

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 1/29

Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica

Comune	San Severo (FG)
Committente	3SP S.r.l.
Redatto da	DiTNE Scarl, DARE Scarl



Documento riservato e confidenziale

Le informazioni contenute nel presente documento e negli allegati sono riservate al destinatario indicato. Chi legge il presente avviso, se non è l'effettivo destinatario, o un dipendente, o la persona responsabile della consegna della comunicazione, si notifica che è proibito qualsiasi uso, copia, distribuzione o divulgazione di quanto in esso contenuto ai sensi dell'art. 616 del codice penale e di quanto stabilisce D.lg. 196/03 sulla tutela dei dati personali. Se questa comunicazione Vi è pervenuta per errore Vi preghiamo di informarci immediatamente; il contenuto del presente documento e degli allegati non va letto ma distrutto.

Distretto Tecnologico Nazionale sull'Energia S.c. a r.l.
 Cittadella della Ricerca S.S. 7 Appia Km 706+030 72100 Brindisi
 Tel. +39 08311871223 Fax +39 08311871301 e-mail: info@ditne.it - segreteria@ditne.it
 Posta Elettronica Certificata: ditne@pec.it
 Partita IVA: 02216850749 REA: BR - 129260
 Iscrizione schedario Anagrafe Nazionale delle Ricerche cod. 60336SNE
 Capitale sociale versato e sottoscritto: 383.811,50 Euro
 Sistema di gestione per la qualità UNI EN ISO 9001:2008
 Certificato n° 50 100 14208 scadenza 14/09/2018



	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 2/29

Indice generale

1. Analisi del contesto	3
1.1 Protezione dall'erosione	4
2. Obiettivi	6
3. Descrizione del Progetto	6
3.1 Selezione delle piante officinali	6
3.2 Fase di sperimentazione.....	7
3.3 Costruzione delle serre	12
3.4 Coltivazione in pieno campo	14
3.5 Lavorazione del prodotto nell'opificio	16
4. Riferimenti bibliografici	26
4.1 Per gli aspetti agronomici	26
4.2 Per gli aspetti legati alla valorizzazione economica e alla realizzazione dell'opificio.....	28

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 3/29

1. Analisi del contesto

Le specie officinali e da condimento sono un'importante risorsa per la cura della salute e per l'alimentazione umana.

Negli ultimi anni si è assistito ad un crescente interesse nell'utilizzo delle piante medicinali e aromatiche che ha portato ad un aumento della richiesta di mercato sia in termini di tipologie di prodotto che di consumo. Pertanto, mentre in passato queste piante interessavano principalmente le industrie dei derivati e degli ingredienti, oggi si assiste al loro crescente impiego in settori differenti come quello degli alimenti funzionali (nutraceutica) o delle bevande infusionali (tisane), dei cosmetici bioecologici (cosmoceutica), dei biopesticidi, ecc.

Di conseguenza l'utilizzo da parte dell'industria di prodotti a base di queste erbe è in costante crescita. In Europa vengono commercializzate almeno 2.000 specie di *piante medicinali ed aromatiche* (Medicinal and Aromatic Plants - MAPs).

In ambito europeo, si rilevano infatti oltre 36 mila aziende interessate alla coltivazione di "piante aromatiche medicinali", con una superficie occupata di quasi 234 mila ettari, la maggior parte dei quali localizzati in Bulgaria (quasi 73 mila ettari), Francia (39 mila ettari), Romania (21,5 mila) e Finlandia (21 mila).

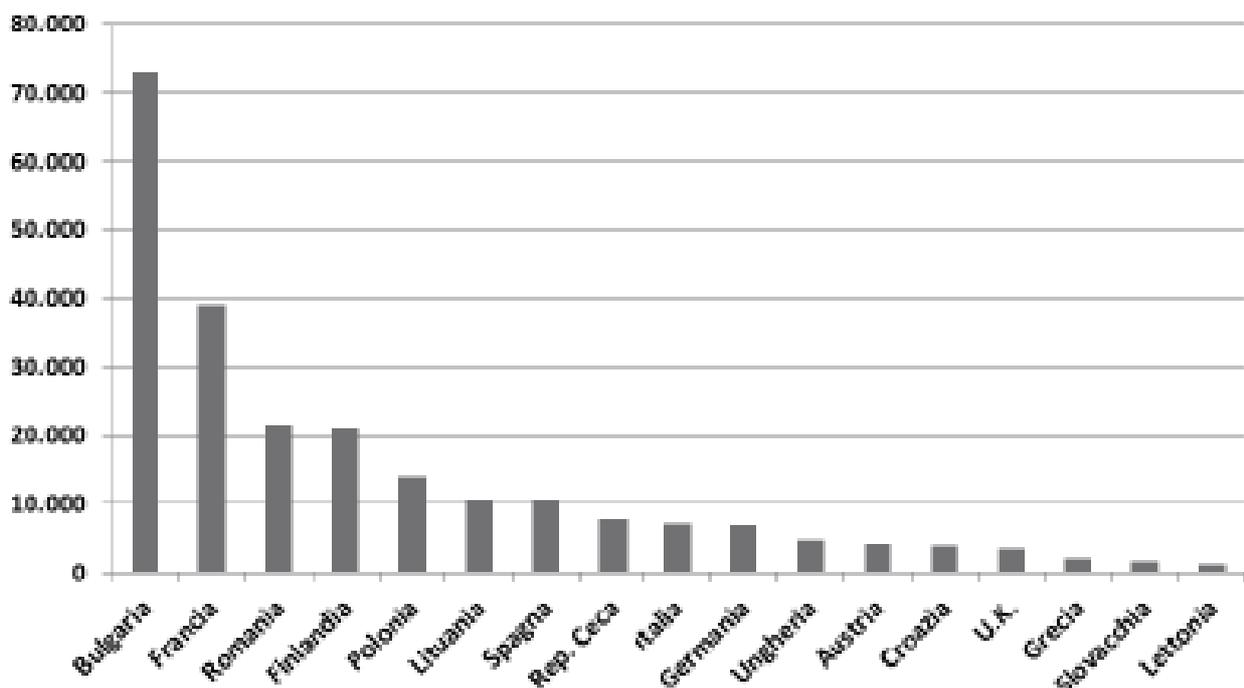


Fig.1 - Superficie investita nei paesi Europei nel 2010 (Ettari) – Elaborazioni Eurostat

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 4/29

L'Italia presenta una produzione del 3% di quella complessiva Europea. Secondo i dati ISMEA nel 2011, le importazioni italiane di tutte le voci comprensive di piante officinali e loro derivati sono circa 161 mila tonnellate con un esborso di circa 1 miliardo di euro.

La produzione italiana di piante officinali soddisfa solo il 30% del fabbisogno nazionale. Il restante 70% delle erbe consumate nel nostro paese proviene dall'estero, in particolare da paesi dell'est Europa e nord Africa. Il mercato è, dunque, dominato da importazioni provenienti da paesi dove la mano d'opera è a basso costo e che riescono a garantire un contenuto prezzo di produzione, ma la qualità non sempre è garantita.

Le produzioni nazionali possono essere competitive solo puntando sulla qualità, come d'altra parte ormai succede in molti altri settori, non solo legati all'agricoltura.

Negli ultimi tempi l'interesse rivolto alle specie aromatiche e medicinali si sta acuitizzando, sia per il continuo aumento di richiesta di prodotto da parte del mercato, non soltanto italiano, sia per la necessità da parte degli imprenditori agricoli di ricercare nuove produzioni e nuove opportunità commerciali per diversificare le colture in campo.

Inoltre la coltivazione delle piante officinali è in linea con i nuovi indirizzi comunitari stabiliti con la riforma della PAC (Politica Agricola Comunitaria) che costringe gli agricoltori a intraprendere scelte colturali:

- orientate più al mercato che agli aiuti comunitari;
- caratterizzate da basso impatto ambientale (le piante officinali sono piante rustiche e non necessitano di molti interventi agronomici e non depauperano il suolo);
- che valorizzino il territorio locale (la Capitanata vanta una naturale vocazione alla produzione di erbe officinali).

1.1 Protezione dall'erosione

L'erosione del suolo è un fenomeno molto diffuso, determinato dallo spostamento e/o dalla asportazione di particelle più o meno grandi di terreno ad opera di agenti esogeni (acqua, vento). Determina un impoverimento dei suoli perché sottrae fertilità.

Ricordiamo che il terreno agrario modificato nella sua evoluzione dall'azione dell'uomo per costruire la matrice sulla quale sviluppare le colture, rappresenta una componente fondamentale dell'ambiente agricolo, capace di condizionare da un lato la produttività delle piante e dall'altro la dinamica dei processi che coinvolgono altri processi ambientali (sostanza organica, erosione, deforestazione, ecc.).

