

Capitolo 2

Dalla fonte naturale alla droga

La Stella alpina oggi è una specie floristica protetta e tutelata da precise leggi regionali che non consentono di cogliere la pianta spontanea presente in natura. Tali disposizioni legislative si sono rese indispensabili per preservare la specie dall'estinzione. Rischio corso a causa della smodata raccolta che, negli anni, ha determinato un depauperamento significativo di questa pianta la quale presenta inoltre un'areale limitato, altra caratteristica che ha inciso ulteriormente in quello che è stato il rischio della sua scomparsa totale.

Attualmente importante ed indispensabile risulta quindi la sua coltivazione che ne rende possibile il suo utilizzo sia a scopo ornamentale che, più recentemente e ancora in fase di sperimentazione e sviluppo, a scopo erboristico e cosmetico

Grazie a contatto diretto con l'azienda agricola florovivaistica "Casanova Olga" di Peio (TN), è stato possibile contestualizzare tale specie all'interno di una visione completa ed approfondita di quello che è il metodo di coltura biologico della pianta, con particolare attenzione alla specie autoctona appartenente alla flora alpina locale dell'azienda di produzione (Fig.29).



Fig. 29: Stella alpine in piena fioritura coltivate presso l'azienda agricola florovivaistica "Casanova Olga"

L'azienda agricola florovivaistica "Casanova Olga" si trova a Mezoli, una località di Peio (TN) in Val di Sole (Fig. 30) ed è impegnata nella coltivazione delle piante officinali e medicinali di tradizione locale (Stelle alpine, Arnica montana, Mirtillo rosso, Radicchio dell'orso ecc.) nel rispetto e tutela dell'ambiente, coltivate con metodo biologico in un'ottica di valorizzazione delle risorse territoriali. La Stella alpina viene coltivata a Pellizzano – Loc. Fazzon, nelle vicinanze del lago dei Caprioli, a 1300 metri e la raccolta delle sommità fiorite avviene a mano da metà giugno a fine settembre.



Fig. 30: Orto botanico presso l'azienda agricola florovivaistica "Casanova Olga"

La coltivazione della Stella alpina all'interno di realtà montane è importante sia per consentire lo sviluppo ottimale della pianta in condizioni ideali per la sua crescita e la preservazione di quelli che sono i suoi principi attivi, e sia per una valorizzazione delle risorse locali, territoriali e la conseguente salvaguardia delle specie spontanee autoctone.

La coltivazione di piante officinali quindi può portare anche a diversi vantaggi dal punto di vista economico. Nel caso specifico della Stella alpina e di piante officinali tipiche del territorio, la loro coltivazione comporta:

- recupero di terreni abbandonati o sottoutilizzati
- salvaguardia della biodiversità

- valorizzazione e sfruttamento ottimale delle potenzialità locali
- diversificazione delle produzioni locali
- stimolo allo sviluppo di una filiera produttiva territoriale e creazione di sinergie al suo interno
- sviluppo di nicchie di mercato
- stimolo all'associazionismo tra le aziende già operative nel settore
- conversione produttiva di aziende già esistenti
- nascita di nuove aziende

2.1 Coltivazione e produzione di piante officinali

La coltivazione di piante officinali può portare a diversi miglioramenti rispetto alla raccolta di piante spontanee:

- possibilità di produrre da specie, varietà o ibridi con caratteristiche prestabilite
- miglioramento genetico attraverso selezione e clonazione
- prodotto di qualità uniforme, quindi standardizzazione a livello di principi attivi mediamente contenuti
- miglioramento dello sviluppo della pianta per le più favorevoli condizioni del suolo, della maturazione, del controllo fitosanitario
- possibilità di abbondante approvvigionamento
- miglioramento del trattamento post-raccolta e qualità della droga mantenuta per tempi più lunghi

Tali presupposti devono essere perseguiti non tanto per assicurarsi raccolti sempre più abbondanti ma più per produrre raccolti di qualità costante ed uniforme (Fig. 31).

Nel momento in cui ci si avvicina ad una specie officinale fino a quel momento poco o per nulla coltivata, come nel caso specifico del *Leontopodium alpinum*, importante è :

- l'identificazione e lo studio delle condizioni di sviluppo nell'ambiente dove tale pianta cresce spontanea, unitamente alla considerazione di quanto piccoli mutamenti ecologici possano influire in modo significativo sulla qualità e quantità della droga. Quindi lo studio delle relazioni ambiente-qualità ed ambiente-quantità per stabilire i possibili areali di coltivazione.

