



ALLEVA I TUOI POMODORI: PILLOLE DI SCIENZA DEL CITTADINO

- 2022 / 2023 -



Progetto Europeo Harnesstom

Questo progetto è finanziato dal programma di ricerca e innovazione Horizon
2020 dell'Unione Europea con il grant agreement No 101000716



CREDITI

Università della Tuscia, Italia: Andrea Mazzucato,
Ludovica Fumelli, Maurizio E. Picarella

Università Politecnica di Valencia, Spagna: Maria José
Díez, Salvador Soler, Jaime Prohens

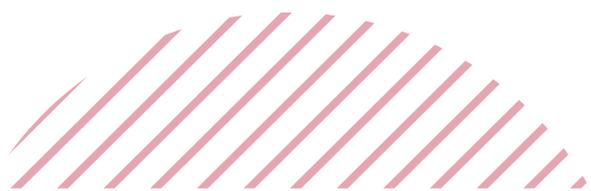
Istituto di Ricerca sulle Colture Orticole Maritsa,
Bulgaria: Ivanka Tringovska, Stanislava Grozeva, Daniela
Ganeva, Gancho Pasev

Università Politecnica della Catalogna/Fundació Miquel
Agustí, Spagna: Joan Casals, Daniel Fenero, Helena
Isern, Ariadna España

Marzo 2023

Progetto
Harnesstom





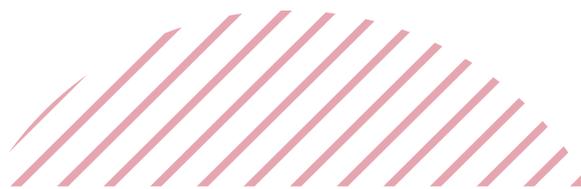
INDICE

Il progetto "HARNESSTOM" e la Scienza del Cittadino 5

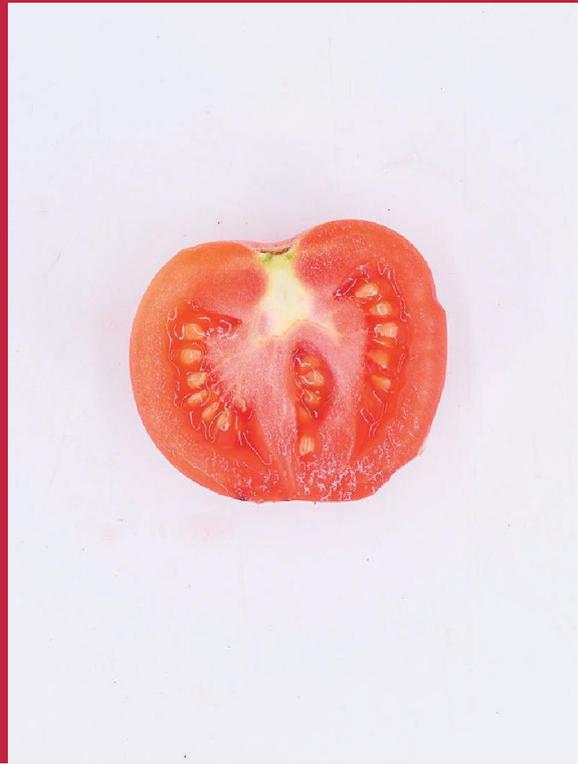
PILLOLE DI SCIENZA DEL CITTADINO

| | |
|------------------------------|----|
| La data di fioritura | 7 |
| La spalla verde | 8 |
| La forma della bacca | 9 |
| Il peso della bacca | 10 |
| Il colore della bacca..... | 11 |
| Il colore della buccia | 12 |
| Il numero di logge | 13 |
| La produzione | 14 |

Progetto
Harnesstom



IL PROGETTO HARNESSTOM E LA SCIENZA DEL CITTADINO



"Harnesstom: harnessing the value of tomato genetic resources for now and the future" è un progetto finanziato dall'Unione Europea che tratta di pre-breeding del pomodoro, includendo tutti gli aspetti di maggiore attualità come la velocizzazione degli schemi di selezione (speed breeding), la resistenza verso stress biotici e abiotici e la qualità della bacca.

Al progetto, coordinato dal Dr. Antonio Granell presso il Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IBM CP-CSIC), partecipano 22 partner in rappresentanza di sette Paesi, includendo Università, industrie private e associazioni no profit. Il Workpackage 8 (WP8), dedicato ad attività di miglioramento genetico

partecipativo e di citizen science, vede l'impegno dei ricercatori di Italia, Spagna e Bulgaria. I task del WP8 vogliono coinvolgere consumatori e coltivatori in attività di ricerca, allo scopo di disseminare principi e procedure scientifiche, e incrementare la coscienza dei consumatori verso la produzione e la qualità del cibo.