Nei confronti dell'azione erosiva dell'acqua le colture di copertura, fra queste le piante officinali, migliorano la permeabilità del terreno, agendo principalmente nei seguenti modi:

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 5/29

- la porzione epigea è in grado di “intercettare” parte delle precipitazioni e ostacolare il contatto diretto con il terreno, diminuendo l’effetto battente che causa costipamento o fango che contrastano la penetrazione dell’acqua;
- il fusto o il caule delle piante frenano lo scorrimento superficiale dell’acqua, che si verifica soprattutto in pendio;
- le radici, penetrando lungo il profilo del suolo, favoriscono l’infiltrazione dell’acqua nel terreno creando insenature;
- la parte ipogea della pianta è in grado di esercitare un effetto “legante” nel terreno tanto maggiore quanto più l’apparato radicale è espanso e fascicolato.

Anche riguardo l’erosione eolica le colture officinali manifestano effetti positivi. Questi ultimi prendono origine in quanto tali piante:

- proteggono dall’azione diretta del vento;
- migliorano la coesione degli aggregati;
- riducono l’azione disgregante provocata dall’alternanza delle temperature.

Inoltre la presenza di colture di copertura, quali le officinali, influisce sulla fertilità del terreno attraverso meccanismi:

- fisici (caratteristiche strutturali del terreno);
- chimici (elementi nutritivi, pH, bilancio dell’acqua).

L’effetto più importante esercitato dalle suddette colture è quello di ostacolare le perdite di azoto (ammoniacale e soprattutto in forma nitrica) per lisciviazione, sia perché contribuiscono alla sua trasformazione in forma organica, sia perché influiscono sull’azione di alcuni fattori che determinano tali perdite, come la temperatura del suolo, la tessitura e la struttura del terreno, il contenuto di acqua lungo il profilo, ecc. Le conseguenze dirette che si possono avere impiegando colture di copertura sono: il minor apporto di concimi azotati e il minor impatto ambientale (inquinamento delle falde).

Ricordiamo anche che le colture di copertura riducono la quota di acqua evaporata a favore di quella traspirata (il fenomeno è variabile in funzione della specie, della fase di accrescimento, dello stato sanitario) e che se la coltura viene sovesciata sarà interrata una biomassa con un elevato contenuto in acqua.

Inoltre le colture di copertura, influenzando positivamente sull’accumulo della sostanza organica, aumentano la capacità idrica di campo. Altri effetti molto importanti sono dati dalla riduzione dello scorrimento superficiale, dall’incremento della permeabilità e della capacità di assorbimento del terreno (come spiegato precedentemente).

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 6/29

2. Obiettivi

- Contribuire alla diminuzione dello spopolamento dell'area offrendo posti di lavoro in agricoltura;
- Incrementare la situazione reddituale degli imprenditori agricoli locali;
- Qualificare l'offerta con la specializzazione del capitale umano coinvolto e con l'adozione di procedure per la certificazione della produzione;
- Creare nuovi posti di lavoro nel settore della trasformazione e commercializzazione dei prodotti connessi con la produzione di erbe officinali;
- Migliorare la qualità ambientale dei territori interessati e valorizzare il territorio locale.
- Diminuire l'erosione con la messa a coltura di piante officinali.

Per lo sviluppo del progetto si potrà far nascere una cooperativa sociale che gestirà e organizzerà tutte le attività.

3. Descrizione del Progetto

Il progetto si sviluppa totalmente all'interno del sedime e si articola in tre spazi:

- Le **serre**, dove verranno prodotte le piantine di erbe officinali da utilizzare nel progetto, della superficie di 5 ha circa;
- Lo **spazio colturale**, circa 40 ha, dove le erbe officinali saranno coltivate in pieno campo;
- L'**opificio**, dove il raccolto sarà trasformato in olio essenziale o prodotto essiccato, confezionato e avviato alla commercializzazione.

Inoltre un ulteriore spazio di circa 1 ha sarà dedicato alla fase sperimentale, in cui si procederà alla selezione delle piante officinali più adatte e produttive nel sito di intervento.

Il progetto sarà sviluppato attraverso le seguenti fasi:

- selezione delle piante officinali;
- fase di sperimentazione;
- costruzione delle serre;
- coltivazione in pieno campo;
- lavorazione del prodotto nell'opificio.

3.1 Selezione delle piante officinali

La selezione delle Piante officinali da utilizzare nel presente progetto è stata effettuata sulla base delle:

- caratteristiche pedoclimatiche della zona,

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 7/29

- esigenze di radiazione luminosa,
- richieste del mercato,
- naturale vocazione del territorio (agro San Severo, FG).

Le specie identificate sono mostrate nella seguente tabella, non necessitano di irrigazione, se non di soccorso per condizioni estreme di siccità nei periodi di trapianto e sono poliannuali.

Piante officinale selezionate per la sperimentazione

Tarassaco
Rosmarino
Origano
Melissa
Salvia
Timo
Malva silvestre
Menta
Valeriana

Si può ipotizzare inizialmente una coltivazione tradizionale, che negli anni successivi potrà essere convertita in una coltivazione biologica certificata.

3.2 Fase di sperimentazione

Parallelamente alla costruzione dell'impianto Solare termodinamico, sarà creato un campo sperimentale in un lotto di terreno di proprietà, della superficie complessiva di circa 1 ha, alle spalle della centrale termoelettrica esistente.

La fase sperimentale sarà necessaria per valutare le potenzialità agronomiche delle specie officinali che si vogliono coltivare e per identificare il tempo balsamico migliore per la raccolta, cioè il periodo in cui la parte della pianta interessata fornisce un prodotto con la più alta presenza e qualità di principi attivi. Per questo le piante coltivate nella prova sperimentale saranno raccolte ad una distanza di 15 giorni per valutare le loro caratteristiche organolettiche a seconda del tempo balsamico scelto.

Trovare il momento ottimale di raccolta non è infatti facile: ogni specie ha un proprio periodo balsamico che può variare dalla zona di coltivazione, dalle caratteristiche pedoclimatiche, dall'altitudine, dall'età della pianta e da altri fattori. È impossibile determinare una regola generale per il tempo di raccolta di tutte le specie officinali, ognuna infatti ha delle proprie caratteristiche e spesso esistono differenze addirittura fra ogni singola pianta coltivata in uno stesso appezzamento.

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 8/29

L'epoca ottimale di raccolta cade, inoltre, in periodi diversi a seconda della destinazione commerciale del prodotto.

Interessante è il caso della menta in quanto da un punto di vista commerciale e olfattivo, ciò che dà pregio all'olio essenziale di menta è il rapporto mentolo/(mentone+mentofurano). Da prove svolte dal Dipartimento SAFE dell'Università di Foggia su menta piperita raccolta in diverse epoche è emerso che a volte anche se una prima raccolta ha un minor peso secco può essere preferibile a una più tardiva in quanto spunta un valore più elevato sul mercato.

Anche per il rosmarino è opportuno effettuare considerazioni sul tempo balsamico in base alla destinazione del prodotto. Se si ha intenzione di utilizzare principalmente la canfora, sostanza utilizzata contro i dolori muscolari e articolari, le contratture e i reumatismi, è consigliabile raccogliere a luglio. In questo caso, però, bisogna tenere in considerazione che la resa in olio essenziale in genere è inferiore. Se l'obiettivo è sfruttare l'eucaliptolo, noto per le sue proprietà antisettiche, disinfettanti, mucolitiche, antipiretiche ed emostatiche, al contrario è meglio anticipare la raccolta.

Per il timo in genere è opportuno effettuare una raccolta più tardiva, in quanto normalmente in luglio vi è un aumento della presenza dei principali costituenti, in particolare del timolo, richiesto dal mercato per le sue proprietà antimicrobiche e antiossidanti.

Per il tarassaco invece il tempo balsamico è a settembre ottobre. Infatti, essendo una pianta da radice il momento di massimo accumulo di sostanze di riserva nell'apparato radicale è in autunno prima del periodo di dormienza autunnale.

La dimensione totale della prova in campo sarà di circa 200 m² con particelle di 20 m² per ciascuna specie. Metà delle piante di ciascuna specie officinale messa a dimora sarà raccolta 15-20 giorni prima dell'altra metà.

In tale fase saranno inoltre condotti campionamenti e analisi chimiche dei terreni del sedime di progetto destinati alla coltivazione, allo scopo di individuare con precisione le caratteristiche dei terreni e orientare la distribuzione delle piante e il progetto esecutivo dell'intervento, incluso il piano di concimazione.

Nel seguito sono riportate alcune schede descrittive delle caratteristiche delle specie officinali selezionate per la sperimentazione.

Tarassaco

La preparazione del suolo della tarassaco si effettuerà con un'aratura autunnale di 40 cm circa di profondità, seguita da una fresatura primaverile, al fine di ottenere una struttura idonea per mettere a dimora le piantine e per un buono sviluppo dell'apparato radicale.