- l'individuazione di genotipi¹ ricchi in principi attivi da utilizzare nel lavoro di miglioramento genetico e/o l'individuazione di genotipi dotati di un principio attivo prevalente o privi di altri che ne complichino i metodi di estrazione ed isolamento
- lo studio delle relazioni che intercorrono tra il tipo di tecnica-agronomica adottata (es. giuste concimazioni) e il rapporto qualità/quantità di principi attivi ottenuti. Questo consente l'individuazione del miglior metodo di coltivazione
- l'individuazione dei diversi chemiotipi² per una migliore classificazione delle specie



Fig. 31: Coltivazione a pieno campo di Stella alpina in piena fioritura presso l'azienda agricola florovivaistica "Casanova Olga"

¹ Genotipo: complesso dei caratteri genetici di un individuo, cioè di quelli che esso è capace di trasmettere ai suoi discendenti. Costituisce, quindi, l'insieme delle caratteristiche genetiche di un individuo, che possono o meno esprimersi in caratteristiche osservabili (fenotipo) a seconda della "pressione" esercitata dall'ambiente. (Bruni, 2003)

² Chemiotipo: In funzione a diversi fattori ambientali (sole, clima, composizione del terreno, altezza sul livello del mare ...), una stessa pianta può secernere delle essenze molto diverse. Queste variazioni biochimiche nella composizione degli oli essenziali portano alla creazione del concetto di chemiotipo

2.2 Fattori che influenzano la qualità

Le piante compiono il loro ciclo vitale in stretta relazione con l'habitat e la stessa presenza di principi attivi può essere influenzata dalle condizioni di vita o di coltivazione della pianta stessa.

Le conseguenti variazioni in principi attivi sono influenzate da:

- Fattori naturali (endogeni, esogeni) (Fig. 32)
- Fattori artificiali (raccolta, preparazione, conservazione, alterazioni spontanee, enzimatiche, dovute all'invecchiamento)

