccamento, allo stesso tempo non deve causare la condensazione dell'acqua (sviluppo di parassiti fungini)

Perdite di peso in mele Golden Delicious conservate a 1°C in relazione all'umidità relativa dell'aria



Conservazione in casa di frutta – sensibilità alle basse temperature

Storage location	Fruits and melons
Store in refrigerator	Apples (more than 7 days)
	Apricots
	Blackberries
	Blueberries
	Cherries
	Cut fruits
	Figs
	Grapes
	Nashi (Asian pears)
	Raspberries
	Strawberries

Conservare in frigorifero:

Mele (se per più di 7 giorni); albicocche; piccoli frutti rossi/ neri; fragole; ciliegie; fichi; uva da tavola; frutti freschi a pezzi (IV^{a} gamma)

Ripen on the counter first, then store in the refrigerator	Avocados Kiwifruit Nectarines Peaches Pears Plums Plumcots
Store only at room Temperature	Apples (fewer than 7 days) Bananas Grapefruit Lemons Limes Mandarins Mangoes Muskmelons Oranges Papayas Persimmons Pineapple Plantain Pomegranates Watermelons

Tenere a temperatura ambiente fino a maturazione (possibilmente in sacchetti di carta x le pesche/nettarine), poi in frigorifero fino alla consumazione: avocado; kiwi; pesche/nettarine; pere; susine; kaki

Non tenere in frigorifero: tutti gli agrumi; tutti i frutti tropicali (banane, mango, papaya, ananas); persimmon (caco duro); melone cantaloupe e cocomero; melograno

I disordini fisiologici da conservazione

Pastosità delle pesche

- **Disfacimento interno da conservazione a temperature tra +2°C e +8°C**

- Pastosità e polpa asciutta, insapore: in pesche raccolte immature
- Imbrunimenti, liquefazioni, gelificazione: in pesche conservate troppo a lungo

- **Mancata maturazione** (frutti duri e insapori): raccolta troppo precoce, no etilene (per gli acquisti, vedere il **colore di fondo: mai verde intenso ma virante al giallo**, cioè clorofilla in degradazione, come già evidenziato nella diapositiva precedente)

A casa: favorire la maturazione dei frutti mettendoli sullo scaffale (non in frigorifero!) in sacchetti di carta per favorire la maturazione (concentrazione di etilene e mantenimento dell'umidità relativa). Una volta mature (morbide) si possono mettere in frigorifero per rallentare la senescenza

Mercato frutticolo di Pechino: frutta in plastica in mostra

Pomodori a grappolo: da raccogliere quando i frutti sono tutti di colore rosso (ridotta produzione/sensibilità a etilene)

- Pomodoro (climaterico): continua la maturazione una volta raccolto purchè «mature green» (verde con inizio di viraggio al rosso) nelle varietà insalatare in quanto già produce etilene e gli zuccheri sono già presenti, inoltre continuerà la sintesi del licopene purché tenuto a una T°C minima di 10-12°C

- Fragole (frutti non climaterici): raccogliere a frutto rosso e mantenere a bassa temperatura

Ottime varietà primaverili: Candonga, Sabrina, Sabrosa

Suggerimento: non acquistate senza indicazione della varietà soprattutto se da provenienza lontana (varietà con relativamente lunga «shelf life» = minore sapore