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 9/29

Si ipotizza di effettuare una concimazione all'impianto della coltura di 0,5-0,6 kg/100 m² di N, 0,4-0,7 kg/100 m² di P₂O₅ e 0,5-0,7 kg/100 m² di K₂O.

Si prevede di mettere a dimora tre/quattro piante al mq, in tutto 60-70 piantine nella prova sperimentale.

Nel caso in cui ci sia un periodo di siccità si procederà con l'irrigazione dopo il trapianto, per favorire l'attecchimento delle piantine.

Per la raccolta bisognerà raccogliere le radici in autunno con un aratro fenestrato.

Rosmarino

Per la preparazione del suolo bisogna effettuare un'aratura di 30-40 cm di profondità in autunno e successivamente una fresatura in primavera.

A seconda dell'esito delle analisi del terreno si ipotizza di effettuare una concimazione alla messa a dimora delle piantine di 0,4-0,9 kg/100 m² di N, 0,6-1 kg/100 m² di P₂O₅ e 0,5-1 kg/100 m² di K₂O.

Si prevede di mettere a dimora due/tre piante al mq, in tutto 40-60 piantine nella prova sperimentale.

Nel caso in cui ci sia un periodo di siccità si interverrà con l'irrigazione dopo il trapianto, per favorire l'attecchimento delle piantine.

La raccolta delle foglie va effettuata subito prima della fioritura se la destinazione del prodotto è la droga secca, in piena fioritura se invece si vuole estrarre l'olio essenziale.

Bisogna sfalciare le sommità a circa 30 cm da terra per raccogliere solo le parti più tenere e favorire la ripresa vegetativa della pianta.

Origano

Per la preparazione del terreno dell'origano si prevede un'aratura autunnale di 45 cm circa di profondità, seguita da lavorazioni di affinamento del terreno primaverili, al fine di ottenere una struttura idonea per mettere a dimora le piantine.

A seconda dell'esito delle analisi del terreno si ipotizza di effettuare una concimazione nell'anno di impianto 0,3-0,7 kg/100 m² di N e 0,4-0,8 kg/100 m² di P₂O₅ e di K₂O, mentre negli anni successivi, alla ripresa vegetativa, si distribuiranno 0,-0,5 kg/100 m² di N a seconda dell'andamento colturale.

Si prevede di mettere a dimora due/tre piante al mq, in tutto 40-60 piantine nella prova sperimentale.

Nel caso in cui ci sia un periodo di siccità si procederà con l'irrigazione dopo il trapianto, per favorire l'attecchimento delle piantine, in primavera e dopo il primo taglio per favorire il ricaccio.

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 10/29

Per quanto riguarda la raccolta se il prodotto è destinato all'impiego alimentare (droga essiccata), l'epoca di raccolta corrisponde all'inizio della fioritura.

Se il prodotto è destinato all'impiego industriale (olio essenziale), l'epoca di raccolta corrisponde alla piena fioritura.

Sarà importante sfalciare le sommità fiorite a circa 10 cm da terra, al fine di raccogliere solo le parti più tenere e favorire la ripresa vegetativa della pianta.

Sia nel 1° che nel 2° anno si potranno effettuare due tagli, il primo in giugno-luglio e il secondo in settembre-ottobre.

Melissa

La preparazione del terreno della melissa prevede un'aratura autunnale di 35-40 cm di profondità e una fresatura primaverile, al fine di ottenere una struttura idonea del suolo per mettere a dimora le piantine.

A seconda dell'esito delle analisi del terreno si ipotizza di effettuare una concimazione nell'anno di impianto di 0,2-0,5 kg/100 m² di N, 0,4-0,7 kg/100 m² di P₂O₅ e 0,5-1 kg/100 m² di K₂O.

Si prevede di mettere a dimora tre/quattro piante al mq, in tutto 60-80 piantine nella prova sperimentale.

Nel caso in cui ci sia un periodo di siccità si procederà con l'irrigazione dopo il trapianto, per favorire l'attecchimento delle piantine.

Per la raccolta bisognerà tagliare le foglioline prima della fioritura e comunque prima che diventino troppo alte. L'altezza di taglio deve essere 10-15 cm da terra. La manipolazione del prodotto fresco deve essere effettuata con delicatezza perché la pressione esercitata sulle foglie e la luce del sole contribuiscono ad annerire le foglie che poi non saranno più commercializzabili.

Salvia

La preparazione del terreno della malva si effettuerà con un'aratura autunnale di 40 cm circa di profondità, seguita da una fresatura primaverile, al fine di ottenere una struttura idonea per mettere a dimora le piantine.

A seconda dell'esito delle analisi del terreno si ipotizza di effettuare una concimazione alla messa a dimora delle piantine di 1-1,5 kg/100 m² di N, 0,8-1,2 kg/100 m² di P₂O₅ e 0,9-1,2 kg/100 m² di K₂O.

Si prevede di mettere a dimora due/tre piante al mq, in tutto 40-60 piantine nella prova sperimentale.

Nel caso in cui sia ci un periodo di siccità si interverrà con l'irrigazione dopo il trapianto, per favorire l'attecchimento delle piantine.

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 11/29

Per la raccolta bisognerà tagliare le foglioline prima della fioritura. L'altezza di taglio deve essere 20-35 cm da terra.

Timo

La preparazione del terreno del timo prevede un'aratura autunnale di 40 cm circa di profondità e una fresatura primaverile, al fine di ottenere una struttura idonea del suolo per mettere a dimora le piantine.

A seconda dell'esito delle analisi del terreno si ipotizza di effettuare una concimazione all'inizio dell'impianto di 0,5-1 kg/100 m² di N, 0,3-0,9 kg/100 m² di P₂O₅ e 0,5 kg/100 m² di K₂O.

Si prevede di mettere a dimora tre/quattro piante al mq, in tutto 60-80 piantine nella prova sperimentale.

Nel caso in cui ci sia un periodo di siccità si procederà con l'irrigazione dopo il trapianto, per favorire l'attecchimento delle piantine.

La raccolta va effettuata quando il 50% dei fiori è sbocciato. Il taglio va effettuato a 20-30 cm da terra.

Malva silvestre

La preparazione del terreno della malva si effettuerà con un'aratura autunnale di 40-45 cm di profondità, seguita da una fresatura primaverile, al fine di ottenere una struttura idonea per mettere a dimora le piantine.

A seconda dell'esito delle analisi del terreno si ipotizza di effettuare una concimazione nell'anno di impianto di 0,7-1,2 kg/100 m² di N, 0,4-0,9 kg/100 m² di P₂O₅ e 0,5-0,9 kg/100 m² di K₂O.

Si prevede di mettere a dimora tre/quattro piante al m², in tutto 60-80 piantine nella prova sperimentale.

Nel caso in cui ci sia un periodo di siccità si procederà con l'irrigazione dopo il trapianto, per favorire l'attecchimento delle piantine.

Per quanto riguarda la raccolta i fiori andranno raccolti a mano in luglio-agosto durante la fioritura.

Le foglie e i germogli si raccoglieranno quando la pianta avrà raggiunto i 20-30 cm di altezza e gli steli non saranno ancora lignificati.

Menta

La preparazione del suolo per la messa a dimora delle piantine consisterà in un'aratura autunnale di 30 cm di profondità e una fresatura primaverile.

A seconda dell'esito delle analisi del terreno si ipotizza di effettuare una concimazione nell'anno di impianto di 0,5-1 kg/100 m² di N, 0,4-0,9 kg/100 m² di P₂O₅ e 1-1,5 kg/100 m² di K₂O.

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 12/29

Si prevede di mettere a dimora tre/quattro piante al mq, in tutto 60-80 piantine nella prova sperimentale.

Nel caso in cui ci sia un periodo di siccità si procederà con l'irrigazione dopo il trapianto, per favorire l'attecchimento delle piantine.

Per la raccolta è necessario raccogliere le foglioline all'inizio della fioritura. L'altezza di taglio deve essere circa 20-25 cm da terra. E' importante stare attenti a non causare danni meccanici sul prodotto fresco per non deprezzarlo sotto l'aspetto organolettico.

Valeriana

La preparazione del suolo della valeriana si effettuerà con un'aratura autunnale/invernale di 40-45 cm circa di profondità, seguita da una fresatura o erpicatura primaverile, per ottenere una struttura idonea al fine di mettere a dimora le piantine e per un buono sviluppo dell'apparato radicale.

Si ipotizza di effettuare una concimazione all'impianto della coltura di 0,7-0,9 7 kg/100 m² di N, 7 kg/100 m² di P₂O₅ e 0,9-1,2 7 kg/100 m² di K₂O.

Si prevede di mettere a dimora tre/quattro piante al mq, in tutto 60-70 piantine nella prova sperimentale.