2.2.1 Fattori naturali

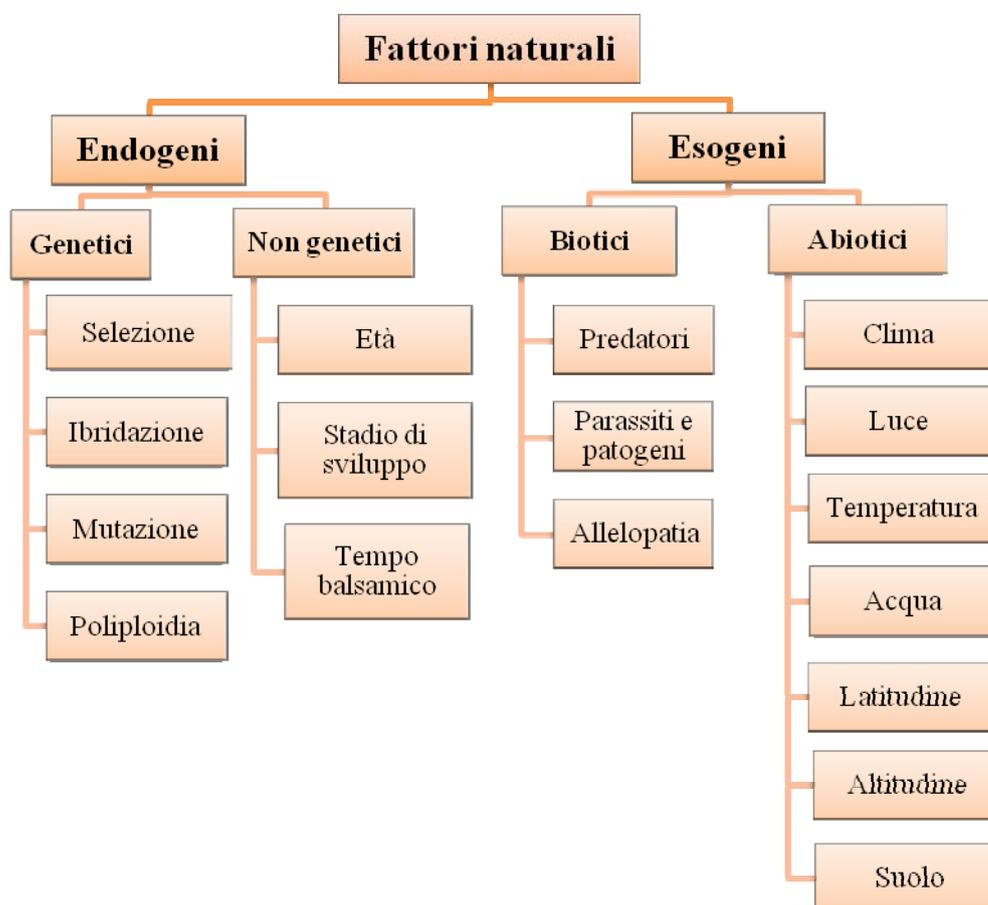


Fig. 32: Fattori naturali che influenzano la qualità delle piante medicinali e delle droghe

Fattori naturali endogeni genetici:

Tra tali fattori, la selezione e l'ibridazione risultano essere fondamentali nel processo di qualificazione identificativa delle varietà impiegate. La selezione è un processo naturale che determina grandi variazioni quali-quantitative nella composizione dei principi attivi. Può essere indotta forzando ed accelerando i naturali cicli. L'ibridazione invece consiste

nell'incrocio di individui geneticamente diversi per produrre una progenie ibrida, ma con caratteristiche desiderabili per interesse pratico. L'ibridazione può modificare sia il contenuto totale, sia il rapporto tra i vari principi attivi.

Nel caso specifico della coltivazione di Stella alpina, il processo di individuazione della varietà oggi utilizzata a scopo salutistico dall'azienda florovivaistica "Casanova Olga" ha visto un impegno costante nel ricercare e produrre, attraverso l'incrocio di varietà autoctone trentine, ibridi che potessero rispondere ad alte esigenze quali-quantitative di produzione. Tale studio d'identificazione, in continuo e costante sviluppo, ha impegnato i proprietari per circa 8 anni prima di giungere alle varietà attualmente utilizzate e diversificate a seconda che queste vengano utilizzate a scopo ornamentale o erboristico-cosmetico. Tali studi pratici mirati all'identificazione di una varietà produttiva ed omogenea per la coltivazione, ha consentito quindi una standardizzazione della proprietà quali-quantitative certificate da analisi condotte sull'estratto da parte del Dipartimento di Scienze della vita e biotecnologie dell'Università degli Studi di Ferrara, riportate nel presente lavoro di tesi.

Attraverso tali processi di selezione si sono sviluppate varietà più adatte all'uso ornamentale (Fig 33), con caratteristiche apprezzabili soprattutto da un punto di vista estetico ottenute mediante tecniche di coltivazione mirate, e varietà sviluppate a scopo salutistico (Fig. 34) la cui tecnica di coltivazione attuata privilegia la formazione di principi attivi utili, attraverso anche particolari processi di stress termico che stimolano la produzione di tali sostanze a livello della pianta, tali processi rappresentano inoltre una valida strategia di lotta contro gli Afidi (o pidocchi delle piante).



Fig. 33 : Stella alpina ad uso ornamentale



Fig. 34 : Stella alpina ad uso cosmetico-erboristico

Il processo di selezione permette inoltre l'ottenimento di cultivar apprezzabili da un punto di vista più pratico, che presentano quindi steli fiorali più lunghi (Fig. 35) per facilitare la raccolta delle sommità fiorite e infiorescenze più grandi (Fig. 36).



Fig. 35: Steli fiorali di Stella alpina coltivata presso l'azienda agricola florovivaistica "Casanova Olga"



Fig. 36: Sommità fiorita Stella alpina coltivata presso l'azienda agricola florovivaistica "Casanova Olga"

Fattori naturali endogeni non genetici:

- Età e stadio di sviluppo: La qualità e la quantità dei principi attivi nella pianta può variare in relazione al ciclo vegetativo (sviluppo o quiescenza) e al ciclo vitale (giovanile, maturo o senescente). Tale fattore quindi si basa su variazioni nella qualità o quantità dei principi attivi in base allo stato vitale.
- Tempo balsamico: La raccolta della pianta medicinale, ai fini della produzione ottimale di droga, sarà regolata dalla valutazione del periodo in cui è massimo il contenuto di principi attivi. Importante risulta tale fattore per la determinazione del valore commerciale e del corretto impiego. Il tempo balsamico corrisponde ad un determinato stadio fisiologico della pianta diverso da specie a specie ed è influenzato dal tipo di produzione che si vuole ottenere.