Pertanto, i cittadini/consumatori e gli agricoltori/coltivatori di Spagna, Italia e Bulgaria sono stati coinvolti in attività scientifiche, inclusa la coltivazione di piante, la rilevazione dei loro fenotipi, l'espressione di preferenze e infine la valutazione di nuovo materiale riproduttivo assegnando un punteggio alla loro produttività, al loro aspetto e al loro gusto.

PILLOLE DI SCIENZA DEL CITTADINO

Progetto
Harnesstom

6





LA DATA DI FIORITURA

A differenza degli animali, le piante non hanno organi sessuali da piccole. I loro organi sessuali, stami e pistilli, sono prodotti solo quando la fioritura viene indotta e, poiché le piante non si muovono (sono "sessili"), è molto importante che l'induzione alla fioritura sia finemente regolata nella miglior stagione possibile.

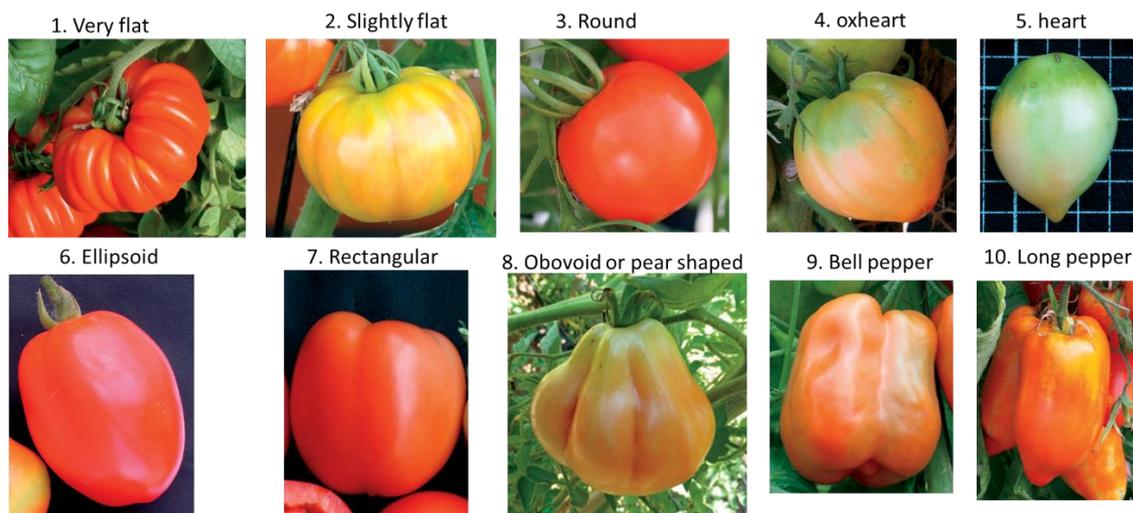
Quindi, le piante fioriscono in risposta a stimoli ambientali, come la lunghezza del giorno (il fotoperiodo) o le basse temperature (la vernalizzazione), oppure in base ad orologi interni che misurano il loro periodo "giovanile". Il nostro pomodoro appartiene a quest'ultimo caso; non controlla il fotoperiodo (è "neutrodiurno") né la stagione fredda. La sua maggiore età (18° compleanno) solitamente arriva dopo l'ottava foglia vera, quando viene prodotta la prima infiorescenza. Comunque, molti geni con effetto minore influenzano questa tempistica e pomodori diversi possono presentare date di fioritura anche molto diverse.



LA SPALLA VERDE

Molte varietà di pomodoro producono frutti con colore verde chiaro uniforme prima della maturazione, una caratteristica che facilita la determinazione della maturazione e garantisce un'uniformità di colorazione. Ci sono anche varietà di pomodoro che maturano prima la parte sottostante (stilare) del frutto, lasciando la parte superiore (peduncolare) verde; questa è chiamata la "spalla verde". Delle bacche nella foto, le due a destra presentano una spalla verde evidente, mentre le due a sinistra ne sono prive e sono uniformi.