Nel caso in cui si verifichi un periodo di siccità si procederà con l'irrigazione dopo il trapianto, per favorire la crescita delle piantine.

Per la raccolta bisognerà raccogliere le radici in autunno con un aratro fenestrato.

3.3 Costruzione delle serre

Nell'area del sedime di progetto sarà realizzato un sistema di serre, della superficie di circa 5 ha, dove si procederà alla produzione delle piante officinali che poi saranno trapiantate in pieno campo.

Le serre saranno realizzate utilizzando dei moduli tubolari (serre a tunnel) con pareti dritte con struttura in acciaio zincato. Questa tipologia di serra a struttura multipla (vedi figura sottostante) è leggera e particolarmente adatta per massimizzare lo spazio lavorativo all'interno. L'utilizzo delle serre multiple è giustificato dal fatto che nella Capitanata non si riscontrano piogge eccessive o nevicate.

La copertura delle serre sarà in telo plastico singolo e, vista l'estensione, i pali in acciaio zincato di testa e quelli laterali (1 ogni 5) saranno cementati al terreno. Le testate delle serre saranno in policarbonato alveolare con porte scorrevoli. I teli laterali delle serre saranno avvolgibili per permettere l'areazione estiva e nelle ore più calde in autunno e inverno.

Sono previste delle gronde centrali per evitare l'eventuale accumulo dell'acqua di pioggia.

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 13/29

Esempio di serra a tunnel



Durante la stagione invernale (in particolare nei giorni più freddi) le serre saranno riscaldate utilizzando acqua calda fornita dall'adiacente Centrale Turbogas.

Le dimensioni e caratteristiche tecniche delle serre sono:

- larghezza di ogni modulo: 10 m;
- interasse tra i pali: 3 m;
- 1 sostegno con base in calcestruzzo ogni 5, i restanti con piantone ad elica inserito direttamente nel terreno;
- Sezione degli elementi strutturali: scatolari in acciaio zincato: 45÷60 mm;
- altezza utile al tirante: 2,5 m;
- sviluppo totale : 100 moduli della lunghezza di 100 m.

Una parte delle serre sarà allestita come camera di germinazione (con controllo di umidità e temperatura) per la riproduzione delle piantine. Tale zona sarà separata dalle altre zone con teli e protetta dagli agenti atmosferici.

La parte del terreno dedicata alle serre verrà preparata effettuando, con mezzi meccanici, lo scotico delle aree di fondazione dei sostegni della struttura e la regolarizzazione e profilatura del terreno.

Nella zona destinata alle serre non verranno realizzate strutture fisse impermeabilizzanti il terreno.

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 14/29

Lungo il perimetro di ogni modulo della serra verranno predisposte le fondazioni in cemento in concomitanza dei sostegni d'angolo e lungo il perimetro di ogni modulo nella misura di 1 ogni 5.

La fase costruttiva procede quindi con la realizzazione della struttura in metallo, con imbullonature delle diverse parti.

Una volta completata, la struttura viene ricoperta con telo plastico singolo e vengono chiuse le testate con policarbonato alveolare.

3.4 Coltivazione in pieno campo

La coltivazione in pieno campo potrà essere avviata a conclusione del periodo di sperimentazione e dopo la realizzazione della parte di campo solare dedicata alla coltivazione una volta che gli eliostati saranno posati.

Le piante da coltivare e le relative superfici (per ogni specie) saranno determinate a valle della fase di sperimentazione sulla base dei risultati ottenuti.

Nella seguente tabella sono riportate le densità unitarie di piante officinali, secondo specie, che potranno essere collocate in pieno campo a valle della fase di sperimentazione.

Densità delle Piante officinali coltivate in pieno campo

<i>Pianta officinale</i>	<i>Piante al mq</i>	<i>Piante per ha</i>
Tarassaco	2	20.000
Rosmarino	2	20.000
Origano	2	20.000
Melissa	3	30.000
Salvia	2	20.000
Timo	3	30.000
Malva silvestre	3	30.000
Menta	3	30.000
Valeriana	3	30.000

La coltivazione in pieno campo si svilupperà attraverso le seguenti sottofasi:

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 15/29

a. Preparazione del terreno

Tutte le piante officinali considerate sono piante poliannuali che richiedono una buona preparazione del terreno (aratura profonda a 50 cm con fresatura di affinamento a 20 cm). Eventuali lavorazioni e interventi più mirati saranno stabiliti in seguito in base ai risultati della fase di sperimentazione (dissodatura, correzione del pH, concimazioni specifiche, rullatura, ecc.).

b. Semina e moltiplicazione delle piante

Le piantine verranno fatte germinare e accrescere nelle serre quindi trapiantate in pieno campo.

c. Concimazione e irrigazione

Il piano di concimazione, preimpianto e per tutta la durata del ciclo di vita delle piante, potrà essere compiutamente definito solo in fase successiva sulla base della fase sperimentale.

Per quanto riguarda i quantitativi, a seconda dell'esito delle analisi del terreno si ipotizza di effettuare una concimazione nell'anno di impianto di 150 kg/ha il primo anno e 50 kg/ha per ogni anno successivo di azoto (N), di 60 kg/ha il primo anno e 30 kg/ha per ogni anno successivo di fosforo (P₂O₅) e di 90 kg/ha il primo anno e 50 kg/ha per ogni anno successivo di potassio (K₂O).

L'irrigazione è considerata solo di soccorso in eventi di estrema siccità, in quanto le essenze individuate non necessitano di irrigazione.

d. Difesa antiparassitaria e diserbo

La difesa antiparassitaria verrà decisa al momento del bisogno nel caso in cui si evidenzia la necessità, utilizzando la metodologia della lotta biologica per poter produrre secondo i principi dell'agricoltura biologica.

Il controllo delle erbe infestanti verrà effettuato sia meccanicamente che manualmente.

e. Rotazione colturale

Le specie officinali ipotizzate sono tutte poliannuali, si prevede una durata delle colture in oggetto in media di 10/15 anni. Successivamente si potranno mettere a dimora altre specie officinali o ruotare le stesse.

f. Operazioni di raccolta

La raccolta verrà effettuata in base al tempo balsamico sito specifico di ciascuna specie, che sarà determinato nella fase di sperimentazione.

Rese

Le rese approssimative previste per le piante officinali selezionate sono riportate nella seguente tabella. Tali rese saranno verificate nella fase di sperimentazione e le scelte di coltivazione saranno operate anche sulla base delle rese ottenute in prodotto fresco.

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 16/29

Resa delle Piante Officinali selezionate

<i>Pianta officinale</i>	<i>Resa in prodotto fresco (t/anno)</i>	<i>Parte della pianta utilizzata</i>
Tarassaco	2	Radici
Rosmarino	8	Rametti e foglie
Origano	4	Foglie e fiori
Melissa	3,5	Foglie
Salvia	7	Foglie
Timo	5	Foglie e fiori
Malva silvestre	36	Foglie e fiori
Menta	4	Foglie
Valeriana	12	Radici

3.5 Lavorazione del prodotto nell'opificio

A completamento del progetto verrà realizzato, nell'area del progetto, un opificio per il deposito e la lavorazione delle piante officinali coltivate nel campo e per il confezionamento del prodotto finito destinato al mercato.

a. Ipotesi di selezione delle coltivazioni di erbe officinali sulla base della redditività

Ai fini del dimensionamento di massima dell'opificio sono state effettuate alcune valutazioni preliminari sulla possibile produzione di erbe officinali e sulla relativa resa economica derivante dalla loro trasformazione.

Nella Tabella sottostante sono riportati i parametri di selezione delle 9 specie oggetto dello studio.

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 17/29

Valutazione preliminare rese e ricavi piante officinali

Pianta officinale	Tempo balsamico	Resa materia prima (t/ha)	Resa in oli essenziali (kg/t)	Prezzo di mercato oli essenziali (€/kg)	Prezzo di mercato erbe essiccate (€/kg)
Tarassico	Aprile	6	-	-	41
Salvia	Giugno	7	15	900	116
Menta	Giugno	4	2	130	45
Timo	Giugno	5	7	140	115
Rosmarino	Giugno	8	7	445	67
Origano	Luglio	4	2,5	275	130
Melissa	Luglio	3,5	2,5	900	57
Valeriana	Settembre	12	15	1270	46
Malva silvestre	Ottobre	6	2,5	400	63

Sulla base dei dati su riportati, la scelta più conveniente in termini di valore economico della produzione è ricaduta sulle coltivazioni di **Valeriana, Salvia, Origano, Malva Silvestre** destinate a una produzione mista di olio essenziale ed erbe essiccate che si ipotizza coltivate ciascuna in 10 ha, con periodi di tempo balsamico differente per consentire una lavorazione lungo un arco temporale più lungo.