Nel caso specifico, essendo le sommità fiorite la parte della Stella alpina utilizzata a scopo erboristico-cosmetico, la droga deve essere raccolta in piena fioritura. Essendo poi la Stella alpina una pianta annuale, la droga viene raccolta a sviluppo completato e prima della fioritura completa.

Fattori naturali esogeni biotici:

Tra tali fattori, la lotta contro parassiti e patogeni risulta essere fondamentale per lo sviluppo del normale ciclo vegetativo della pianta. I parassiti e gli organismi patogeni infatti vivono a spese della Stella alpina condizionandone lo sviluppo e lo stato di salute, finendo per causarne la morte. Si parla più correttamente di infestazione parassitaria in relazione all'attacco di animali pluricellulari (insetti, etc.) e di infezione patogena da parte di microrganismi (batteri, funghi e protozoi). L'azienda agricola florovivaistica "Casanova Olga" è impegnata in questo senso attraverso un costante monitoraggio del buono stato di salute delle proprie Stelle alpine.

I trattamenti eseguiti vengono fatti secondo pratiche in linea con il metodo biologico. Un esempio di tali trattamenti, eseguito in caso di necessità, è quello fatto con *Bacillus thuringensis* per la lotta contro i Lepidotteri³. Il *Bacillus thuringensis* è un batterio sporingeno che vive nel terreno. L'ingestione da parte dei bruchi di Lepidotteri di vegetali contaminati causa una malattia paralitica dovuta a tossine prodotte da questo batterio che sporula nell'ospite (tossine innocue per gli esseri umani).

Fattori naturali esogeni abiotici:

Anche questi fattori provocano variazioni significative nel contenuto dei principi attivi. Per questo motivo infatti spesso piante officinali portate in habitat diverso da quello naturale non hanno la resa prevista. Tra i fattori climatici (Fig. 37), luce e temperatura rivestono una particolare importanza anche presi singolarmente. Questi fattori infatti regolano lo sviluppo della pianta mediante lenti e regolari variazioni stagionali del periodo di luce giornaliero e della temperatura.

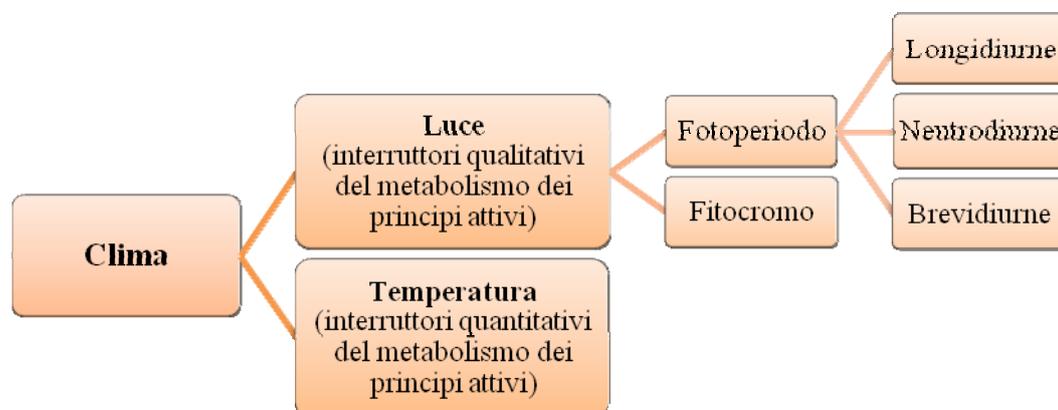


Fig. 37: Fattori condizionanti la qualità della pianta medicinale e della droga regolati dal clima

³ Lepidotteri: Vasto Ordine degli insetti, noti come "farfalle", con l'adulto ad ali membranose rivestite da piccole squame colorate. Hanno metamorfosi completa che comprende quattro stadi: uovo, larva (o bruco), crisalide, adulto. (Bruni, 2003)

La Stella alpina è una pianta che trova il suo ambiente ideale sui pascoli soleggiati di altitudine (praterie rase alpine e subalpine), ma anche luoghi rocciosi e pendii franosi (ghiaioni alpini). Viene coltivata su terreni ricchi di sabbia e ben drenati. La composizione del terreno, la tessitura e le caratteristiche fisiche e chimiche rivestono un'elevata importanza nelle qualità della pianta officinale. Questo perché rappresenta il substrato nutritivo principale per le piante. Permette ad esse sostegno fisico, rifornimento di nutrienti organici, d'acqua e di gas per il sistema radicale.

