

FORMAT SCHEDA 16.2
SALDO PIANO INNOVAZIONE

TITOLO: Miglioramen**To** della sostenibilità ambientale della filiera del pomodoro da industria attraverso l'impiego di nuovi **MAT**eriali di imballaggio (ToMAT-ER)

TITOLO: Adoption of new reusable seedling trays for the improvemen**T** of the environmental sustainability of Northern Italian processing to**MAT**o value chain (ToMAT-ER)

EDITOR: Silvia Folloni, Open Fields

RESPONSABILE ORGANIZZATIVO: Alessandro Piva, Consorzio Interregionale Ortofrutticoli, Via dei Mercati, 9/c, 43126 Parma (PR), telefono +39 0521 408111, alessandro.piva@cioparma.it

RESPONSABILE TECNICO-SCIENTIFICO: Gabriele Canali, VSafe Srl, Strada dei mercati 9/c, 43126 Parma, telefono +39 0521 1715710, gabriele.canali@unicatt.it

PAROLE CHIAVE in italiano: pomodoro da industria, filiera, imballaggi riutilizzabile, impatto ambientale

PAROLE CHIAVE in inglese: processing tomato, value chain, reusable seedling trays, environmental impact

CICLO DI VITA PROGETTO: Data Inizio 1/5/2022; Data fine 31/10/2023

FONTE FINANZIAMENTO: PSR Misura 16.2.01

COSTO TOTALE: Euro 249.297,00 euro % FINANZIAMENTO: 70%.

CONTRIBUTO RICHIESTO: Euro 174.507,90

LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA: livello NUTS3 (province) Parma, Piacenza

STATO PROGETTO: Progetto **concluso**

FONTE FINANZIAMENTO: PSR.

ABSTRACT: IN ITALIANO

Obiettivi del progetto (300-600 caratteri)

Il progetto ToMAT-ER ha avuto l'obiettivo di migliorare la sostenibilità ambientale della filiera del pomodoro da industria del Nord Italia, attraverso l'impiego di nuove seminiere adatte al trapianto a macchina costituite da materiali plastici alternativi al polistirolo monouso. Queste seminiere saranno di due tipologie:

1. interamente riutilizzabili e completamente riciclabili (seminiere monomateriale)
2. in parte riutilizzabili, in cui la base di polistirolo viene rivestita da uno strato di rPET termoformato.

Riepilogo risultati ottenuti: max 1500 caratteri

TomatER ha valutato aspetti quali i tempi di semina, trapianto, la germinabilità, la lunghezza del ciclo in serra, l'acqua necessaria etc. I dati raccolti sono stati impiegati nell'analisi del ciclo di vita ed economica delle soluzioni innovative, a confronto con lo scenario attuale. Dalle prove condotte non sono emerse criticità legate all'uso delle nuove seminiere tali da precludere un loro impiego. Le maggiori criticità sono state relative ai tempi di assemblaggio e di trapianto per le seminiere del tipo 2 ed il peso e il tasso di rotture per le seminiere del tipo 1. Per quanto riguarda l'impatto ambientale, un ciclo di uso della seminiera tradizionale in polistirolo è risultato più impattante secondo quasi tutte le categorie di impatto (Global warming, etc.). L'introduzione di modifiche strutturali alla seminiera di tipo 1, che hanno portato ad una riduzione delle rotture a ciclo (dal 34% al 10%), ha fornito un ulteriore vantaggio ambientale per questa seminiera. Anche sul fronte dei costi, la possibilità di reimpiegare le seminiere per più cicli rende il costo per ciclo paragonabile o favorevole, in funzione del numero di rotture. TomatER ha posto le basi per avviare un rinnovamento nella direzione delle strategie EU sulla riduzione della plastica monouso e della "Farm to Fork", in una filiera rilevante per il Paese quale quella del pomodoro da industria del distretto del Nord, con quasi 40.000 ha coltivati e 3 milioni di t prodotte (2023, OI Pomodoro del Nord).

Descrizione delle attività (max 600 caratteri)

È stato realizzato un progetto pilota che ha coinvolto due vivai e quattro aziende agricole, attraverso le seguenti attività:

- i) studio di fattibilità tecnica sull'utilizzo di seminiere innovative riutilizzabili e riciclabili;
- ii) verifica dell'impatto ambientale delle innovazioni testate sulla fase agricola e su quella di trasformazione (analisi LCA), coinvolgimento del consumatore finale presso un punto vendita;
- iii) calcolo dell'impatto dell'adozione delle seminiere sulla struttura dei costi attraverso lo sviluppo di un modello che ha consentito di effettuare simulazioni.