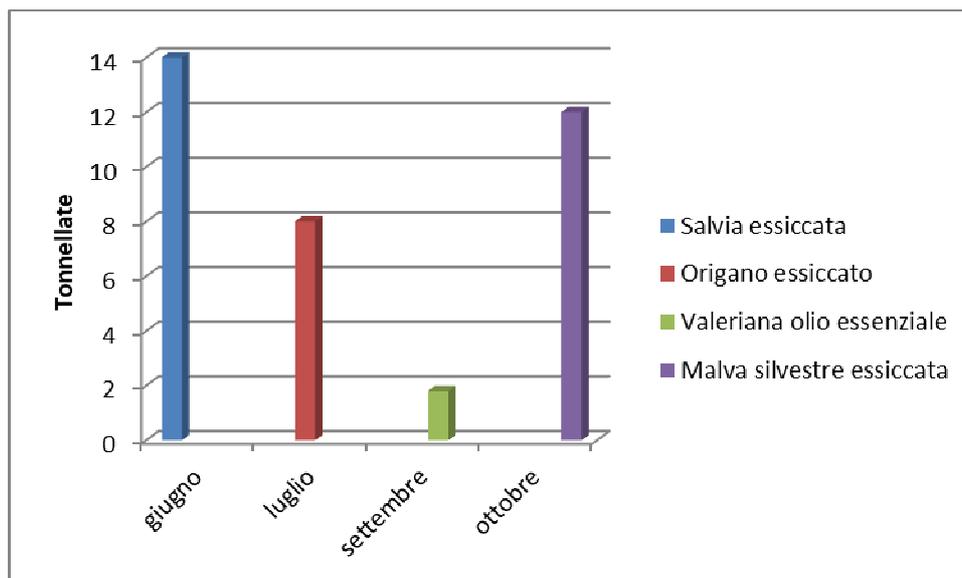
Piante officinali selezionate

Pianta officinale	Tempo balsamico	Resa materia prima (t/ha)	Resa in oli essenziali (kg/t)	Prezzo di mercato oli essenziali (€/kg)	Prezzo di mercato erbe essiccate (€/kg)
Salvia	Giugno	7	15	900	116
Origano	Luglio	4	2,5	275	130
Valeriana	Settembre	12	15	1270	46
Malva silvestre	Ottobre	6	2,5	400	63

Valutando in media che il processo di essiccazione del fresco porta a una riduzione in peso dell'80%, si ottengono le quantità di prodotto finito riportate nel seguente grafico.

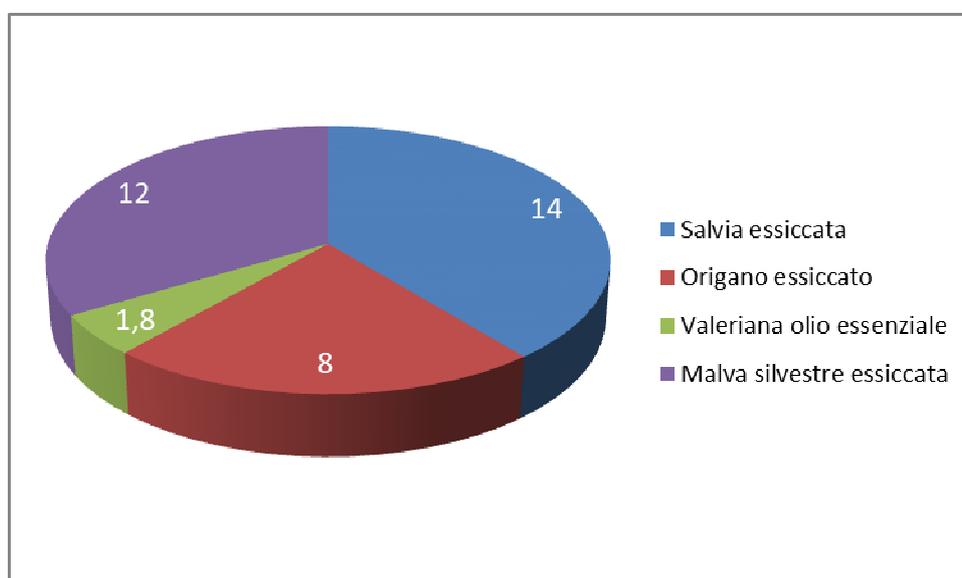
	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 18/29

Quantità di prodotto ottenuto dalle singole coltivazioni nel corso dell'anno



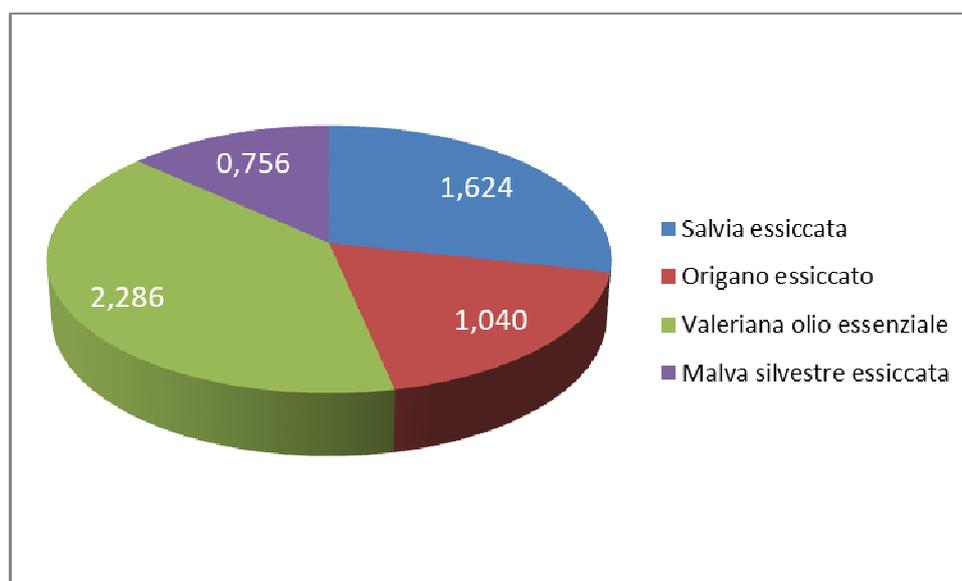
La produzione stimata di olio essenziale di Valeriana e la produzione di erbe essiccate da Salvia, Origano e Malva Silvestre assumono un valore economico di mercato complessivamente pari a 5.706.000 €, ripartito tra 3.420.000 € attribuito alla produzione di **erbe essiccate** e 2.286.000 € attribuito alla produzione di **Olio Essenziale**.

Produzione stimata Piante selezionate (ton)



	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 19/29

Valore economico di mercato (mil €)



b. L'opificio

Sulla base delle specie selezionate (paragrafo a), l'opificio sarà ospitato in un capannone della superficie di circa 2.000 mq, che ospiterà due linee produttive:

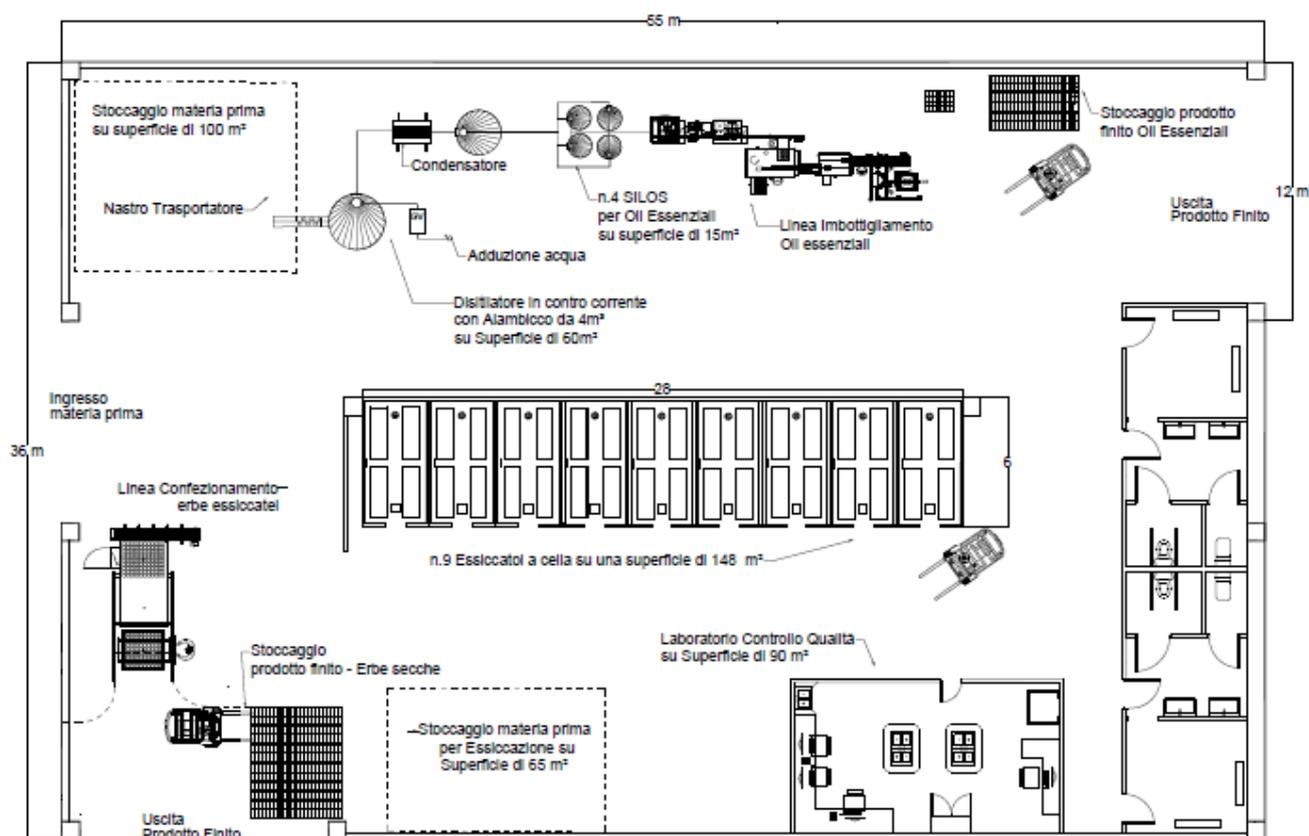
- la distillazione per la produzione di olio essenziale di valeriana;
- l'essiccazione di salvia, origano e malva

