

# Melanzana, ecco perché l'azoto è sottovalutato

Con il progetto Migliore studiate le dosi ottimali e il ruolo di differenti apporti azotati nella difesa dai patogeni e sul ruolo del microbioma

di **Gianna Bozzali**

**P**resentati a Ragusa, nel corso di un seminario, i risultati del progetto Migliore, finanziato con la Misura 16.1 del Psr Sicilia 2014-2022. Obiettivo è stato quello di sviluppare soluzioni innovative in orticoltura per supportare un'agricoltura sostenibile e a basso input. In particolare, si è lavorato alla validazione in pieno campo di genotipi di pomodoro e melanzana migliorati per l'efficienza nell'assorbimento del nitrato (Nitrogen use efficiency - Nue) selezionati dal Crea-GB (genomica e bioinformatica) di Montanaso Lombardo, l'Università Mediterranea degli Studi di Reggio Calabria (Unirc) e dall'Istituto di Bioscienze e BioRisorse di Palermo (Cnr-Ibbr), in prece-

denti attività di ricerca. Tra le attività anche la messa a punto di biofertilizzanti a base di batteri produttori di PGP (Plant Growth Promoting) in accordo con le linee guida europee volte alla riduzione dell'uso di fertilizzanti di sintesi. Il progetto è stato realizzato da una compagine pubblica-privata di cui capofila è Apofruit Italia e con il coinvolgimento di differenti aziende legate alla capofila e/o presenti nella provincia di Ragusa, tra cui, citandone alcune, le aziende Messina Fabio e Messina Giambattista, Econatura, La Mongolfiera, Naturmind, Bionatura soc. coop., Azienda Agricola F.lli Giardina, Azienda Agricola Bionatura s.s., diventando un esempio virtuoso di come pubblico e privato possano interagire per un reale trasferimento tecnologico in agricoltura. Il progetto è iniziato nel 2021 con lo screening delle varietà più performanti. Quattro anni impegnativi il cui ultimo step sarà quello di capire quale sarà la risposta del mercato.

## La ricerca sulla melanzana

"A causa dei cambiamenti climatici è necessario trovare delle soluzioni che permettano un utilizzo efficiente delle risorse naturali e di ridurre gli input chimici a tutela dell'uomo e dell'ambiente", ha spiegato **Francesco Mercati**, ricercatore del Cnr-Ibbr. "Il consorzio pubblico privato, costruito appositamente per il progetto Migliore, ha permesso un efficiente trasferimento tecnologico, trasferendo appun-

to le conoscenze e i materiali innovativi sviluppati in ambito accademico alla realtà produttiva e commerciale". "Con il progetto Migliore ci eravamo infatti posti un obiettivo importante: partire da genotipi autoctoni di pomodoro e melanzana, selezionati in precedenti attività di ricerca per caratteri di interesse agronomico quale l'efficienza di utilizzazione dell'azoto, per sviluppare e promuovere nuovi prodotti (nuovi ibridi) e/o nuove tecnologie (agenti biostimolanti) per un'agricoltura sostenibile. Contemporaneamente", ha spiegato **Laura Toppino**, ricercatrice del Crea-GB, "ci proponiamo anche di individuare tratti genetici e geni coinvolti in una migliore capacità di utilizzo dell'azoto, e abbiamo anche scoperto che l'azoto aiuta la pianta in un ampio spettro di attività". Il Crea e Cnr possono contare come base di partenza per le proprie ricerche sulle ampie collezioni di materiali a disposizione nelle proprie banche del germoplasma, pronte per essere caratterizzate. "In questo momento, c'è una grande interesse nel recupero di accessioni, varietà antiche, landraces, parentali selvatici che possono essere utilizzate sia per identificare geni coinvolti in diversi processi che come fonte di variabilità per tratti di interesse agronomico, da utilizzare come base di partenza per avviare progetti di breeding per sviluppare linee e ibridi con qualità migliorate. La collezione di più di 400 accessioni di *Solanum melongena* e specie selvatiche affini disponibile presso il Crea-Gb di Montanaso è già stata caratterizzata dal punto di vista molecolare e valutata per molti aspetti fenotipici, tra cui appunto la capacità di utilizzo dell'azoto - ha sottolineato la dott.ssa Toppino, e i ricercatori di Crea, Cnr e Unirc hanno già utilizzato i dati genomici e fenotipici di tutta la collezione per mappare tratti genomici associati alla migliore capacità di utilizzo dell'azoto (Nue). La caratterizzazione preliminare della intera collezione, effettuata in condizioni di coltura idroponica per poter permet-