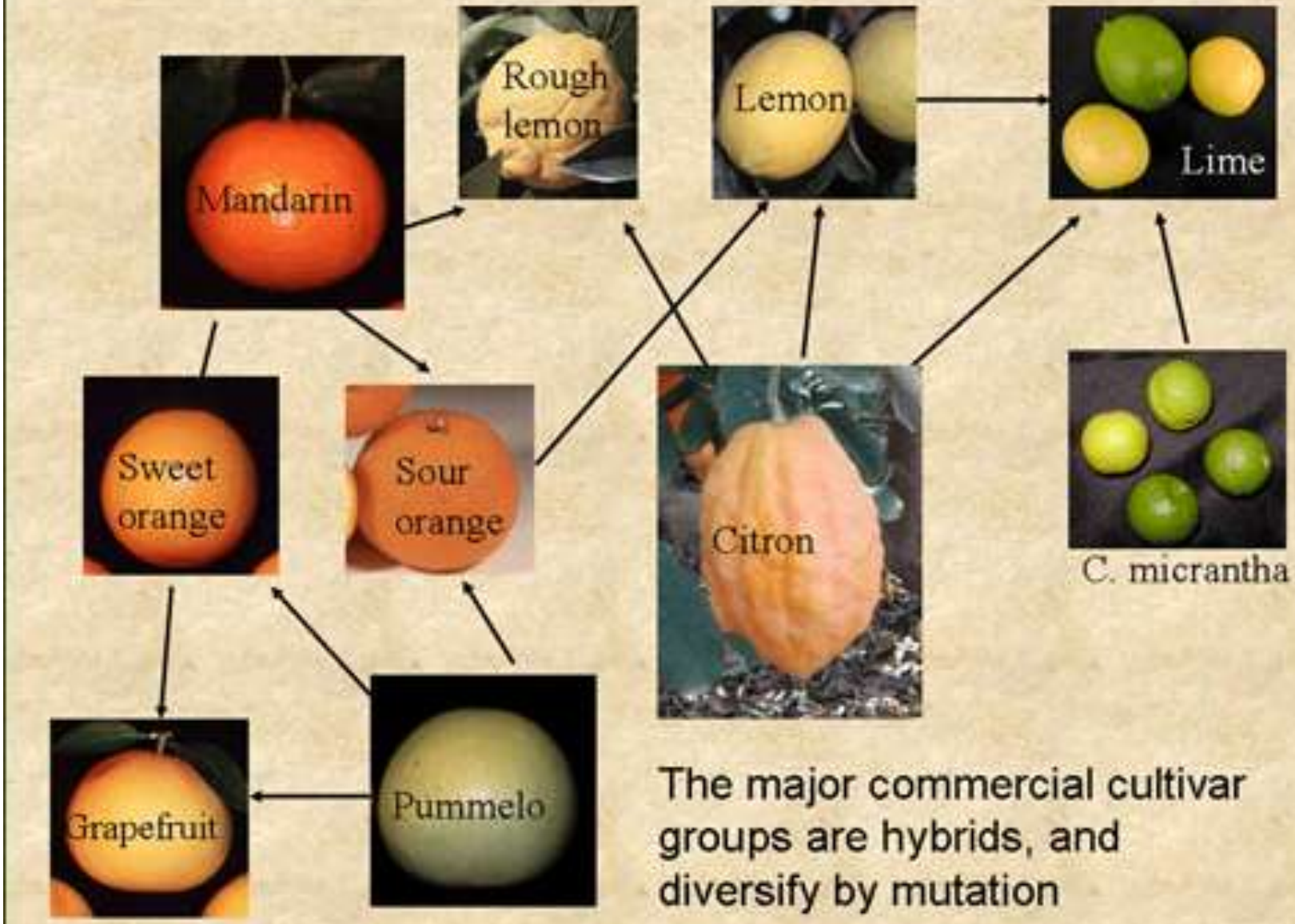
3 sole specie all'origine delle altre specie (ibridi) di agrumi coltivati