Il terreno sul quale l'azienda "Olga Casanova" coltiva oggi le Stelle alpine era un pascolo alpino, a 1500 metri di altezza, che è stato convertito in modo tale da permetterne lo sfruttamento agronomico. Tale processo di conversione ha richiesto 2 anni di lavoro in cui è stata possibile uniformare il terreno attraverso fresatura⁴ e l'utilizzo di uno scavatore per sassi in quanto, tale terreno, presentava fasce disomogenee di sabbia, sassi e limo. Un buon terreno agricolo deve avere buona aereazione, un buon drenaggio e una certa quantità di humus. Ogni tipo di terreno è caratterizzato da diverse dimensioni delle particelle, diversa composizione del materiale inorganico, diverso pH ed abbondanza di humus. Le stelle alpine crescono preferibilmente su substrato calcareo con pH basico e bassi valori nutrizionali del terreno che deve essere secco. Per tale motivo vengono utilizzati dei fertilizzanti correttori di pH, quale il carbonato di calcio, che vengono addizionati al terreno circa 2 volte all'anno, verso maggio e fine agosto, in quanto le piogge, dilavando il terreno, provocano un'alterazione del pH. Importante quindi il monitoraggio, attraverso il controllo della presenza di eventuali piante clorotiche, e la possibile correzione. La pianta clorotica⁵ presenta un'alterazione a livello della colorazione soprattutto per quanto riguarda le foglie che si presentano inoltre di dimensioni più ridotte e soggette ad anticipata caduta.

Come pianta la Stella alpina non richiede un grosso apporto di acqua. Essendo coltivata in altura si forma su di essa una rugiada mattutina (Fig. 38, 39) che fornisce sufficiente apporto idrico alla pianta. L'acqua limita lo sviluppo vegetativo sia in difetto che in eccesso, per tale motivo viene innaffiata secondo necessità con impianto idrico a goccia (Fig. 40). L'altitudine del campo in cui vengono coltivate le Stelle alpine permette l'utilizzo di acqua di sorgente. Per uno sviluppo regolare della pianta è bene poi tenerla all'aperto, esposta al sole. Questo per garantire un buon tenore in principi attivi in quanto è una pianta che in natura vive ad alte quote, esposta ad un elevato livello di radiazione UV, bassa pressione

⁴ Fresatura del terreno: in agricoltura, è una lavorazione del terreno eseguita da organi discissori rotativi che provocano lo sminuzzamento e il rimescolamento degli strati superficiali.

⁵ Clorosi: Processo di ingiallimento causato dalla mancanza o dalla demolizione della clorofilla in una pianta superiore. (Bruni, 2003)

atmosferica ed estremi gradi di temperatura ed umidità. Condizioni che l'hanno portata a sviluppare un alto tasso di sostanze antiossidanti caratterizzanti, gli acidi leontopodici.



Fig. 38, 39: Rugiada mattutina su Stella alpina



Fig. 40: Impianto idrico a goccia

La disponibilità e l'intensità della luce sono fattori essenziali per le piante poiché da essa dipende il processo della fotosintesi che consente alla pianta di nutrirsi. Importante poi è anche la sua qualità e la durata delle ore di luce giornalieri, ovvero il fotoperiodo. La Stella alpina è una pianta longidiurna in quanto fiorisce da luglio a settembre, ovvero quando il periodo del giorno è maggiore rispetto a quello della notte. Il fitocromo, pigmento accessorio in grado di percepire le variazioni di luce, determina l'attivazione stessa di metaboliti secondari e può essere responsabile della produzione di principi attivi. La luce è quindi un fattore limitante soprattutto per gli organismi autotrofi⁶. Anche la temperatura determina notevoli variazioni nel tenore del metabolismo e quindi nel contenuto in principi attivi. Infatti, i vari metaboliti secondari delle piante sono il risultato di una sequenza di passaggi biochimici ciascuno dei quali ha una temperatura ottimale. Le Stelle alpine coltivate vegetano molto bene anche a basse quote, perché essendo di coltivazione sono già acclimatate ma in tal caso è meglio che queste vengano utilizzate unicamente a scopo