1. Da sinistra Luigi Figura, Federica Fontana, Laura Toppino, Gianni Ceredi, Francesco Mercati



**2. Screening degli ibridi di melanzana in serra**

tere la valutazione di così tante accessioni, ha permesso di individuare alcune accessioni con la migliore o peggiore capacità di utilizzo dell'azoto, che potevano essere in qualche modo interessanti per studi più approfonditi volti a individuare i pathways dei geni coinvolti nella migliore capacità di assorbire e utilizzare le fonti azotate. Passando da una piantina che vive in queste condizioni artificiali ad una pianta in condizioni di produzione le risposte e i comportamenti possono cambiare notevolmente; pertanto, queste accessioni sono state successivamente valutate in dettaglio

#### 3.4. Altre prove di melanzana in serra

in condizioni più vicine a quelle reali di campo per confermare la loro effettiva migliore o peggiore capacità di utilizzare l'azoto". Le linee più divergenti sono state pertanto caratterizzate in serra in condizioni di "semi suolo", utilizzando per la loro coltivazione dei grossi vasconi riempiti con terreno concimato con differenti dosaggi di azoto. "È stata la situazione che ci permetteva di mimare a livello sperimentale il più possibile le condizioni reali di campo", dichiara **Laura Toppino**. "Le prove in serra per testare l'attitudine alla Nue e la produttività di queste accessioni sono state allestite per tre anni consecutivi utilizzando dei vasconi riempiti con terreno sterilizzato a

vapore e mescolato con sabbia (1:1). Questi genotipi sono stati valutati con quattro diversi apporti azotati, da 0 a 200 U/ha, (un altissimo livello di azoto, molto più di quello che viene dato normalmente) lungo l'intero periodo produttivo. La cosa bella di questo progetto è stato proprio il fatto che non ci si è fermati alla valutazione delle accessioni allo stadio di piantina, ma si è riusciti a valutare le piante durante tutto il loro ciclo vitale e produttivo da maggio fino a tardo settembre, per tre anni. Sono stati effettuati rilievi della produzione delle accessioni a differenti livelli di concimazione azotata durante tutto il ciclo produttivo. I frutti sono stati raccolti e analizzati".

Ma cosa è emerso dall'osservazioni di questi genotipi? "Siamo arrivati a una generale conclusione che in molti casi la melanzana sembra tollerare abbastanza bene la privazione di azoto e basterebbe darne anche molto meno delle dosi che normalmente si impiegano nelle fertilizzazioni per avere sostanzialmente una produzione molto simile. Alcuni genotipi sono risultati altamente tolleranti a bassi apporti azotati e sono stati in grado di dare comunque una buona produzione", ha commentato la Toppino.

"Tra le migliori accessioni selezionate, sono stati individuate quelle con le caratteristiche agronomiche più interessanti, che sono state dunque impiegate nell'ambito del progetto Migliore come parentali per la costituzione di ibridi di interesse. Sono stati inizialmente prodotti circa 25 ibridi, prevalentemente della tipologia Violetta, che sono stati poi valutati in campo a Crea-GB e consegnati ai partners per una prima valutazione di tipo qualitativo in



campo in assenza di concimazione. Da 25 si è arrivati a 12 ibridi che mostravano la migliore attitudine alla coltivazione in condizioni di basso N e che sono stati successivamente caratterizzati in condizioni di coltivazione reale, confrontando la loro performance in condizioni di basso e alto azoto”.

