



Cofinanziato
dall'Unione europea



Regione Emilia-Romagna

SCHEMA DI SINTESI INIZIALE

TITOLO: in italiano - Melo Resiliente: innovazione varietale per produzioni sane e sostenibili per una produzione alimentare consapevole

TITOLO: in inglese - Resilient Apple: varietal innovation for healthy and sustainable production towards conscious food production.

EDITOR: Marzio Zaccarini - CIV CONSORZIO ITALIANO VIVAISTI

RESPONSABILE TECNICO-SCIENTIFICO:

il responsabile del team scientifico

Nome Stefano Cognome Tartarini

e-mail Stefano.tartarini@unibo.it

Ente di appartenenza: Dipartimento di Scienze Agrarie dell'Università di Bologna (UNIBO)

RESPONSABILE ORGANIZZATIVO:

il responsabile della stesura del progetto e del coordinamento delle attività

Nome Marzio Cognome Zaccarini

e-mail marzio.zaccarini@civ.it

Ente di appartenenza CIV CONSORZIO ITALIANO VIVAISTI

CICLO DI VITA PROGETTO: Data Inizio 19/05/2025 / Data Fine 19/03/2028

COSTO TOTALE 390.808,68 euro

CONTRIBUTO RICHIESTO 273.566,07 euro

ABSTRACT: in italiano. Si intende una sintesi dei contenuti del progetto, da compilare secondo le indicazioni di seguito elencate:

Obiettivi del progetto (300-600 caratteri) Individuazione del problema trattato e del contesto in cui colloca

Obiettivo generale del Progetto è l'individuazione e la selezione di nuovi genotipi di melo dotati di resistenza genetica multipla alle principali patologie (in particolare ticchiolatura e oidio), caratterizzati da una elevata qualità organolettica e da un patrimonio genetico ampio e diversificato, al fine di promuovere un modello di produzione frutticola sostenibile, economicamente competitivo e in grado di rispondere alle mutate esigenze della filiera agroalimentare e dei consumatori.

Descrizione sintetica delle singole azioni del progetto Illustrare le attività previste del progetto di innovazione suddivise per:

- Esercizio della cooperazione

L'attività di cooperazione rappresenta l'architettura gestionale e strategica del progetto "Melo resiliente", garantendo il coordinamento continuo tra le Unità Operative coinvolte, la supervisione sull'andamento delle attività progettuali, l'applicazione di strumenti di autocontrollo e se necessario, intraprendere interventi correttivi.

Il beneficiario, CIV – Consorzio Italiano Vivaisti, assume il ruolo di responsabile del coordinamento tecnico-organizzativo, attuando un modello di gestione basato su principi consolidati di project management, in particolare secondo le logiche del ciclo di vita del progetto (Project Life Cycle), della definizione dei ruoli (RACI matrix) e del monitoraggio continuo degli output

- Azioni Specifiche legate alla realizzazione del progetto,

AZIONE 1) CREAZIONE E SELEZIONE DI NUOVE POPOLAZIONI MULTIRESISTENTI DI MELO

L'azione prevede l'incrocio di genitori dotati di geni di resistenza multipla alla ticchiolatura e all'oidio con varietà già collaudate (CIVM49 e CIVM65), caratterizzate da resistenza monogenica alla ticchiolatura e dalle elevate qualità organolettiche e di adattabilità agronomica. L'obiettivo è ottenere nuovi genotipi multiresistenti e adatti al consumo fresco e alla distribuzione internazionale, riducendo la necessità di trattamenti fitosanitari.

Il percorso sperimentale prevede:

Fase 1: incrocio in campo nel 2025, semina in serra nel 2026, trapianto in pieno campo, analisi genomiche e fenotipizzazione delle piantine. I dati raccolti alimenteranno un database per l'individuazione dei migliori individui.

Fase 2: analisi approfondita dei dati genomici e fenotipici delle prime popolazioni, seguita dalla pianificazione di nuovi incroci (4 combinazioni) per generare circa 2.000 nuovi genotipi da selezionare in base a resistenza, adattabilità ed efficienza agronomica.