La "spalla verde" è un carattere controllato geneticamente (e il gene responsabile è chiamato *Uniform*), ma anche l'ambiente può avere un effetto sulla sua intensità. Infatti, alte temperature e forte luminosità durante la maturazione favoriscono il mantenimento della clorofilla (il pigmento verde) intorno al peduncolo aumentando l'intensità della spalla verde.



LA FORMA DELLA BACCA

All'inizio il pomodoro era rotondo. La forma sferica è ottimale, in quanto racchiude il massimo volume con il minimo di area, il che significa minore energia necessaria alla pianta per creare l'epidermide protettiva del frutto. Inoltre, quando un frutto sferico cade al suolo è più probabile che rimbalzi e/o rotoli in un'area dove il seme possa germinare. Il processo di "domesticazione", la selezione umana nel corso dei secoli e, più recentemente, il miglioramento genetico hanno portato a pomodori di diverse forme. In altre parole, la natura favorisce un frutto piccolo e tondo, ma l'uomo preferisce dimensioni maggiori e forme diverse. *Sun, Ovate, Fas, Lc* sono geni che influiscono nel controllo della forma del frutto di pomodoro.

La forma del frutto in pomodoro è una caratteristica genetica che permette di distinguere una varietà dall'altra e che influenza fortemente le nostre preferenze. Inoltre, questo carattere è importante per l'industria della trasformazione in cui forme allungate o sub-cubiche sono preferite in quanto non rotolano sui nastri trasportatori. La forma del pomodoro è determinata geneticamente, ma può essere alterata dalle condizioni di crescita. Nel caso tu veda frutti con il "catface" (un difetto per cui la parte stilare del frutto presenta delle fenditure) significa che le piante hanno sofferto il freddo. Pomodori con "il naso" significa troppo caldo, pomodori spaccati significa troppa acqua.



IL PESO DELLA BACCA

Andiamo indietro nel tempo di 8.000 anni e proviamo a preparare un'insalata di pomodori... sarebbe un lavoro improbo! Bisognerebbe cogliere, ad una ad una, circa 300 bacche da 1,5 grammi ciascuna, perché questo è il peso del frutto prodotto dalla specie selvatica da cui il pomodoro è stato "domesticato" (ossia il *Solanum pimpinellifo*)! Fortunatamente, per più di 500 generazioni, i Coltivatori hanno fatto un buon lavoro, selezionando progressivamente varietà con frutto più grande, fino alla varietà da Guinness dei Primati che nel 2022 ha prodotto un pomodoro di 5,3 kg! Così, tra 0,0015 e 5,3 kg esiste un'immensa diversità per il peso della bacca in pomodoro.

E noi ne siamo felici, perché questo ci offre una diversità interessante da valorizzare in cucina. Per complicare le cose, i frutti di una stessa pianta possono avere dimensioni differenti. Così, per capire il peso medio del frutto di una varietà, dobbiamo pesare diversi frutti da diverse piante, idealmente il più possibile.



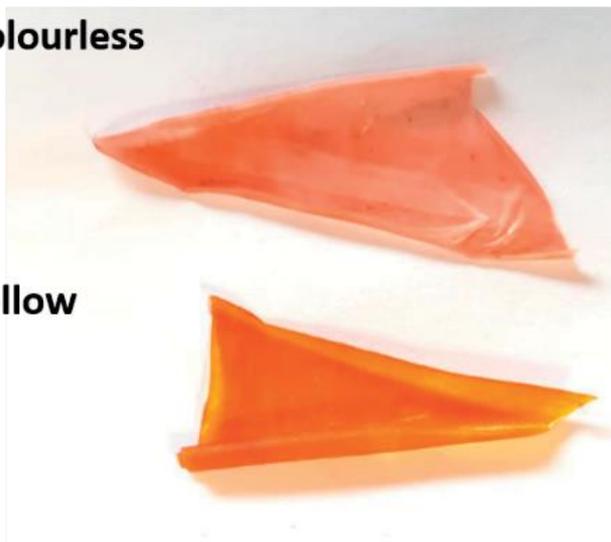
IL COLORE DELLA BACCA

Vi siete mai chiesti cosa causa l'incredibile spettro di colori che offrono le piante? La risposta è: i pigmenti. I pigmenti vegetali sono composti organici che non solo forniscono il colore, ma sono anche essenziali nella fotosintesi e nello sviluppo delle piante. Essi proteggono anche le piante dai danni dei raggi UV e attraggono gli animali che operano l'impollinazione e la dispersione del seme. Nel caso del pomodoro esistono migliaia di varietà con diversi colori – da rosa a viola, da giallo a bianco, perfino scuro quasi nero. La bacca di pomodoro può essere uniforme, di due colori o anche a strisce. Durante la crescita i pomodori sono verdi a causa del pigmento chiamato clorofilla. In seguito, essi assumono diversi colori con lo scopo di disperdere il seme.