### Analisi sensoriale delle varietà

Un aspetto importante preso in esame dal progetto Migliore è stato quello sensoriale. Nei laboratori di analisi sensoriale di Astra Innovazione e Sviluppo, società controllata da Ri.Nova, ex Crpv, si è proceduto alla valutazione del colore, della polpa, del calibro oltre di dati sensoriali quali sapidità, consistenza, dolcezza. “Visto che l’obiettivo è quello di far sì che questi ibridi possano avere un successo commerciale, è per questo che era necessario dare una carta di identità a questi prodotti”, ha affermato **Gianni Ceredi**, responsabile sperimentazione di ApoFruit. “E ciò è stato fatto per gli ibridi studiati e che hanno dato degli ottimi risultati. E sono emersi dati interessanti come, ad esempio, il fatto che l’ecotipo 16 è meno gradevole dell’ecotipo 16 N (trattato cioè con azoto). Il 16 è risultato più piccante, più amaro ed erbaceo, mentre la polpa del campione trattato con azoto è stata definita più consistente e gommosa. Oppure, l’ecotipo 6 risulta essere più gradevole dell’ecotipo 6N”.

### Patogeni e nutrizione azotata

I ricercatori, oltre ad aver esplorato la ricerca di geni e di pathways associati alla migliore capacità di assorbire l’azoto e alla migliore



**5. Melanzane della tipologia ovale nera in occasione delle analisi strumentali effettuate**

capacità di utilizzarlo, hanno potuto anche constatare come l’azoto non aiuti soltanto la pianta a produrre, ma sembra anche fornire supporto per altre azioni della pianta. “Abbiamo avuto la conferma del fatto che l’azoto ha la capacità di aiutare le piante a resistere ai patogeni”, ha spiegato **Laura Toppino**. “Se un maggiore apporto di nitrato è in grado di diminuire gli effetti di una malattia (soprattutto in caso di alcuni patogeni fungini), l’ammonio al contrario aumenta questa sensibilità: e l’effetto della patologia sulla pianta cambia in funzione della differente dose di concimazione azotata. Ciò è importante perché, alla fine, se devo somministrare dell’azoto alla pianta durante la coltivazione occorre capire che io posso farlo utilizzando differenti formulazioni e sapere che alcune formulazioni conferiscono un effetto migliorato sulla capa-

capacità di rispondere ai patogeni è davvero utile”. Nel corso di una ricerca condotta da CREA-GB sono stati valutati gli effetti fenotipici e identificati i pathways molecolari influenzati dall’apporto di differenti forme di azoto in risposta al *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae* su genotipi parzialmente tolleranti di melanzana. “Abbiamo preso in considerazione due linee di melanzana con tolleranza parziale al *Fusarium*: la linea AM 199 e la linea 67/3 (quest’ultima è anche parentale degli ibridi di Violetta sviluppati in Migliore). Quando queste due linee vengono sottoposte a concentrazioni diverse di nitrato e di ammonio e a inoculazione con *Fusarium* accade questo: se concimate con ammonio tendono a stare molto peggio in seguito ad inoculazione col fungo, soprattutto a basse quantità di concime, mentre, in nitrato stanno benissimo. Lo stesso effetto si nota in entrambe le linee anche se nella linea AM 199 questa differenza è molto più evidente. Ci siamo perciò concentrati su quest’ultima linea, che mostrava il comportamento più diverso nelle due concimazioni, per condurre un’analisi trascrizionale per meglio comprendere quale fosse l’effetto di ammonio e nitrato sulle resistenze. Pertanto, sono stati identificati dei pathways associati a questa resistenza che sostanzialmente ci confermano che il nitrato interagisce sul metabolismo delle piante, le fa produrre sostanze antiossidanti, ne fa ispessire le pareti. Non ha un effetto diretto sulla resistenza, ma aiuta le piante nella detossificazione facendole stare

**6,7. Ibrido 23 concesso in fase di trapianto a Bionatura con risultati estremamente incoraggianti**



molto meglio. Questo può essere un suggerimento per chi deve trattare: il nitrato aiuta le melanzane a meglio tollerare le infezioni da Fusarium, mentre l'ammonio no".