⁶ Autotrofo: organismo capace di sintetizzare le sostanze organiche che gli sono necessarie a partire da sostanze inorganiche. (Bruni, 2003)

ornamentale in quanto quelle coltivate ad alta quota presentano un profilo fitochimico migliore e quindi più adatto per l'utilizzo erboristico-cosmetico.

Nella valutazione del tipo coltivazione che si vuole perseguire importante quindi anche la considerazioni di quelle che sono le condizioni ambientali tipiche per poter avere, a livello di pianta coltivata, un prodotto buono dal punto di vista fitochimico.

Per quanto riguarda la pratica di coltivazione adottata dall'azienda agricola florovivaistica "Olga Casanova", le Stelle alpine, in seguito a processo di selezione, vengono coltivate in alveolo (ovvero in vasetto), presso il vivaio (Fig. 41) dove restano per minimo un inverno prima di essere trapiantate a campo. Questo permette alla pianta di compiere un intero ciclo vegetativo e garantisce l'attecchimento nel momento del trapianto. Le talee⁷ utilizzate presentano le caratteristiche peculiari delle piante madri da cui sono ricavate.



Fig. 41: Vivaio dell'azienda agricola florovivaistica "Olga Casanova"

A seguito di questo periodo le piantine di Stella alpina sono quindi pronte per essere trapiantate a pieno campo mediante pacciamatura⁸, con telo antialga da pacciamatura sul

⁷ Talea: in botanica, porzione di pianta che, posta in favorevoli condizioni, sviluppa le parti del corno mancanti dando origine ad un individuo completo. Con un pezzo di radice o di fusto o anche solo di foglie è possibile ottenere in alcune specie un'intera piantina. La talea costituisce perciò una forma di propagazione vegetativa. (Bruni, 2003)

⁸ Pacciamatura: è un'operazione attuata in agricoltura che si effettua ricoprendo il terreno con uno strato di materiale, al fine di impedire la crescita delle malerbe, mantenere l'umidità nel suolo, proteggere il terreno dall'erosione, dall'azione della pioggia battente, evitare la formazione della cosiddetta crosta superficiale, diminuire il compattamento, mantenere la struttura e innalzare la temperatura del suolo.

quale si praticano dei fori nei quali si mettono giù le piante, disposte in file alternate da corsie di erba. Il terreno viene preventivamente concimato con letame maturo (proveniente da allevamenti biologici locali). Per l'omogeneizzazione della coltura deve passare almeno un anno. L'erba che fiancheggia le file di Stelle alpine viene costantemente tagliata e lasciata a terra in modo da favorire l'arricchimento del terreno di sostanze nutritive e facilitare la raccolta.

2.2.2 Fattori artificiali

Le variazioni in principi attivi possono essere influenzate anche da fattori artificiali (raccolta e post-raccolta) schematizzati e riportati in figura 42.