ABSTRACT in English

Project objectives (300-600 characters)

The ToMAT-ER project aimed to improve the environmental sustainability of the processing tomato supply chain in Northern Italy, through the use of new seed trays suitable for machine transplanting made of plastic materials as an alternative to disposable polystyrene. These seed boxes will be of two types:

1. fully reusable and completely recyclable (single-material seed tray)
2. partly reusable, in which the polystyrene base is coated with a layer of thermoformed rPET.

Summary of results obtained: max 1500 characters

TomatER evaluated aspects such as sowing time, transplanting, germinability, length of the greenhouse cycle, water needed, etc. The data collected were used in the life cycle and economic analysis of innovative solutions, compared with the current scenario. The tests conducted did not reveal any criticalities related to the use of the new seed trays that would preclude their use. The most critical issues were related to assembly and transplanting times for type 2 seed trays and weight and breakage rate for type 1 seed trays. With regard to environmental impact, the use of the traditional polystyrene seed box was found to be more impactful according to almost all impact categories (global warming, etc.). The introduction of structural modifications to the type 1 seed tray, which led to a reduction in breakage per cycle (from 34% to 10%), provided an additional environmental benefit for this seed box. Also on the cost side, the possibility of reusing the seed boxes for several cycles, makes the cost per cycle comparable or favourable, depending on the number of breaks. TomatER has laid the foundations to start a renewal in the direction of the EU strategies on the reduction of single-use plastics and 'Farm to Fork', in a supply chain as important for the country as the processing tomato

industry in the Northern district, with almost 40,000 ha cultivated and 3 million tonnes produced (2023, Northern Tomato OI).

Description of activities (max 600 characters)

A pilot project was carried out involving two nurseries and four farms, through the following activities:

- (i) technical feasibility study on the use of innovative reusable and recyclable seed trays;
- ii) verification of the environmental impact of the innovations tested on the agricultural and processing phases (LCA analysis), involvement of the final consumer at a point of sale;
- iii) calculation of the impact of the adoption of seed trays on the cost structure through the development of a model that allowed simulations to be carried out.

REPORT FINALE PROGETTO: in italiano max 4000 caratteri

Il progetto ha studiato la possibilità di impiegare, nella filiera del pomodoro da industria del nord Italia, due nuove seminiere costituite da materiali plastici alternativi al polistirolo monouso (EPS), adatte al trapianto a macchina, riutilizzabili per più annualità e riciclabili a fine vita:

- seminiere in polipropilene (PP);
- seminiere con base di polistirolo rivestita da uno strato di rPET termoformato (EPS+rPET).

Per testare la fase di produzione, due vivai hanno eseguito le semine di pomodoro in tre fasi: precoce, media e tardiva, su 10000 seminiere di ogni tipologia.

Durante il ciclo produttivo sono stati registrati aspetti quali i tempi di semina, trapianto, germinabilità, lunghezza del ciclo in serra, acqua necessaria, qualità della plantula e gestione delle seminiere.

Dalle prove condotte non sono emerse criticità tali da precludere l'impiego delle nuove seminiere. Le maggiori criticità sono state relative ai tempi di assemblaggio e trapianto per l'EPS+rPET ed il peso e tasso di rotture per le seminiere in PP (34%). L'aspetto più importante, per consentire il confronto tra seminiere dal punto di vista dell'impatto ambientale (LCA), è il numero di riutilizzi. Per la seminiera in PP si prevedono 6 anni di vita utile che, moltiplicati per 1,8 cicli d'uso all'anno, corrispondono a 10,8 utilizzi, valore per il quale sono stati divisi gli impatti della produzione della seminiera, fine vita degli scarti, materiali ausiliari, trasporti e fine vita della seminiera. Per l'EPS+rPET si prevede che il vassoio in EPS possa durare 3 anni, ovvero 5,4 utilizzi, mentre lo strato in R-PET sarà sostituito ad ogni ciclo. La seminiera tradizionale è utilizzata una sola volta e poi smaltita. Un ciclo d'uso dell'EPS è risultato più impattante per tutte le categorie di impatto, tranne per l'abiotic depletion elements. Le seminiere riutilizzabili risultano migliori secondo l'acidification (-50% kg SO₂ eq), global warming (-60% kg CO₂ eq), photochemical oxidation (-60% kg NMVOC), abiotic depletion fossil fuels (-50% MJ), eutrophication e water scarcity (-10% Kg PO₄ eq e -20% m³ eq), ozone layer depletion (-30% kg CFC-11 eq). A partire dalle conclusioni ottenute sono state modificate le seminiere in PP per cui il peso è passato da 890 a 790 g e sono stati inseriti rinforzi laterali, riducendo il numero delle rotture a ciclo dal 34% al 10%.

I cambiamenti apportati alla seminiera in PP consentono benefici ambientali dal -3% al -21% in base alla categoria di impatto considerata. Confrontando le soluzioni, la seminiera in PP risulta la migliore secondo cinque categorie di impatto ambientali, tra cui il global warming.