L'approccio mira a consolidare un germoplasma innovativo per programmi futuri, promuovendo sostenibilità ambientale, riduzione degli input chimici e competitività economica per i produttori.

AZIONE 2) SVILUPPO DI SOFTWARE PER LA GESTIONE E L'ANALISI DEI DATI GENETICI E FENOTIPICI

Il progetto prevede la realizzazione di un software in grado di raccogliere e analizzare dati genotipici e fenotipici dei semenzali, associandoli ai parentali per creare una banca dati utile alla selezione. L'integrazione con algoritmi e intelligenza artificiale consentirà di elaborare grandi volumi di dati, prevedere caratteristiche ereditarie, ottimizzare i processi di selezione, ridurre costi e migliorare la sostenibilità. Il software sarà integrato in un'applicazione già in uso da CIV, con l'obiettivo di creare un database unico e funzionale alla gestione efficiente delle informazioni.

AZIONE 3) VALORIZZAZIONE DELLE VARIETA' RESISTENTI ATTRAVERSO TRASFORMAZIONE ALIMENTARE

In questa azione ci prefiggiamo l'obiettivo di trasformare le mele resistenti alle malattie, ottenute dal nostro lavoro di miglioramento genetico in un "alimento funzionale" come le chips ottenute dall'essiccazione della mela tagliata a fettine. Il concetto di "cibo funzionale" si riferisce a quegli alimenti che offrono benefici per la salute oltre alla semplice nutrizione.

Queste varietà di mele sono state selezionate per resistere a specifiche malattie, il che significa che richiedono meno pesticidi e trattamenti chimici durante la coltivazione e questo non solo è positivo per l'ambiente, ma porta anche ad un prodotto finale più salubre.

Inoltre, le mele stesse sono già ricche di nutrienti, come vitamine, minerali e antiossidanti e utilizzandole per creare cibi funzionali, come chips, potrebbero mantenere o addirittura amplificare i benefici per la salute, contribuendo ad una dieta equilibrata, fornendo energia in modo naturale ed essere

un'ottima fonte di antiossidanti, supportando il sistema immunitario e fornendo fibre utili per la digestione.

Il prodotto ottenuto, chips essiccate, verrà valutato dal punto di vista qualitativo e di apprezzabilità, attraverso Panel test eseguiti da personale specializzato e mediante Consumer test proposti direttamente al consumatore finale con l'obiettivo di raccogliere feedback sulla loro accettabilità così da valutare se il prodotto soddisfa le aspettative e le preferenze del pubblico. Inoltre, si cercherà di capire se gli alimenti funzionali sono percepiti come efficaci e se motivano i consumatori ad integrarli nella loro dieta quotidiana. L'obiettivo è assicurarsi che il prodotto sia non solo benefico dal punto di vista salutare, ma anche gradito e desiderato dai consumatori.

- **Divulgazione**

La divulgazione prevede di illustrare il progetto di ricerca e le finalità che ci prefiggiamo utilizzando diversi canali di comunicazione. Verranno fatti "post" periodici sui principali social come, ad esempio, Facebook e LinkedIn e verranno pubblicate pagine informative sul sito web del Consorzio. Verrà fatta attività specifica durante la partecipazione a fiere del settore e non. Si è scelto inoltre di organizzare giornate specifiche direttamente in campo dove agricoltori, tecnici e consumatori avranno l'opportunità di vedere e valutare le nuove varietà in coltivazione descritte da tecnici esperti.