### Tratti genetici e microbioma

Il fatto che la melanzana sembrasse tollerare abbastanza bene la privazione d'azoto ha lasciato gli studiosi un po' perplessi. Vi era il sospetto che ci fosse "qualcuno" che, anche in condizioni di zero azoto, aiutasse la melanzana a fissarlo in qualche modo. "Ci sono dei Pgp in grado di fare questo", ha spiegato **Toppino**. "Per isolarli e caratterizzarli, abbiamo prelevato le radici delle linee che avevamo disposizione (due linee ad alta Nue e due a bassa Nue), coltivate in diverse condizioni azotate, e ne abbiamo caratterizzato la presenza, quantità e tipo di microorganismi del suolo presenti, che costituiscono quello che si chiama "microbioma". Tra i microorganismi isolati, abbiamo individuato alcuni microorganismi azotofissatori. Abbiamo poi cercato di produrre, insieme al Crea-Ve di Conegliano delle formulazioni microbiche artificiali (che si chiamano SynCom) composte dai microorganismi che avevamo isolato. Abbiamo

poi condotto un secondo esperimento in cui abbiamo somministrato pre-trapianto questi SynCom alle piantine (alta Nue e bassa Nue) e al suolo a diverse concentrazioni di azoto. Le piante a bassa Nue, che allevate in condizioni di zero apporto azotato risultavano sempre scarsamente produttive, dopo inoculo con la SynCom risultavano molto più vigorose, in salute e in grado di produrre più frutti. Questo fenomeno ovviamente avveniva anche in piante allevate in condizioni di fertilizzazione più alta, ma in totale assenza di concimazione azotata, l'effetto era estremamente più evidente. Le analisi molecolari, in collaborazione con il Cnr-Ibbr di Palermo, sono ancora in corso e i risultati potranno vedere la luce entro la fine dell'anno.

### Aspettative positive

In conclusione, si può affermare che le azioni del progetto Migliore relative all'attività di screening degli ibridi e delle valutazioni qualitative e merceologiche dei prodotti ottenuti sono state ultimate con successo. Ovviamente, la risposta ai diversi livelli di nutrizione azotata e all'impiego di biofertilizzanti va valutata con attenzione alla luce di una complessiva

valutazione dei dati ottenuti che è ancora in fase di elaborazione. Importante, infine, sarà la risposta commerciale con il possibile gradimento sia da parte dei consumatori che dei produttori, ma le aspettative sono positive. "Nonostante ancora parte dei risultati sia in fase di elaborazione, il progetto Migliore è sicuramente un esempio virtuoso dell'interazione tra pubblico e privato", ha spiegato **Francesco Mercati**, ricercatore del Cnr di Palermo, "fondamentale per il corretto trasferimento tecnologico e utilizzo funzionale dei prodotti della ricerca".

Attività realizzata nell'ambito del progetto M.i.g.l.i.o.r.e (Impiego di varietà miGLlorate di specie Orticole di interesse Regionale per un'agricoltura sostenibile ed a basso impatto ambientale), finanziato dal Programma di sviluppo rurale Sicilia 2014-2022 Misura: 16.1 - Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del Pei in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura. Bando 2018. Focus Area: 3A.



www.biogard.it

## SOIL RESETTING®

Concime organico azotato - panelli

Elevato apporto  
di sostanza organica

BIO

CONSENTE  
L'ATTIVAZIONE  
DELLA DISINFESTAZIONE  
ANAEROBICA  
DEL SUOLO  
(DAS)

**BIOGARD®**  
biological First.