e completo di uffici, laboratorio controllo qualità, spogliatori e servizi igienici.

Nella figura sottostante la planimetria dell'opificio.

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 20/29

Planimetria dell'opificio



Le due linee di produzione saranno distribuite su lati opposti del capannone.

Linea di distillazione

La linea di distillazione comprende:

- area di stoccaggio della materia prima;
- nastro trasportatore;
- distillatore in contro corrente con alambicco da 4 m³;
- condensatore;
- 4 silos di stoccaggio olio essenziale;
- Linea di imbottigliamento;
- Area di stoccaggio prodotto finito.

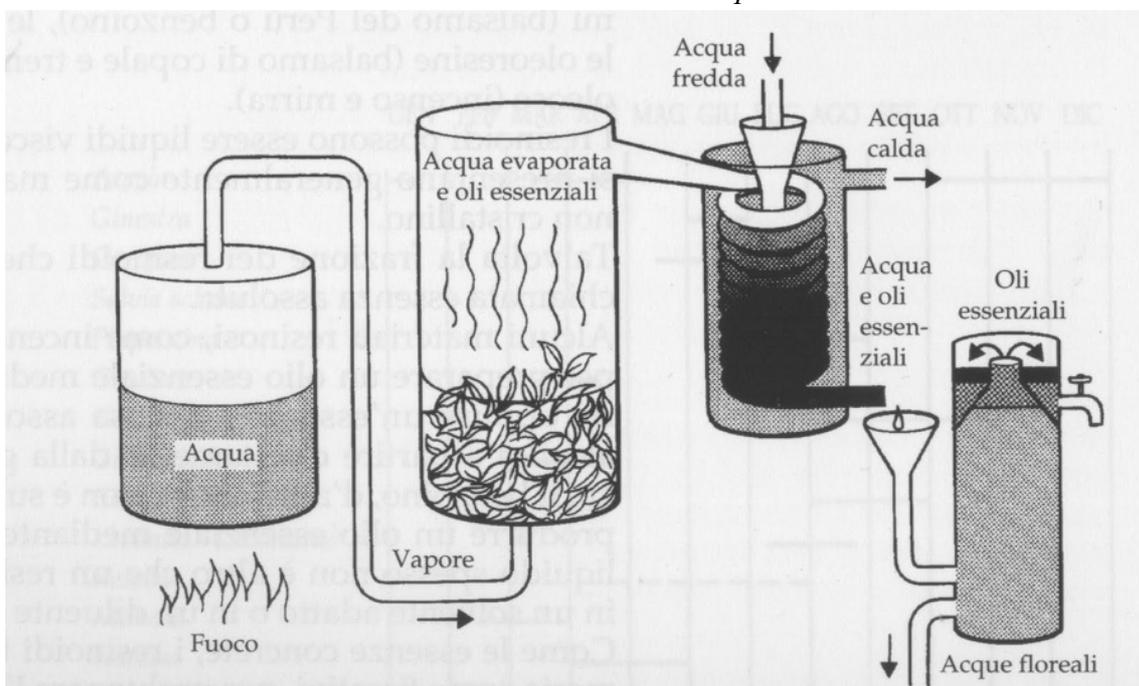
Gli oli essenziali sono costituiti da miscele complesse di sostanze volatili e odorose, liquide o solide, prodotte dalle piante e racchiuse all'interno delle cellule vegetali in forma di minuscole goccioline dentro cavità rotondeggianti dette vacuoli.

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 21/29

Gli oli essenziali possono essere conferiti a eventuali aziende agroalimentari, cosmetiche ed erboristiche.

L'olio viene estratto tramite distillazione. La più comune è quella denominata per "corrente di vapore", che viene illustrata nella figura sottostante.

Distillazione a corrente di vapore



Un apposito contenitore viene riempito di fiori freschi di Valeriana, cercando di non lasciare spazi vuoti all'interno del recipiente. Delle griglie forate vengono posizionate sopra e sotto i fiori in modo da permettere al vapore generato in una caldaia separata di attraversare il contenuto per "catturare" l'essenza.

Successivamente il vapore percorre una serpentina immersa in acqua fredda che ne trasforma lo stato da vapore a liquido per effetto termico depositandolo in un apposito recipiente. Il liquido che viene depositato all'interno del recipiente è composto da due tipologie di prodotto: l'acqua profumata (idrolato) e l'olio essenziale.

Per il principio del differente peso specifico, i due sono perfettamente separati in quanto la prima, essendo più pesante, si deposita nella parte inferiore mentre l'olio rimane nella parte superiore. Il prelievo dell'olio avviene attraverso un apposito rubinetto posto nella parte superiore del recipiente lasciando al suo interno l'acqua profumata che viene prelevata successivamente tramite un secondo rubinetto posto nella parte inferiore.

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 22/29

Per il dimensionamento dell'impianto di distillazione si è tenuto conto della capacità di carico dell'alambicco di 1000 kg ed una quantità massima di prodotto da distillare nel mese di raccolto pari a 120 tonnellate. Pertanto considerando la durata del ciclo di 2 ore si deduce una durata di 30 giorni per la trasformazione complessiva del raccolto mensile di Valeriana.

Dati per il dimensionamento dell'impianto di distillazione

<i>Dato per il dimensionamento</i>	<i>Quantità</i>	<i>Unità di misura</i>
Volume Alambicco	4	[m ³]
Capacità per ciclo di carico materia prima	1000	[kg]
Durata del processo	2	[h]
Numero di distillatori previsti	1	[n.]
Tempi di processo del raccolto mensile su 1 turno	30	[giorni]
Ingombro Impianto	24	[m ³]

Linea di essiccazione

La linea di essiccazione è composta da:

- area di stoccaggio della materia prima;
- 9 essiccatoi a cella;
- Linea di confezionamento erbe essiccate;
- Area di stoccaggio prodotto finito.

Il prodotto essiccato ottenuto dal raccolto di salvia, origano e malva silvestre è da conferire ad aziende agroalimentari del settore cosmetico/erboristico.