Pomelo o pummelo
Citrus maxima

Cedro
Citrus medica

Mandarino
Citrus reticulata

Gli ibridi dei 3 agrumi originali



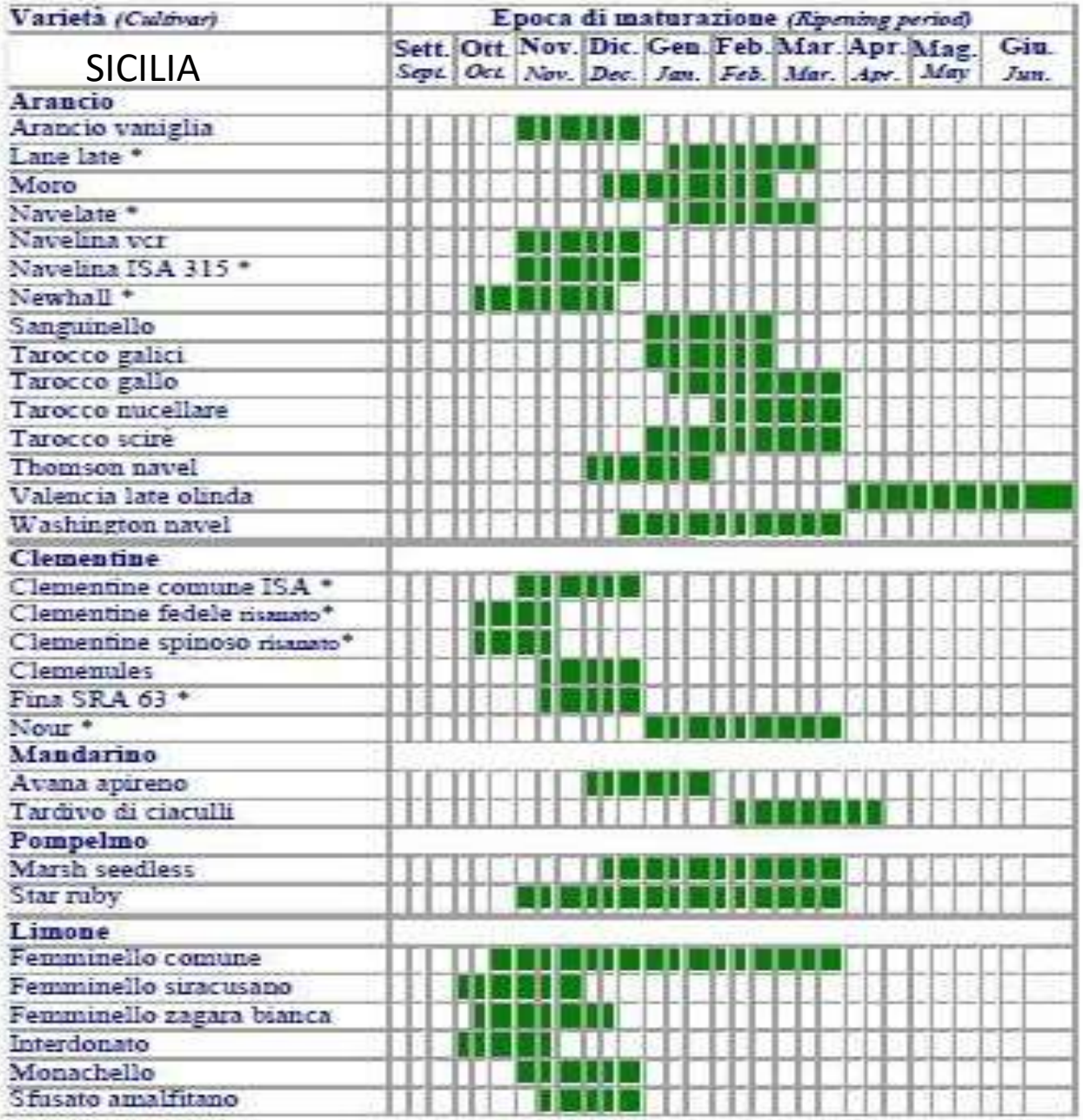
Mandarancio, Clementina: arancio dolce x mandarino

AGRUMI origine: Cina ed Estremo Oriente

Fino alla fine del 15° secolo il cedro, l'arancia amara, il limone e il lime (limetta) erano gli unici agrumi conosciuti in Europa.

L'arancio dolce fu coltivato in Sicilia, in Calabria e nel sud della Spagna dall'inizio del 16° secolo. Le varietà allora coltivate erano inferiori a quelle che conosciamo oggi ed il succo dell'arancia sia amara che dolce era usato per condire il pesce e la carne (alimenti conservati).

Nella prima metà del 17° secolo i portoghesi importarono dalla Cina nuove varietà di arance dolci, chiamate arance portoghesi, che si diffusero in tutto il sud dell'Europa. Il primo albero di varietà moderna fu piantato in Portogallo nel 1635.



Italia

Numerose varietà per poter estendere la disponibilità stagionale. Significativa presenza di varietà locali quali Tarocco e arance rosse (Moro, Sanguinello), importanti per l'elevato contenuto di antiossidanti

Arance: l'Italia è il secondo produttore nell' EU, dopo la Spagna. Produzione di 3,4 mm t (3,2% della produzione mondiale).
L'Italia è il maggior produttore nell'EU di arance biologiche certificate

Maggiori produttori mondiali di agrumi: Cina e Brasile, seguiti da USA e EU-27

Cachi - Persimmon

L’astringenza dei cachi, dovuta ai tannini, sparisce tramite polimerizzazione con la maturazione se i frutti hanno i semi (come nel caco Vaniglia che si consumano duri) oppure quando sovra maturo, rammollendo (si può applicare etilene per accelerare la maturazione).

Il nostro **caco Tipo** non ha semi in quanto i fiori, pur essendo ermafroditi, hanno gli stami abortiti; non avviene fecondazione, i frutti si sviluppano senza semi ed astringenti.

