

FORMAT SCHEDA 16.2 SALDO PIANO INNOVAZIONE

TITOLO: Superamento dei limiti tecnici delle fasi di raccolta e post-raccolta del seme di canapa, per una catena agroalimentare innovativa e sostenibile

TITOLO: Overcoming the technical drawbacks of Hemp sEed haRvesting and poSt-harvEsting for an innovativE and Sustainable agroindustrial chain (OVHERSEEDS)

EDITOR: Miche Peri

RESPONSABILE ORGANIZZATIVO: F.lli Peri snc di Peri Luca e Michele: perifllisnc.pr00@postepcc.cassaedile.it

RESPONSABILE TECNICO-SCIENTIFICO: Sandro Cornali, Azienda Agraria Sperimentale Stuard, Strada Madonna dell' Aiuto, 7 – S. Pancrazio (PR) stuardscrl@arubapec.it

PAROLE CHIAVE in italiano: canapa industriale, filiera sostenibile, innovazione tecnologica, raccolta del seme

PAROLE CHIAVE in inglese: industrial hemp, sustainable supply chain, technological innovation, seed harvesting

CICLO DI VITA PROGETTO: Data Inizio 28/09/2022; Data fine 31/05/2024

FONTE FINANZIAMENTO: PSR Misura 16.2.01

COSTO TOTALE: Euro 298.437,50 euro % FINANZIAMENTO: 70%.

CONTRIBUTO RICHIESTO: Euro 208.906,25

LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA: livello NUTS3 (province) Parma

STATO PROGETTO: Progetto **concluso**

FONTE FINANZIAMENTO: PSR.

ABSTRACT: IN ITALIANO

Obiettivi del progetto (300-600 caratteri)

Il piano propone soluzioni tecnologiche innovative al problema delle perdite di seme in fase di raccolta e post raccolta della canapa monoica, per un aumento della redditività.

Obiettivi specifici

1. Realizzazione, messa in opera e verifica di un sistema prototipale per la meccanizzazione della raccolta delle infruttescenze di canapa;
2. Realizzazione, messa in opera e verifica di un sistema prototipale per la sgranatura delle infruttescenze di canapa
3. Sperimentazione di un sistema di crioessiccazione delle infruttescenze
4. Sviluppo di un metodo NIRS per l'analisi della qualità del seme

Riepilogo risultati ottenuti: max 1500 caratteri

Il Piano ha consentito la messa a punto di una linea prototipale per la raccolta e prima lavorazione delle infruttescenze di canapa, standardizzata e compatibile con il doppio uso della coltura (seme e fibra). Il sistema sviluppato ha dimostrato di contribuire a preservare la qualità e la germinabilità del seme di canapa. Inoltre, il Piano ha sviluppato un metodo rapido per la caratterizzazione del contenuto proteico e lipidico del seme, fornendo le basi per la realizzazione di un sistema di monitoraggio della qualità lungo il processo di lavorazione, in un impianto di produzione industriale di seme. In ultimo, il piano ha verificato la possibilità dell'uso della crioessiccazione per le infruttescenze di canapa

In elenco, i risultati ottenuti dalla realizzazione del Piano:

1. Realizzazione, messa in opera e verifica di un nuovo prototipo per la raccolta meccanizzata delle infruttescenze di canapa, compatibile con lo sfruttamento dei fusti
2. Realizzazione, messa in opera e verifica di una linea prototipale per la sgranatura meccanizzata delle infruttescenze di canapa, compatibile con la valorizzazione degli scarti e in grado di preservare la qualità del seme in termini di germinabilità
3. Individuazione delle condizioni migliori per l'essiccazione del seme di canapa atte a preservare le proprietà nutrizionali e nutraceutiche dei prodotti
4. Messa a punto di un sistema NIRS per il monitoraggio della qualità del seme prodotto

Descrizione delle attività (max 600 caratteri)

Azione 1: Costi relativi a studi necessari alla realizzazione del progetto di mercato, di fattibilità;

Azione 2: Realizzazione del prototipo per la raccolta dell'infruttescenza

Azione 3: Prove in campo: prove di meccanizzazione della raccolta in pieno campo

Azione 4: Realizzazione del prototipo per la sgranatura e separazione del seme dall'infruttescenza

Azione 5: Confronto tra sistemi di essiccazione: convenzionale e crioessiccazione

Azione 6: Analisi prodotti di essiccazione e sviluppo di metodi di analisi qualitativa basati sull'impiego di sonde NIRS.