Riepilogo risultati attesi: max 1500 caratteri

Risultati principali (max 2-3 risultati **attesi** dall'attività di progetto)

Principali benefici/opportunità apportate dal progetto all'utilizzatore finale, che uso può essere fatto dei risultati da parte degli utilizzatori

Incroci tra genotipi multiresistenti e selezioni con resistenza monogenica alla ticchiolatura ed elevate caratteristiche organolettiche:

- Ottenimento di nuovi semenzali derivanti da due cicli successivi di incrocio tra genitori dotati di geni di resistenza multipla alla ticchiolatura e all'oidio.
- Avvio di un percorso integrato di selezione genetica e fenotipica, per identificare i semenzali più promettenti sotto il profilo agronomico, sanitario e qualitativo.
- Sviluppo di una banca dati strutturata di genotipi selezionati e non.
- Valutazione dei risultati genetici e agronomici ottenuti nel primo ciclo per pianificare nuovi incroci mirati (secondo ciclo), orientati a migliorare i caratteri di resistenza, rusticità e adattabilità climatica.
- Messa a punto di un modello di selezione avanzato che integra conoscenze genetiche e fenotipiche per migliorare l'efficienza e la precisione dei successivi programmi di breeding.
- Contribuzione concreta alla riduzione dell'uso di fitofarmaci e fertilizzanti.

Sviluppo e applicazione di un software intelligente per l'analisi dati:

- Realizzazione di un software avanzato integrato con algoritmi di intelligenza artificiale per l'analisi di dati fenotipici e genotipici delle popolazioni derivate dagli incroci.
- Creazione di una banca dati digitale strutturata, in grado di associare tratti agronomici e genetici.
- Introduzione di un sistema predittivo basato su IA in grado di simulare combinazioni varietali ottimali in funzione delle esigenze produttive, ambientali e di mercato.

Valorizzazione in chiave funzionale delle varietà resistenti:

- Sperimentazione della trasformazione in chips di mele provenienti da varietà selezionate per valutarne l'idoneità tecnologica e le performance nutrizionali.
- Confronto analitico e sensoriale dei due lotti trasformati per misurare il gradimento e la potenziale accettabilità commerciale del prodotto.
- Messa a punto di una filiera innovativa per la produzione di alimenti funzionali derivanti da mele più salubri e sostenibili, con ricadute positive su redditività e posizionamento di mercato.

ABSTRACT in inglese:

Project objectives

The general objective of the Project is the identification and selection of new apple genotypes with multiple genetic resistance to major diseases (particularly scab and powdery mildew), characterized by high organoleptic quality and a broad and diversified genetic heritage, with the aim of promoting a sustainable fruit production model that is economically competitive and capable of meeting the evolving needs of the agri-food supply chain and consumers.

Description of project activities

• Implementation of Cooperation

The cooperation activity represents the managerial and strategic backbone of the “Resilient Apple” project, ensuring continuous coordination among the involved Operational Units, supervision of the project's progress, and the application of self-monitoring and if necessary take corrective action.

The beneficiary, CIV – Consorzio Italiano Vivaisti, assumes the role of responsible entity for technical and organizational coordination, implementing a management model based on well-established project management principles—particularly those related to the Project Life Cycle, RACI matrix for role definition, and continuous output monitoring.

• Specific Actions for the project realization

Action 1 – Creation and Selection of New Multi-Resistant Apple Populations

This action includes crossing parent lines with multiple resistance genes for apple scab and powdery mildew with well-established CIV varieties (CIVM49 and CIVM65), characterized by monogenic resistance to scab and high organoleptic qualities and agronomic adaptability. The objective is to develop new genotypes that combine multiple disease resistance with consumer-preferred traits, suitable for fresh consumption and long-distance distribution, while reducing the need for chemical treatments.

The experimental process includes:

Phase 1: crosses in the field during 2025, seed plant in greenhouses in 2026, transplanting in open fields, genomic analysis, and phenotyping of seedlings. The collected data will feed into a database to support the identification of the most promising individuals.

Phase 2: detailed analysis of the genomic and phenotypic results from the initial populations, followed by the planning of four new crosses to generate approximately 2.000 new genotypes, selected for enhanced resistance, adaptability, and agronomic performance.

This approach aims to build a valuable and innovative germplasm for future breeding programs, promoting environmental sustainability, reduction in chemical inputs, and economic benefits for producers.