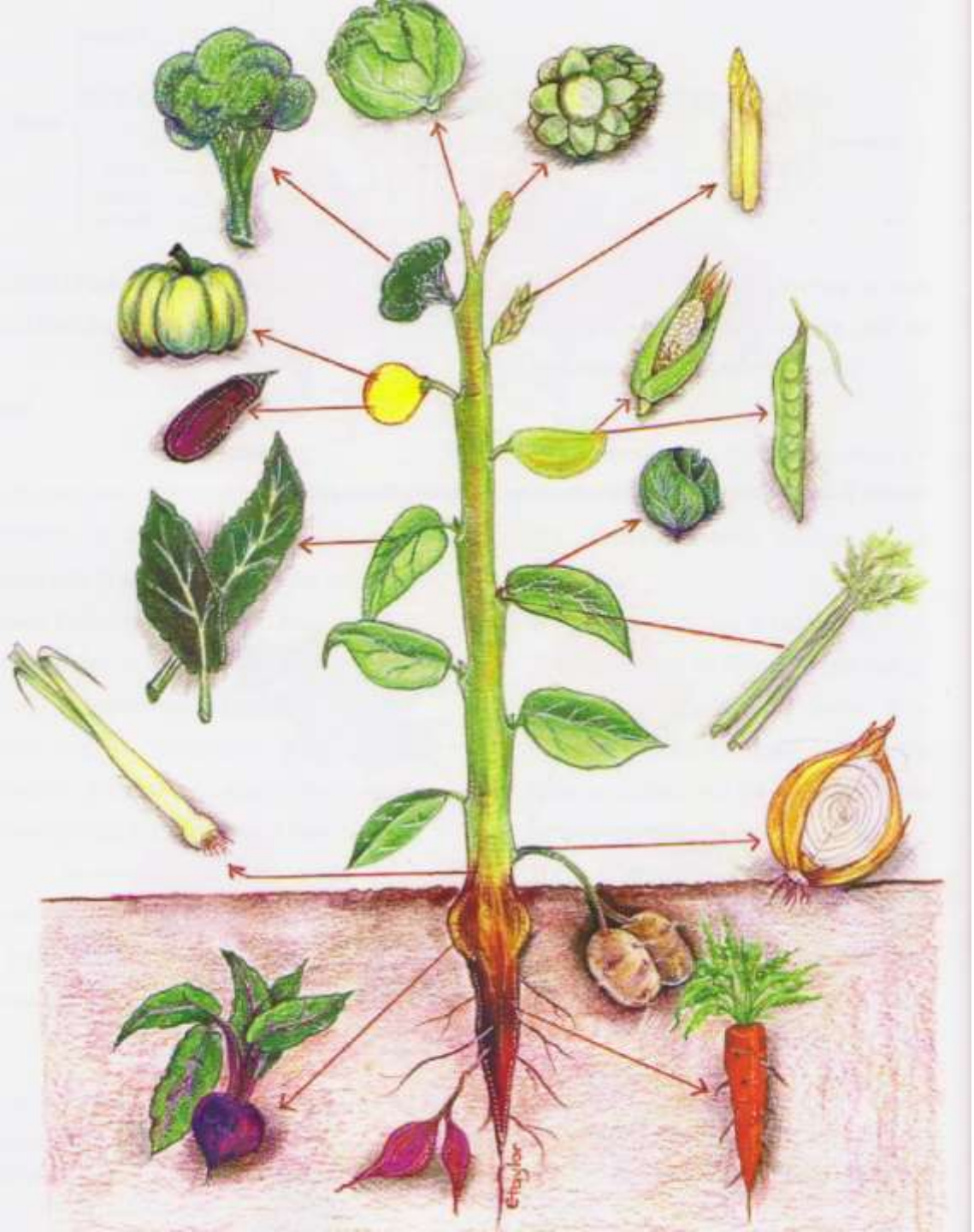
Anche i **Persimmon** sono senza semi e quindi astringenti se duri. Per questo vengono tenuti in atmosfera satura di anidride carbonica per un giorno per togliere l’astringenza (i tannini diventano insolubili polimerizzando). Quindi diventano edibili.