ABSTRACT in English**Project objectives** (300-600 characters)

The plan proposes innovative technological solutions to the problem of seed loss during and after harvesting of monoecious hemp, for increased profitability.

Specific objectives

1. Creation, implementation and testing of a prototype system for the mechanisation of hemp infructescence harvesting;
2. Creation, implementation and testing of a prototype system for the threshing of hemp infructescences
3. Experimentation of a system for infructescences cryo-drying

4. Development of a NIRS method for seed quality rapid analysis

Summary of results obtained: (max 1500 characters)

The Plan allowed the development of a prototype line for the collection and initial processing of hemp infructescences, standardized and compatible with the dual use of the crop (seed and fibre). The developed system has been shown to help preserve the quality and germinability of the hemp seed. Furthermore, the Plan has developed a rapid method for characterizing the protein and lipid content of the seed, providing the basis for the creation of a quality monitoring system along the manufacturing chain, in an industrial seed production plant. Lastly, the plan verified the possibility of using cryo-drying for hemp infructescence

Listed are the results obtained from the implementation of the Plan:

1. Creation, implementation and testing of a new prototype for the mechanized harvesting of hemp infructescences, compatible with the exploitation of the stems
2. Creation, implementation and verification of a prototype line for the mechanized threshing of hemp infructescences, compatible with the valorisation of waste and capable of preserving the quality of the seed in terms of degree of germination
3. Identification of the best conditions for drying hemp seed to preserve the nutritional and nutraceutical properties of the products
4. Development of a NIRS system for monitoring the quality of the seed produced

REPORT FINALE PROGETTO: in italiano max 4000 caratteri

La canapa è una coltura d'elezione per contribuire al conseguimento degli obiettivi comuni di sviluppo sostenibile; lo sfruttamento di tutte le potenzialità della coltura è un presupposto fondamentale per la costruzione di una bioeconomia sostenibile e redditizia basata sulla canapa. A tale scopo risulta strategica la scelta di coltivare varietà di canapa monoica, che garantiscono uniformità della coltura ed una maggiore resa in seme, disporre di macchinari per la raccolta che preservino tutte le parti commercialmente utili della pianta, e di sistemi di lavorazione che consentano di valorizzarne tutti gli scarti.

La raccolta del seme è una fase chiave della filiera, che incide fortemente sia sui **costi** che sulla **qualità e quantità** dei prodotti. La scalarità della maturazione nei panicoli (maturazione acropeta), rende difficile la scelta dell'epoca giusta di raccolta per garantire una buona percentuale di semi allegati e limitare le perdite per cascola o per competizione con i volatili che se ne cibano.

Le macchine sviluppate sinora da importanti ditte produttrici per la raccolta del seme di canapa, sono state progettate per effettuare una mieti-trebbiatura, quindi intervengono molto energicamente sull'infruttescenza, provocando perdita di seme sia per scuotimento che per danno meccanico, causato dalle lame metalliche. Con questi strumenti la resa media di seme per una varietà monoica si aggira attorno a 300-400 kg/ha.

Lo sviluppo di macchine agricole adatte a piccole estensioni e capaci di massimizzare le rese in fase di trebbiatura, sono due punti cruciali per lo sviluppo della filiera canapicola italiana

Il Piano OVHERSEEDS ha affrontato gli aspetti critici della raccolta del seme di canapa, proponendo lo sviluppo di un sistema prototipale per la **raccolta meccanica delle infruttescenze** e di un sistema prototipale per la loro **sgranatura**. E' stato inoltre verificato un sistema prototipale per la **crioessiccazione delle infruttescenze** e sviluppato un **metodo NIRS per l'analisi qualitativa del seme di canapa prodotto**, applicabile alla filiera produttiva del seme, ma anche a all'industria sementiera e al breeding.