ACTION 2: DEVELOPMENT OF SOFTWARE FOR THE MANAGEMENT AND ANALYSIS OF GENETIC AND PHENOTYPIC DATA

The project includes the creation of a software capable of collecting and analyzing genotypic and phenotypic data from seedlings, linking them to parent plants to build a data bank for selection purposes. The integration of algorithms and artificial intelligence will enable the processing of large datasets, prediction of heritable traits, optimization of selection processes, cost reduction, and improved sustainability. The software will be incorporated into an existing CIV application, with the goal of creating a unified and efficient database for data management.

ACTION 3: VALORIZATION OF RESISTANT VARIETIES THROUGH FOOD PROCESSING

This action aims to transform the disease-resistant apples obtained through our breeding work into functional foods, such as chips made by drying sliced apples.

The concept of "functional food" refers to foods that offer health benefits beyond basic nutrition. These apple varieties are selected for resistance to specific diseases, meaning they require fewer pesticides and chemical treatments during cultivation. This is not only environmentally beneficial but also results in a healthier final product.

Additionally, apples are naturally rich in nutrients such as vitamins, minerals, and antioxidants. Processing them into functional foods like chips can preserve or even enhance their health benefits, contributing to a balanced diet, providing natural energy, being a good source of antioxidants, supporting the immune system, and delivering fiber for better digestion.

The product obtained, dried chips, will be evaluated from a qualitative and appreciable point of view, through Panel tests performed by specialized personnel and through Consumer tests proposed directly to the final consumer with the aim of collecting feedback on their acceptability so as to assess if the product meets the expectations and preferences of the public. In addition, it will be investigated if functional foods are perceived as effective and whether they motivate consumers to incorporate them into their daily diet. The aim is to ensure that the product is not only healthy, but also appreciated and desired by consumers.

• Dissemination

The dissemination strategy includes illustrating the research project and its objectives through various communication channels. Periodic posts will be published on major social media platforms such as Facebook and LinkedIn, and informative pages will be added to the Consortium's website.

Targeted activities will also take place during participation in trade fairs and other events.

In addition, specific field days will be organized where farmers, technicians, and consumers will have the opportunity to see and evaluate the new varieties in cultivation, presented by expert technicians.

Expected results

Crosses between multi-resistant genotypes and selections with monogenic resistance to scab and high organoleptic characteristics:

- Obtaining new seedlings resulting from two successive cycles of crossing between parents who have markers of resistance to scab and powdery mildew.
- Initiation of an integrated genetic and phenotypic selection process to identify the most promising seedlings in terms of agronomy, health and quality.
- Development of a structured database of selected and non-selected genotypes.
- Evaluation of the genetic and agronomic results obtained in the first cycle to plan new targeted crosses (second cycle), aimed at improving the characteristics of resistance, rusticity and climate adaptability.
- Development of an advanced breeding model that integrates genetic and phenotypic knowledge to improve the efficiency and accuracy of subsequent breeding programs.
- Concrete contribution to reducing the use of pesticides and fertilizers.

Development and application of intelligent data analysis software:

- Development of an advanced software integrated with artificial intelligence algorithms for the analysis of phenotypic and genotypic data of populations derived from crosses.
- Creation of a structured digital database, able to combine agronomic and genetic traits.
- Introduction of an AI-based predictive system capable of simulating optimal variety combinations according to production, environmental and market needs.

Functional exploitation of resistant varieties:

- Testing the processing of apple chips from selected varieties to assess their technological suitability and nutritional performance.
- Analytical and sensory comparison of the two processed batches to measure product acceptance and potential commercial acceptability.

- Development of an innovative supply chain for the production of functional foods derived from healthier and more sustainable apples, with positive effects on profitability and market positioning.

OPZIONALE

INFORMAZIONI ADDIZIONALI

Informazioni relative a specifici contesti nazionali/regionali che potrebbero essere utili a scopi di monitoraggio.

COMMENTI ADDIZIONALI in italiano

Campo libero per commenti aggiuntivi del beneficiario relativi ad es. a elementi che possono facilitare o ostacolare l'applicazione dei risultati, o relativi a suggerimenti futuri.

COMMENTI ADDIZIONALI in inglese