*Nota: talvolta i cachi vengono anche chiamati **Loti.** Questo non è esatto perché il Diospyros lotus è una specie diversa con frutti molto piccoli.*

Sharon (Israele)

Persimmon

Rosso Brillante (Spagna)



Ortaggi/verdure

Pianta idealizzata: tutte le sue parti vengono consumate

Infiorescenze-gemme-fusti-foglie-piccioli

Frutti e semi
- immaturi
- sviluppati

Bulbi-radici-tuberi

Classificazione più funzionale: derivazione dalla pianta

1. **Frutti e semi**
   a. Immaturi: zucchine; fagiolini; taccole; cetrioli; melanzane; mais dolce
   b. Maturi: pomodori; peperoni; zucche; fagioli e altri legumi
2. **Fiori-gemme-foglie-steli-piccioli**
   a. Cavolfiore; broccoli; carciofi; cavolini di Bruselles; cavoli nelle varietà da foglia; spinaci; bietole (erbette, coste); sedano; prezzemolo; lattughe; cicorie e radicchi; porro; cipollotti; asparago; finocchio
3. **Organi ipogei (sotterranei): radici-bulbi-tuberi-rizomi**
   a. Carote; barbabietole; rafano; ravanelli, rape; patate americane (batate o patate dolci); cipolla; aglio; scalogno; patata; tupinambur; zenzero