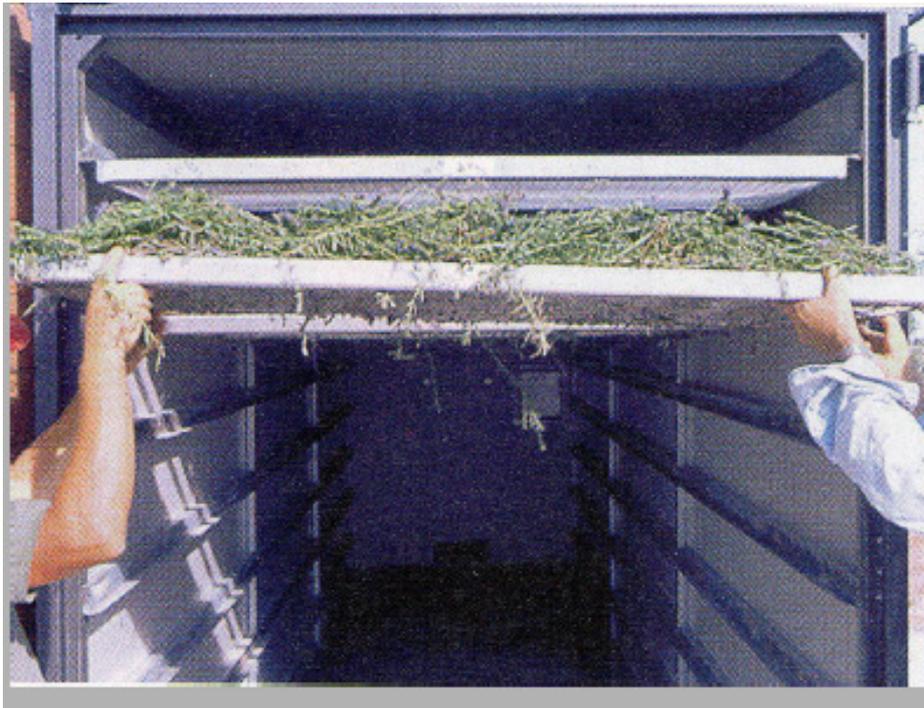
Nell'essiccazione (sia naturale che artificiale) il fattore principale che condiziona questo processo è direttamente collegato alle capacità dell'aria di asportare l'umidità. Nella fase di essiccazione vi è un costante equilibrio fra l'umidità del prodotto, l'umidità dell'aria che si trova nelle sue immediate vicinanze e l'aria circostante.

Gli essiccatoi sono del tipo a stufa termostatica, a cassoni sovrapposti.

Nel caso specifico dell'impianto in questione si è ipotizzato di utilizzare un essiccatoio a cassoni sovrapposti in cui le piante da essiccare sono disposte su degli scaffali inseriti in un telaio.

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 23/29

Cella di un Essiccatoio a cassoni sovrapposti.

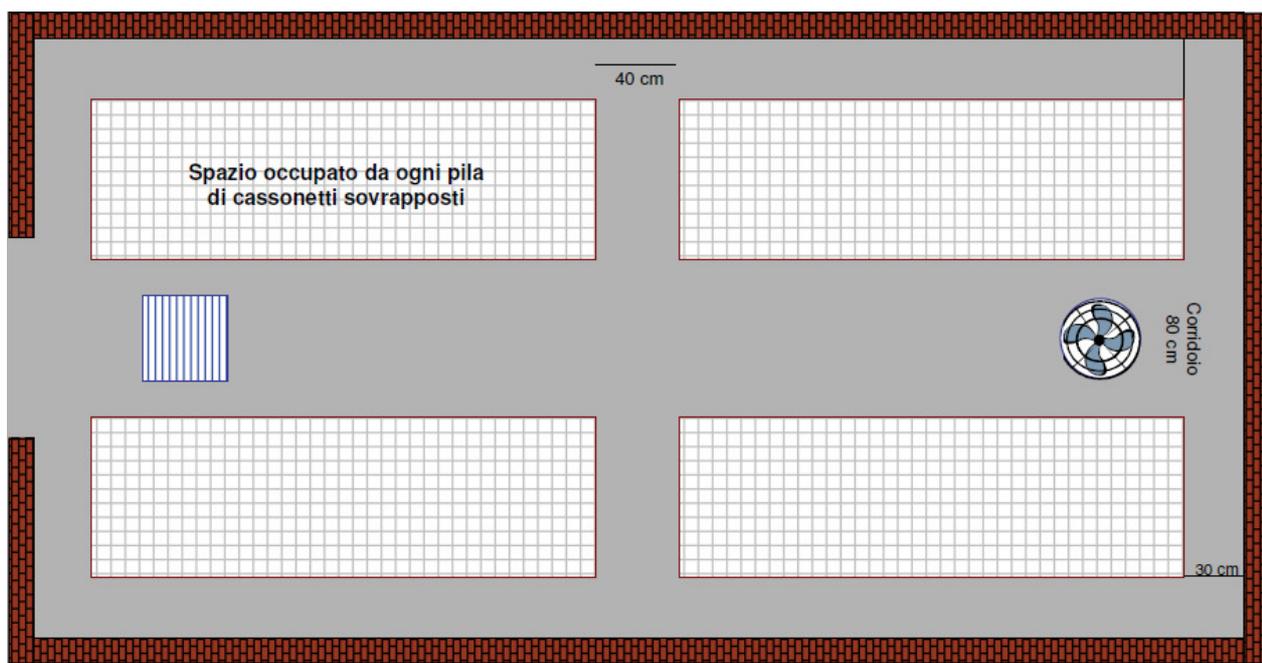


Essiccatore con capacità di carico di 900-1000 kg



	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 24/29

Disposizione delle celle all'interno dell'essiccatoio coibentato



Il dimensionamento dell'Impianto di essiccazione ha tenuto conto della materia prima derivante dal raccolto mensile di Origano, Salvia e Malva Silvestre pari al massimo a 70 tonnellate. Pertanto assumendo un carico per essiccatore pari a 1000 kg ed un tempo di processo di essiccazione pari a 90 ore si deduce che si necessitano di 9 essiccatori per garantire una durata del processo di essiccazione di 29 giorni per processare il quantitativo massimo di materia prima di 70 tonnellate. Nella tabella sottostante sono riportati i dati relativi al dimensionamento dell'impianto di essiccazione.

Dati per il dimensionamento dell'impianto di essiccazione

<i>Dato per il dimensionamento</i>	<i>Quantità</i>	<i>Unità di misura</i>
Superficie in pianta dell'essiccatoio	17	[m ²]
altezza tra i telai	0,4	[m]
numero telaietti	20	[n.]
capacità di carico per ciclo	1000	[kg]
capacità di carico per unità di superficie	3	[kg/m ²]
tempo ciclo di essiccazione	90	[h]
numero di essiccatoi	9	[n.]
durata ciclo di essiccazione per raccolto mensile	29	[g]
ingombro complessivo essiccatoio	150	[m ²]

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 25/29

Stoccaggi

La materia prima costituita dal raccolto delle piante di Valeriana, Salvia, Origano, Malva Silvestre è quantificata in 290 t/a. Si assume una suddivisione del raccolto delle piante di Valeriana destinata alla produzione di olio essenziale ed al raccolto delle piante di Salvia, Origano, Malva Silvestre.

La quantità di materia prima da stoccare è legata al tempo balsamico della pianta in questione pertanto nei mesi specifici di Aprile, Giugno, Luglio e Settembre si prevede la trasformazione del rispettivo raccolto.

Lo stoccaggio della Valeriana può raggiungere un quantitativo mensile massimo di 120 t.

Pertanto si deduce una superficie dedicata allo stoccaggio pari a 87 m² assumendo un impilaggio su un'altezza di 1,5 m.

La materia prima destinata al processo di essiccazione nel mese del raccolto può raggiungere un quantitativo massimo di 70 t che occuperebbe una superficie di 51 m².

A seguito del processo di distillazione delle piante di Valeriana si ottiene l'olio essenziale per una quantità di 4 m³ che verranno stoccati in 4 serbatoi da 1 m³ ciascuno in attesa di essere confezionati per mezzo nell'apposita linea di confezionamento.

A seguito del processo di essiccazione delle piante di Salvia, Origano e Malva Silvestre si ottiene un quantitativo pari a 34 t di prodotto finito che corrisponde ad un volume di 170 m³. La superficie destinata allo stoccaggio del prodotto finito costituito da erbe essiccate risulta essere pertanto pari a 115 m³.

Laboratorio di controllo qualità

È inoltre previsto un laboratorio per le analisi ed il controllo qualità della materia prima e dei prodotti finiti. Il laboratorio che si estende su una superficie di 90 m² ospita le attrezzature per eseguire i test sulle proprietà fisiche e chimiche:

- Densità
- Solubilità in alcol
- Indice di rifrazione
- Titolo dei principali costituenti
- Indice di acidità
- Analisi chimiche per la ricerca di sostanze contaminanti.