Il colore serve da attrattivo per diversi animali che sono tentati ad assaggiare i frutti e così "dare un passaggio" al seme per disperdersi. Così, la clorofilla si degrada e lascia il posto ai carotenoidi e ad altri composti. Lo stesso processo per cui le foglie cambiano colore in autunno. Il colore del pomodoro maturo risulta dalla combinazione di carotenoidi e flavonoidi. Il colore rosso è dovuto alla prevalenza del licopene, l'arancione al beta-carotene, il giallo alla luteina. Quando ingeriti, questi pigmenti agiscono da antiossidanti per proteggere le cellule umane e animali. La ricerca ha anche dimostrato che il colore è spesso correlato con l'aroma. Quando prepari la tua insalata, metti diversi colori nel piatto. Ma non troverai diversi colori nella stessa pianta; devi allevare diverse varietà perché il colore è determinato geneticamente.



Colourless



Yellow



IL COLORE DELLA BUCCIA

Sai che i consumatori in Giappone preferiscono i pomodori rosa, mentre in Europa sono preferiti quelli rosso intenso? Questa piccola differenza del colore esterno è molto importante per i consumatori ed è dovuta alla composizione dello strato più esterno della bacca. Questo strato, che chiamiamo la "buccia del pomodoro", è anche molto percepito con la masticazione. Durante la maturazione, le varietà a bacca rossa accumulano nella buccia un composto chiamato "naringenina calcione", che colora la buccia di giallo; i pomodori rosa non producono questo composto ed hanno una buccia trasparente.

Così, possiamo dire che i pomodori rosa sono come "nudi", perché la buccia trasparente ci permette di vedere la polpa del frutto, mentre i pomodori rossi sono vestiti di una buccia gialla, e il colore rosso vivo che ne risulta deriva dalla combinazione buccia gialla + polpa rosa. Questa differenza è dovuta a una singola variazione nel genoma del pomodoro, così dal colore della buccia possiamo capire come è la sequenza del DNA per questo gene.



IL NUMERO DI LOGGE

Ognuno di noi, almeno una volta nella vita, ha sfogliato i petali di una margherita per fare predizioni amorose ripetendo "m'ama, non m'ama". Così, contare il numero di petali è una conoscenza condivisa. Anche contare i sepali è facile; basta rovesciare il fiore e contare i verdi segmenti del calice. Contare gli stami, gli organi maschili del fiore, è pure facile in molte specie (ma non nel pomodoro, perché i singoli stami sono legati insieme a formare un cono). Tuttavia, pochi sanno che anche l'organo più interno del fiore, quello femminile (il pistillo) è costituito di singole parti, chiamate carpelli, che si fondono insieme a formare una struttura unica.

In alcune specie vi è un solo carpello (es. nel fagiolo) che si ripiega a formare il legume. In altri frutti ci sono molti carpelli; si pensi ad un arancio, dove ogni spicchio corrisponde a un carpello. In pomodoro, il numero dei carpelli può essere visto dal numero di cavità (logge) che sono ancora visibili nel frutto maturo. Nelle tipologie selvatiche, i carpelli sono di regola due. Durante la domesticazione, l'Uomo ha selezionato quelle mutazioni che comportavano un aumento nel numero di carpelli, con conseguente aumento delle dimensioni dei frutti. La più impressionante di tali varianti, chiamata fasciated (*fas*), è quella responsabile dei grossi pomodori piatto-costolati dove il numero di logge può arrivare a 15!



LA PRODUZIONE

La produzione di una pianta di pomodoro (grammi di prodotto per pianta) cambia a seconda della varietà ed è una delle caratteristiche più importanti per coltivatori professionali ed hobbisti. La produzione totale dipende da diverse componenti, come, per esempio, il numero di bacche per infiorescenza, il peso del singolo frutto e il numero di infiorescenze che vengono raccolte. Per avere un'idea della produzione è possibile contare le bacche totali (rosse e verdi) presenti sulle prime tre infiorescenze e moltiplicarne il numero per il peso di un frutto rappresentativo della pianta.



Questo progetto è finanziato dal programma di ricerca e innovazione Horizon
2020 dell'Unione Europea con il grant agreement No 101000716



Progetto
Harnesstom