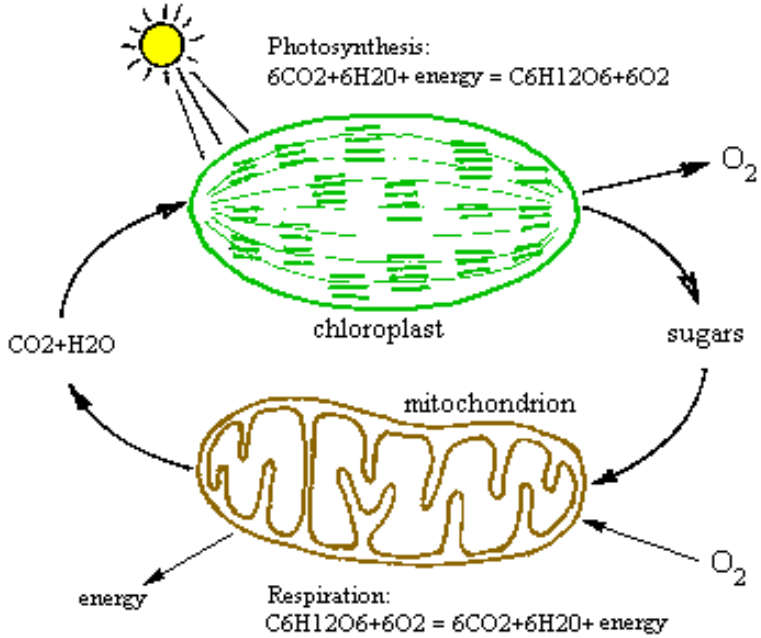
建达温室
GREEN HOUSE

Oggi: selezione di nuove varietà con maggior contenuto di antiossidanti

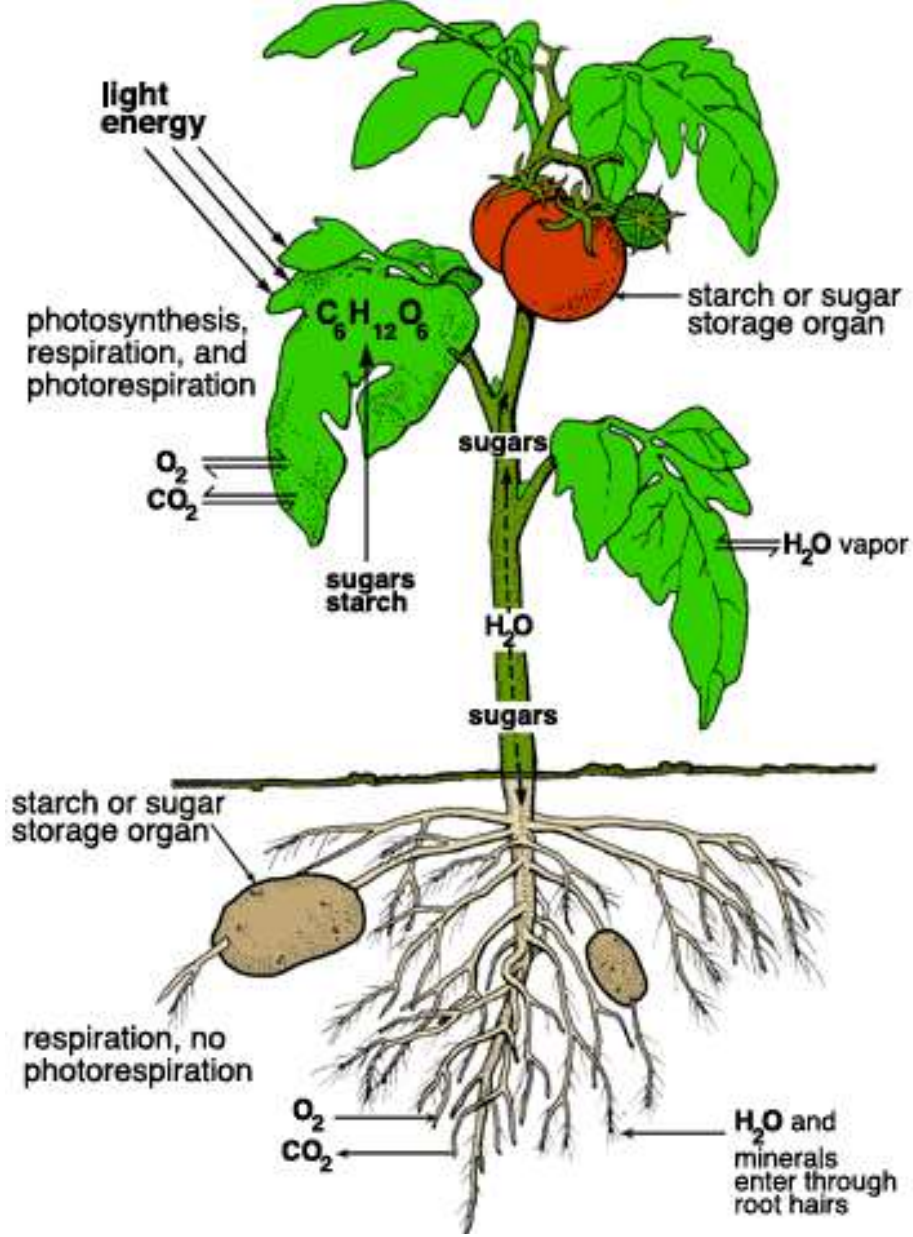
Le carote selvatiche (originarie degli altopiani afgani) presentavano varie pigmentazioni. Le carote arancioni sono state selezionate dagli olandesi nel XVIII secolo in onore al colore dei loro regnanti (Orange)

Gestione qualità in post-raccolta

- Fattore importante: gestione della temperatura (la più bassa possibile al di sopra dei danni da freddo)
  - Respirazione, più alta negli ortaggi da foglia (organi "innaturalmente" separati dalla pianta e con lesioni), senza più fotosintesi e scarse sostanze nutritive di riserva
- Gestione dell'umidità, particolarmente importante negli ortaggi da foglia senza cere (superficie traspirante elevata rispetto al volume)
- Gestione dell'etilene. Gli ortaggi non producono etilene in quantità significative (eccetto il pomodoro) ma molti sono sensibili all'etilene presente nell'ambiente
  - senescenza precoce per degradazione della clorofilla (ingiallimenti delle parti verdi) e accelerazione della perdita di qualità



La fotosintesi (sintesi clorofilliana) avviene negli organelli cellulari chiamati cloroplasti mentre la respirazione aerobica avviene principalmente in organelli cellulari chiamati mitocondri. Per la crescita dei vegetali è necessario che la fotosintesi produca più zuccheri di quanti ne consuma la respirazione.



Fotosintesi, respirazione, scambi acquosi radici-foglie, e traslocazione degli zuccheri nella pianta

Perdite % in post-raccolta nella catena distributiva

il miglioramento della conservazione dei prodotti ortofrutticoli può portare ad un aumento significativo della loro disponibilità al consumo senza dover aumentare la produzione agricola

	Paesi in via di sviluppo	**Paesi industrializzati**
	% di perdita del raccolto	
Ortaggi in generale	**9-20%**	**6-13%**
Pomodori (frutto)	10-18%	5-8%
Frutta in generale	**11-24%**	**8-9%**
Banana	15-28%	6%
Agrumi	6-33%	2-7%

Principali cause di perdita: **mancanza di refrigerazione**; danni meccanici (raccolta e trasporto); conservazione prolungata; danni da parassiti in post raccolta (marciumi da funghi e batteri; insetti; roditori)