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 26/29

4. Riferimenti bibliografici

4.1 Per gli aspetti agronomici

- AA.VV. (1989) Piante medicinali ed aromatiche, Edizioni Reda, Torino
- AMADUCCI M.T., MARZI V., VENTURI G. a cura di (1998) Le culture di nicchia, Edagricole, Bologna
- BALDONI R., GIARDINI L. coordinatori (1989) Coltivazioni erbacee, Patron, Bologna
- BISCOTTI N. (2002) Botanica del Gargano, Gerni Editore, San Severo (FG)
- BONCIARELLI F. (1980) Agronomia, Edagricole, Bologna
- CATIZONE P., MAROTTI M., TODERI G., TETENYI P. (1986) Coltivazione delle piante medicinali ed aromatiche, Patron, Bologna
- CORBETTA F., DE SANTIS A., FORLANI L., MURARI G. (2001) Piante officinali Italiane, Edagricole, Bologna
- CRAKER L.E., SIMON J.E. (1986) Herbs, spices, and medicinal plants: Recent advances in Botany, Horticulture and Pharmacology, Oryx Press, Phoenix, AZ
- DE VITOFRANCESCHI G. (1982) Piante, medicina e tradizione. Fitoterapia antica e moderna, Atanor, Roma
- FLAGELLA Z., TARANTINO E. (2003) Caratterizzazione agroecologica del territorio garganico, Claudio Grenzi Editore, Foggia
- FRABBONI L. (2017) La raccolta è il vero momento cruciale Dossier Officinali Terra e Vita ed New Business Media, Milano, 26:48-50
- FRABBONI L. (2016) L'unione fa la forza Dossier Officinali Terra e Vita ed New Business Media, Milano, 35:46-48
- FRABBONI L. (2016) Cresce la dimensione aziendale ma la specializzazione è minima Dossier Officinali Terra e Vita ed New Business Media, Milano, 35:49-52
- FRABBONI L. RUSSO V., DISCIGLIO G, LIBUTTI A. (2013) Utilizzo di crop flowers in bordo campo di frumento duro in capitanata XLII Convegno della Società Italiana di Agronomia Reggio Calabria 19-21 settembre (122-124) ISBN 978-88-908499-0-9
- FRABBONI L., DE SIMONE G., DISCIGLIO G., RUSSO V. (2007) Influenza del minimum tillage su parametri biometrici della Menta x piperita L. Poster presentato al workshop piante officinali, SOI, Sassari 8 maggio
- FRABBONI L., DE SIMONE G., RUSSO V. (2007) Influenza della profondità di lavorazione su parametri biometrici della Salvia officinalis L. Poster presentato al workshop piante officinali, SOI, Sassari 8 maggio
- FRABBONI L. (2004) Ambiente e colture officinali, Pensa Multimedia Editore, Lecce (1-144) ISBN 88-89267-57-7
- FRABBONI L. (2013) I molteplici impieghi dei principi attivi anche in agricoltura Insetto Piante officinali, Agricoltura, (5:56-58) Regione Emilia-Romagna, Il sole 24 ore

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 27/29

- FRABBONI L., MAIELLO V., DI NOIA M., BADODI M., MOLARI G. (2012) Raccolta meccanica di *Salvia officinalis* L. e *Satureja montana* L. Atti XLI convegno SIA Bari 19-21 settembre (121:122) ISBN 978-88-88758-69-5
- FRABBONI L., MAIELLO V., DI NOIA M., LIBUTTI A., NARDUCCI A. (2012) Tempo balsamico di *Thymus vulgaris* L. e *Rosmarinus officinalis* L. Atti XLI convegno SIA Bari 19-21 settembre (123:124) ISBN 978-88-88758-69-5
- FRABBONI L., DE SIMONE G., RUSSO V. (2011) The Influence of Different Nitrogen Treatments on the Growth and Yield of Basil (*Ocimum Basilicum* L.) J. Chem. Chem. Eng. 5 (2011) 799-803, ISSN 1934-7375, USA
- FRABBONI L., SANTODIROCCO M., MICELE L., OROFINO A.R., SCHIAVONE C., PELLEGRINI N. (2011) Resa e composizione di oli essenziali estratti da piante officinali coltivate in agricoltura biodinamica Convegno "Relazione suolo-pianta e qualità delle produzioni" XXIX Convegno nazionale Società Italiana di Chimica Agraria 21-23 settembre, Foggia
- FRABBONI L., RUSSO V., DE SIMONE G., DISCIGLIO G. (2011) Prove con film pacciamanti fotoselettivi su *Salvia officinalis* L. Atti XL convegno SIA Teramo 7-9 settembre (76:77) ISBN 9788890227936
- DI NOIA M., MAIELLO V., NARDUCCI A., FRABBONI L. (2011) Tempo balsamico di raccolta per *Menta x piperita* L. Atti convegno AISSA Firenze 14-15 settembre (p 20)
- NARDUCCI A., LIBUTTI A., FRABBONI L. (2011) Effetto allelopatico di oli essenziali nei confronti di erbe infestanti Atti convegno AISSA Firenze 14-15 settembre (p27)
- FRABBONI L., DE SIMONE G., DISCIGLIO G., RUSSO V. (2011) Effetto allelopatico di *Anethum graveolens* L. nei confronti delle erbe infestanti Biologi italiani (3: 65-67)
- FRABBONI L., DE SIMONE G. (2002) Piante officinali, un settore da scoprire, AZbio (10), Il Sole 24 ore Edagricole, Bologna
- FRABBONI L., DE SIMONE G. (2003) Lavorazioni del terreno in ottica sostenibile, Agricoltura (9), Euro Edizioni, Milano
- GIARDINI G. (2002) Agronomia generale ambientale e aziendale, Pàtron, Bologna
- LANDI R. (1999) Agronomia e ambiente, Edagricole, Bologna
- LAZZARINI E., LEONARDONI A.R. (1985) Fitoterapia I. Coltivazione e distillazione delle piante medicinali e aromatiche, Edizioni Mediterranee, Roma
- LODI G. (1966) Piante officinali italiane, Edagricole, Bologna
- LUGANI V. (1985) Coltivazione delle piante officinali, Clesaf, Milano.
- MAGHAMI P. (1979) Culture et la cueillette des plantes médicinales, Hachette, Paris Cedex
- MAROTTI M.(a cura di) (1997) Le piante coloranti, Edagricole, Bologna
- MILESI FERRETTI G. (1991) La coltivazione delle piante aromatiche e medicinali, Edagricole, Bologna
- MORELLI (1981) I principi attivi delle piante medicinali, Edagricole, Bologna

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 28/29

- PIGNATTI S. (1982) Flora d'Italia, Edagricole, Bologna
- RINALDI CERONI M. (1988) La coltivazione redditizia delle piante officinali, De Vecchi editore, Milano
- SIMON J.E. (1990) Essential oils and culinary herbs, J. Janick and J.E. Simon (eds.). Advances in new crops, Timber Press, Portland, OR
- TARANTINO E., MONTELEONE M. (a cura di) (2001) Ottimizzazione dell'uso delle risorse idriche, convenzionali e non, in sistemi colturali sostenibili, Atti convegno conclusivo OTRIS, Ecumenica Editrice, Bari
- TOSONI G. (1981) Piante aromatiche come materia prima per l'industria vermoutistica e liquoristica. Atti del II seminario internazionale sulle piante medicinali ed aromatiche, Città di Castello.
- ZANGHERI P. (1976) La flora italica, Cedam, Padova

4.2 Per gli aspetti legati alla valorizzazione economica e alla realizzazione dell'opificio

- Rapporto_Osservatorio_Piante_Officinali_ISMEA
- Piano di settore delle Piante Officinali
- Raccolta e Tempo balsamico Essiccazione – distillazione delle piante aromatiche ed officinali 2013- 2016
- CATIZONE P., MAROTTI M., TODERI G., TÈTÈNY P., 1986 – Coltivazione delle piante medicinali e aromatiche. Patron Editore, Bologna
- La distillazione delle Piante Officinali, Principi e Impianti, Federazione italiana produttori piante Officinali, 2011
- Manuale-di-coltivazione-e-prima-lavorazione-dell-ortica-per-uso-tessile
- Schede Colturali Valeriana (Valeriana Officinalis), Camomilla Comune.
- L' essiccazione delle erbe officinali: apparati per le piccole aziende, CRA – MPF
- Fonti web:
 - https://www.amazon.it/Mystic-Moments-Radice-Valeriana-essenziale/dp/B01JSHIUVG/ref=sr_1_10?s=kitchen&ie=UTF8&qid=1513094875&sr=1-10&keywords=olio++di+valeriana
 - https://www.amazon.it/Native-spirit-eu-Confezione-sacchetti-aromatici-incenso/dp/B00HXIUSZO/ref=sr_1_2?s=kitchen&ie=UTF8&qid=1513095003&sr=1-2&keywords=salvia+essiccata
 - https://www.amazon.it/Cibocrudo-Origano-Essiccato-Sole-60/dp/B01DXXV2G6/ref=sr_1_1?s=grocery&ie=UTF8&qid=1513095169&sr=1-1&keywords=origano+essiccato

	Codice Commessa: 3SP-01-2017		
	Uso: Interno		
Titolo: Studio di Fattibilità per la Coltivazione di piante officinali e di un Opificio destinato alla loro trasformazione a integrazione di una Centrale Solare Termodinamica	Data: 07/02/2018	Revisione: 1.0	Pagina: 29/29

- https://www.amazon.it/Malva-silvestre-foglie-tisana-decotto/dp/B07196CGQT/ref=sr_1_fkmr0_4?s=grocery&ie=UTF8&qid=1513095237&sr=1-4-fkmr0&keywords=malva+silvestre++essicata
- www.pianteofficinali.org