Relativamente ai costi sociali, la seminiera in EPS risulta più costosa delle alternative per via degli impatti generati dal materiale di cui è costituita e dal fatto che non venga riutilizzata. Infatti, la maggior parte degli impatti ambientali sono attribuibili all'estrazione e produzione del materiale. Per la plastica, le rotture sono un elemento determinante nella sostenibilità di questa soluzione. Lo scenario che porta alla riduzione di costo maggiore è PP con 10% di rotture (PP_10%), con una riduzione dei costi ambientali di oltre il 40%. Con il 34% di rotture (PP_34%), la seminiera in PP porta ad una riduzione del 30% dei costi ambientali rispetto all'EPS. Relativamente all'analisi costi-benefici privata, il PP_10% risulta il prodotto economicamente più conveniente. Infatti, il costo privato di mille piantine è ridotto del 9,1% rispetto allo scenario attuale in EPS. Tuttavia, nello scenario PP_34% si ha un incremento del costo del 16,7% rispetto all'EPS. Nello scenario EPS+r-PET, il vantaggio derivante dal riutilizzo del vassoio in EPS viene ridotto dal costo di acquisto del termoformato monouso e dai maggiori costi per maggiori tempi di semina, gestione in serra e costi di lavoro in sede di trapianto. Rimane, tuttavia, una soluzione economicamente più conveniente rispetto allo scenario attuale (-1% ma con spazi di miglioramento).

FINAL REPORT: in English max 4000 characters

The project investigated the possibility of using two new seed trays made of plastic materials alternative to disposable polystyrene (EPS) in the processing tomato value chain of Northern Italy, which are suitable for machine transplanting, can be reused for several years and are recyclable at the end of their life:

- polypropylene (PP) seed trays;
- seedtrays with a polystyrene base covered with a removable layer of thermoformed rPET (EPS+rPET).

In order to test the production phase, two nurseries sowed tomato seeds in three phases: early, medium and late, on 10,000 trays of each type.

During the production cycle, aspects such as sowing time, transplanting, germinability, greenhouse cycle length, water required, seedling quality and seedling management were recorded.

The trials did not reveal any criticalities that would preclude the use of the new seedtrays. The most critical issues were related to assembly and transplanting times for EPS+rPET and weight and breakage rate for PP seedtrays (34%). The most important aspect, in order to enable the comparison of seedtrays from the environmental impact (LCA) viewpoint, is the number of reuses. For the PP, a lifetime of 6 years is expected, which, multiplied by 1.8 use cycles per year, corresponds to 10.8 uses, a value by which the impacts of seedtrays production, end-of-life of waste, auxiliary materials, transport and end-of-life of the seed box have been divided. For EPS+rPET, the EPS seedtray is expected to last 3 years, i.e. 5.4 uses, while the R-PET layer will be replaced every cycle. The traditional tray is used once and then disposed of.

One cycle of EPS use was found to be more impactful according to all impact categories, except for abiotic depletion elements. Reusable EPS was found to be better according to acidification (-50% kg SO₂ eq), global warming (-60% kg CO₂ eq), photochemical oxidation (-60% kg NMVOC), abiotic depletion fossil fuels (-50% MJ), eutrophication and water scarcity (-10% kg PO₄ eq and -20% m³ eq), ozone layer depletion (-30% kg CFC-11 eq).

On the basis of the conclusions obtained, the PP seedtrays were modified so that the weight was changed from 890 to 790 g and lateral reinforcements were introduced, reducing the number of breaks from 34% to 10%.

The changes made to the PP seedtray allow environmental benefits of -3% to -21% depending on the considered impact category. When comparing the three solutions, the PP is the best according to five environmental impact categories, including global warming.

In terms of social costs, the EPS seedtray is more expensive than the alternatives due to the impacts generated by the material it is made of and the fact that it is never reused. In fact, most of the environmental impacts are attributable to the extraction and production of the material. For plastics, breakage rate is a determining factor in the sustainability of this solution. The scenario leading to the highest cost reduction is PP with 10% of breakages (PP_10%), with a reduction in environmental cost of more than 40%. With 34% breakage (PP_34%), PP leads to a 30% reduction in environmental costs compared to EPS. For the private cost-benefit analysis, PP_10% is the most cost-effective product. In fact, the private cost of one thousand seedlings is reduced by 9.1% compared to the current EPS scenario. However, in the PP_34% scenario, there is a 16.7% increase in cost compared to EPS. In the EPS+r-PET scenario, the benefit of reusing the EPS tray is reduced by the cost of purchasing the disposable thermoformed tray and the higher costs for longer planting times, management in the greenhouse and transplanting labour costs. It remains, however, a more cost-effective solution than the current scenario (-1%, but with room for improvement).

Siti web per risultati:

<https://www.cioparma.it/>

<https://www.openfields.it/>