Gestione qualità in post-raccolta

- Organi con sostanze nutritive (radici-bulbi-tuberi-rizomi e semi) hanno il maggior potenziale per la conservazione (semi dei legumi quando seccati)
  - più lunga è la conservazione maggiore è il rischio di sviluppo di malattie parassitarie
  - Gli organi riproduttivi (tuberi-bulbi-rizomi) germogliano nel tempo. Patate: se conservate a basse temperature viene inibito il germogliamento ma l'amido si degrada in zuccheri
- Igiene degli ambienti dove si confezionano, distribuiscono e consumano i prodotti: evitare infezioni fungine e batteriche
- Evitare danni meccanici e ferite (aumento della respirazione; punto di entrata di microrganismi)

Le cellule sono vive: respirano con limitate risorse,

senza fotosintesi e in sotto stress

Consumare nel breve periodo anticipando la decadenza dei prodotti (qualità nutrizionale - qualità organolettica - sicurezza alimentare)

In generale:

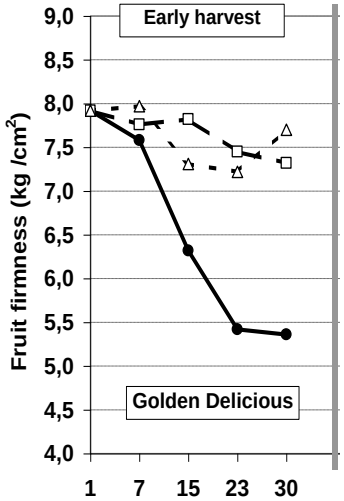
la perdita di nutrienti (vitamina C)

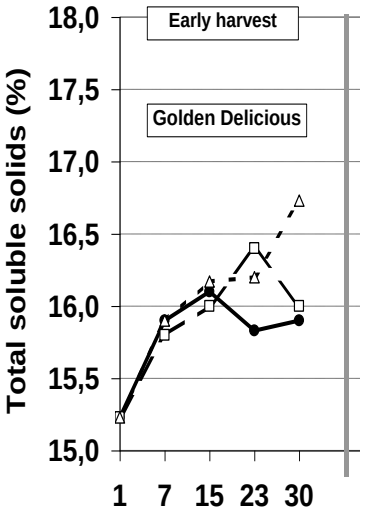
è più veloce della perdita di sapore, che a sua volta

è più veloce della perdita dell'aspetto esteriore

Effetto dell'etilene sulla durezza, sugli zuccheri, sull'acido malico e sul contenuto di Vitamina C

Epoca di raccolta precoce

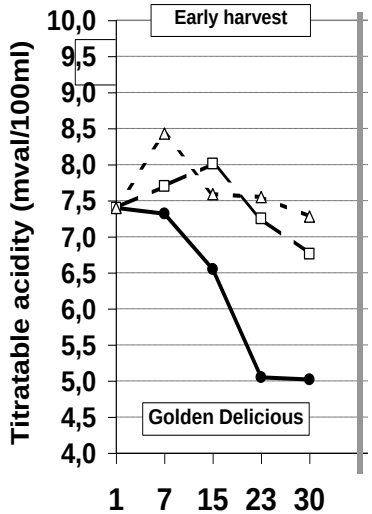


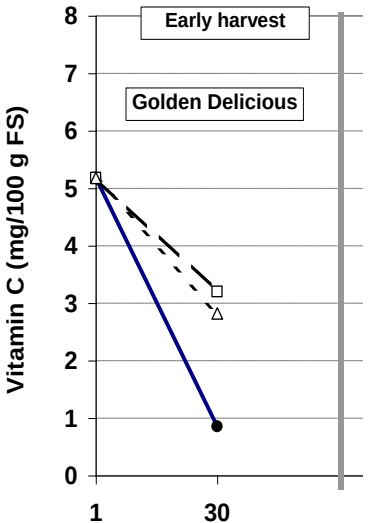


Durezza (croccantezza)

zuccheri

Golden: raccolta precoce e conservazione a 20°C fino a 30 gg senza (linea continua) e con protezione dall'effetto dell'etilene (linee tratteggiate





acido malico

vitamina C

Conservazione in casa di verdure – sensibilità alle basse temperature

Storage location	Vegetables
Store in refrigerator	Artichokes
	Asparagus
	Beets
	Belgian endive
	Broccoli
	Brussels sprouts
	Cabbage
	Carrots
	Cauliflower
	Celery
	Cut vegetables
	Green beans
	Green onions
	Herbs (not basil)
	Leafy vegetables
	Leeks
	Lettuce
	Lima beans
	Mushrooms
	Peas
	Radishes
	Spinach
	Sprouts
	Summer squashes
	Sweet corn