La sperimentazione OVHERSEEDS ha dimostrato che la raccolta delle infruttescenze, associata all'uso della macchina prototipale per la sgranatura è un'ottima soluzione per ridurre le perdite di seme in fase di raccolta e preservare la qualità del seme e dei prodotti della spremitura. Queste innovazioni hanno consentito di realizzare un incremento della resa di seme per ettaro (800 kg) e un incremento del grado di germinabilità medio del seme, fino al 90%. Nell'olio e nel pannello ottenuti dalla spremitura del seme sgranato nella linea prototipale non è stata rilevata traccia di THC, a dimostrazione dell'efficienza del sistema nel garantire una rimozione ottimale dal seme delle bratte e dei residui fogliari dell'infruttescenza. La biomassa di scarto prodotta dal prototipo per la sgranatura (BM1 e BM2) può essere adoperata per l'estrazione di CBD con una resa dipendente dal genotipo. La crioessiccazione, nelle modalità con cui è stata sperimentata nell'ambito delle attività progettuali, non contribuisce all'incremento qualitativo e quantitativo della produzione di seme di canapa.

La sperimentazione OVHERSEEDS ha consentito lo sviluppo di metodo NIRS affidabile per la quantificazione di lipidi, proteine e grado di umidità nel seme di canapa. Questo metodo potrà essere utile per un'analisi rapida della qualità del seme prodotto dall'industria sementiera, ma anche durante le attività di moltiplicazione e breeding della canapa.

L'analisi dei costi, pur se viziata dalla natura prototipale delle macchine sperimentate, depone a favore dell'innovazione introdotta, evidenziando una maggiore incidenza della fase di essiccazione sul bilancio globale dei costi/ricavi.

FINAL REPORT: in English max 4000 characters

Hemp is a crop of choice for contributing to the common goals of sustainable development; exploiting the full potential of the crop is a prerequisite for building a sustainable and profitable hemp-based bio-economy. To this end, it is strategic to cultivate monoecious hemp varieties, which guarantee uniformity of cultivation and a higher seed yield; to have harvesting machinery that preserves all the commercially useful parts of the plant, and to have processing systems that make it possible to exploit all the wastes produced.

Seed harvesting is a key stage in the hemp supply chain, which strongly affects both costs and product quality and quantity. The scalarity of ripening along the infructescence (acropetal ripening), makes it difficult to choose the right harvesting time to ensure a good percentage of attached seeds and limit losses due to dropping or competition with the birds that feed on them.

The machines developed so far by major manufacturers for harvesting hemp seed have been designed to perform a threshing operation, i.e. they intervene very vigorously on the infructescence, causing seed loss both by shaking and by mechanical damage caused by the metal blades. With these tools, the average seed yield for a monoecious variety is around 300-400 kg/ha. The development of agricultural machinery suitable for small extensions and capable of maximising yields during threshing are two crucial points for the development of the Italian hemp agroindustrial chain

The OVHERSEEDS Plan addressed the critical aspects of hemp seed harvesting, proposing the development of a prototype system for the mechanical harvesting of infructescences and a prototype system for their threshing. A prototype system for the cryo-drying of infructescences was also tested and a NIRS method was developed for the qualitative analysis of the hemp seed produced, applicable to the seed production chain as well as to the seed industry and breeding.

The OVHERSEEDS trials showed that the harvesting of infructescences in combination with the use of the prototype threshing machine is an excellent solution to reduce seed losses at harvesting and preserve the quality of the seed and the products of the pressing. These innovations resulted in an increase in seed yield per hectare (800 kg) and an increase in the average germinability of the seed, up to 90%. No traces of THC were detected in the oil and cake obtained from pressing the seed

threshed in the prototype line, demonstrating the efficiency of the system in ensuring optimal removal of the bracts and leaf residues of the infructescence from the seed. The waste biomass produced by the threshing prototype (BM1 and BM2) can be used for CBD extraction with a genotype-dependent yield. Cryo-drying, as experimented within the project activities, does not contribute to the qualitative and quantitative increase of hemp seed production

The OVHERSEEDS trial enabled the development of a reliable NIRS method for the quantification of lipids, proteins and moisture content in hemp seed. This method will be useful for a rapid analysis of the quality of the seed produced by the seed industry, but also during hemp propagation and breeding activities.

The cost analysis, although vitiated by the prototypical nature of the machines tested, speaks in favour of the innovation introduced, showing a greater incidence of the drying phase on the overall cost/revenue balance.