Conservare in frigorifero:

Carciofi; asparagi; bietole; carote; sedano; prodotti di IVª gamma; fagiolini; cipollotti; erbe aromatiche (eccetto il basilico); verdure da foglia; porri; lattughe; funghi; piselli; ravanelli; spinaci; germogli di soia; zucchine; mais dolce; cavoli e tutte le sue varietà (broccoli, cavolini di Brussels, cavolfiori, ecc); cicorie

1. Conservare l'aglio, le cipolle, le patate e le patate dolci in un locale fresco e ben ventilato. Proteggere le patate dalla luce per evitare il rinverdimento
2. Cetrioli, melanzane e peperoni possono essere tenuti in frigorifero fino a 3 giorni se vengono utilizzati subito dopo l'uscita dal frigorifero

Store only at room Temperature	**Non tenere in frigorifero , tenere a temperatura ambiente:** **Basilico (in acqua); cetrioli; cipolle; melanzane; aglio; zenzero; peperoni; patate; zucche; patate dolci (Batate); pomodori**	Basil (in water) Cucumbers† Dry onions* Eggplant† Garlic* Ginger Jicama Peppers† Potatoes* Pumpkins Sweet potatoes* Tomatoes Winter squashes

Notes:

1. Store garlic, onions, potatoes, and sweet potatoes in a well-ventilated area in the pantry. Protect potatoes from light to avoid greening.
2. Cucumbers, eggplant, and peppers can be kept in the refrigerator for 1 to 3 days if they are used soon after removal from the refrigerator.

Prodotti di IVª e Vª gamma

- IVª gamma ("fresh cut"): ortaggi (e frutta) crudi, "minimamente lavorati", pronti per il consumo

- Vª gamma: ortaggi pre-cotti (generalmente a vapore) non conditi

Rago
Rago
Rago

IVª gamma

PASSA AL BIOLOGICO
Almaverde
bio
Frutta fresca pronta
DA AGRICOLTURA BIOLOGICA

Anche per la IV^{a} gamma la **<u>qualità dei prodotti</u>** è definita dalla combinazione di diverse caratteristiche:

- ✓**Aspetto esteriore** (freschezza, colore, assenza di difetti o marciumi)
- ✓**Consistenza** (integrità dei tessuti, turgidità, croccantezza, durezza)
- ✓**Caratteristiche organolettiche** (gusto, olfatto, aroma, componenti volatili, astringenza)
- ✓**Valore nutrizionale** (vitamine, sali minerali, fibre, antiossidanti)
- ✓**Sicurezza d'uso** (assenza di residui chimici, di sostanze tossiche naturali, di batteri patogeni)

Punti critici per la preparazione della IVª gamma

- Alta qualità dei prodotti- selezione di varietà adatte- pratiche di produzione appropriate- condizioni di raccolta e conservazione sicure
- Pratiche igieniche e buone pratiche di produzione- principi di **HACCP*** - igiene degli impianti e del personale
- Utilizzo di basse temperature
- Pulizia dei prodotti e buona qualità dell'acqua
- Corretto film plastico per il confezionamento (atmosfera modificata = MAP: concentrazioni di O_2-CO_2-umidità diverse da quelle atmosferiche) di ciascun prodotto per diminuire la respirazione senza però creare condizioni di anaerobiosi (fermentazione per scarsità di ossigeno).
- Temperatura corretta (0-5°C) durante la distribuzione

➢ **…e per il consumo**: mantenere alla corretta temperatura (cassetto verdura nel frigorifero) e rispettare la data di scadenza (potenziale sviluppo di batteri: si sviluppano prima del decadimento qualitativo del prodotto)
  - "gonfiore" della busta e formazione di condensa: film plastico non appropriato e/o condizioni di mantenimento improprie: atmosfera interna non più appropriata (consumare velocemente)

*** HACCP: acronimo per Hazard Analysis and Critical Control Point. Sistema di autocontrollo igienico dei punti critici del processo di produzione per prevenire i pericoli di contaminazione alimentare**

Grazie per la partecipazione e l’attenzione