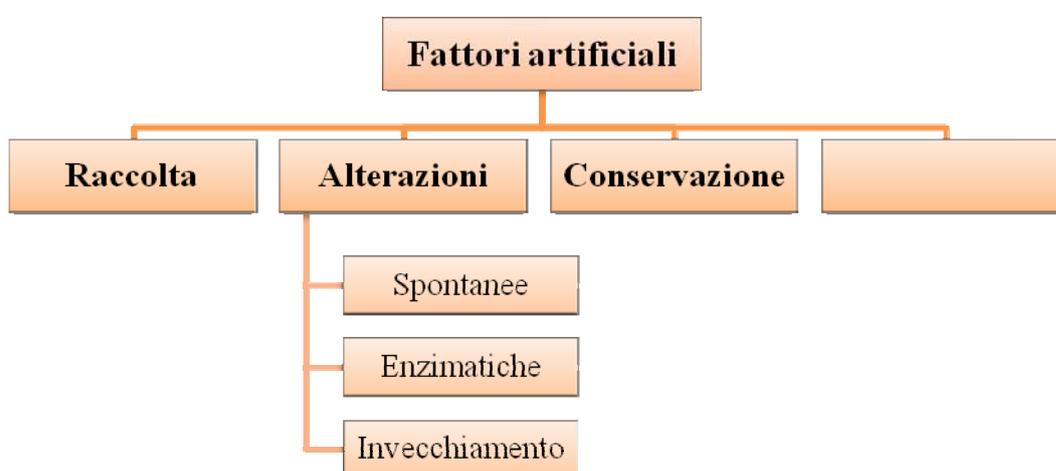


Fig. 42: Fattori artificiali che influenzano la qualità delle piante medicinali e delle droghe

I criteri e le modalità di raccolta variano a seconda del tipo di pianta e dei principi attivi, sempre tenendo conto del tempo balsamico.

La FUI riporta le seguenti modalità di norma a seconda della parte da raccogliere:

Foglie	a completo sviluppo
Radici e rizomi	durante la fase di quiescenza vegetazionale
Cortecce e legni	a completo sviluppo della pianta
Fiori	ad antesi completa ed al sorgere del sole
Frutti e semi	a maturità

Tab 1: Criteri di raccolta secondo la FUI

La raccolta delle sommità fiorite di *Stella alpina* avviene a mano (Fig. 43) in modo scalare, a secondo del diverso tempo balsamico raggiunto dalle infiorescenze nel periodo di fioritura, ovvero da fine giugno a settembre.



Fig. 43: Raccolta a mano delle sommità fiorite di *Stella alpina* presso l'azienda florovivaistica "Olga Casanova".

Considerando il materiale biologico di cui sono costituite le droghe, è necessario porre molta attenzione ai fenomeni che possono portare a cambiamenti delle caratteristiche chimico-fisiche ed organolettiche e/o ad una variazione dei principi attivi. Tali variazioni possono essere spontanee, enzimatiche o in conseguenza ad invecchiamento del materiale vegetale.

In seguito alla raccolta le sommità fiorite vengono preparate in campo in modo tale da permettere alla droga di raggiungere Agrifarma, l'azienda di trasformazione, nelle 24 ore successive, riducendo così la possibile insorgenza di eventuali alterazioni.

L'adozione di strategie di conservazione (Fig. 44) sono importanti per impedire le alterazioni che portano a variazioni nel contenuto in principi attivi e delle caratteristiche organolettiche delle droghe. In questo senso, l'adozione di corrette norme igieniche durante la procedura pratica, rappresenta uno degli elementi cardine che favorisce lo sviluppo di

un'efficace sistema di qualità all'interno della filiera di produzione e distribuzione delle piante medicinali e delle droghe.



Fig. 44: Metodi di conservazione

Le piante che in seguito a raccolta non risultano idonee per lo standard della coltivazione vengono estirpare e, dopo essersi assicurati della presenza di eventuali elementi di disturbo nel terreno come sassi, sostituite da altre piante. Dopo l'eliminazione della parte epigea le piante vengono lasciate a terra in quanto sono in grado di resistere all'inverno e vegetare l'anno seguente. Un impianto di Stelle alpine dura mediamente cinque anni dopo di che deve essere fatto un anno di sovescio⁹.

La qualità del prodotto erboristico, oltre che mediante le tecniche di miglioramento delle proprietà quali-quantitative della pianta e i metodi appropriati di coltivazione, si acquisisce anche nelle fasi successive alla raccolta attraverso processi di selezione e costituzione di parti omogenee, nella adozione di modalità di conservazione del prodotto in regola con quanto preteso dal mercato.

⁹ Sovescio: pratica agronomica che consiste nell'interramento di apposite colture allo scopo di mantenere o aumentare la fertilità del terreno.

La droga, ottenuta come descritto, viene quindi consegnata ad “Agripharma”, Società Cooperativa Agricola dotata di un laboratorio specializzato nei processi d’estrazione dei vari principi attivi, impiegati, nel caso specifico, per la produzione di prodotti cosmetici (Fig. 45, 46) riconsegnati poi all’azienda agricola florovivaistica “Olga Casanova”.



Fig. 45, 46: Prodotti cosmetici a base di Stella alpina

I possibili processi post-raccolta di preparazione delle droghe vengono qui schematizzati in figura 45:

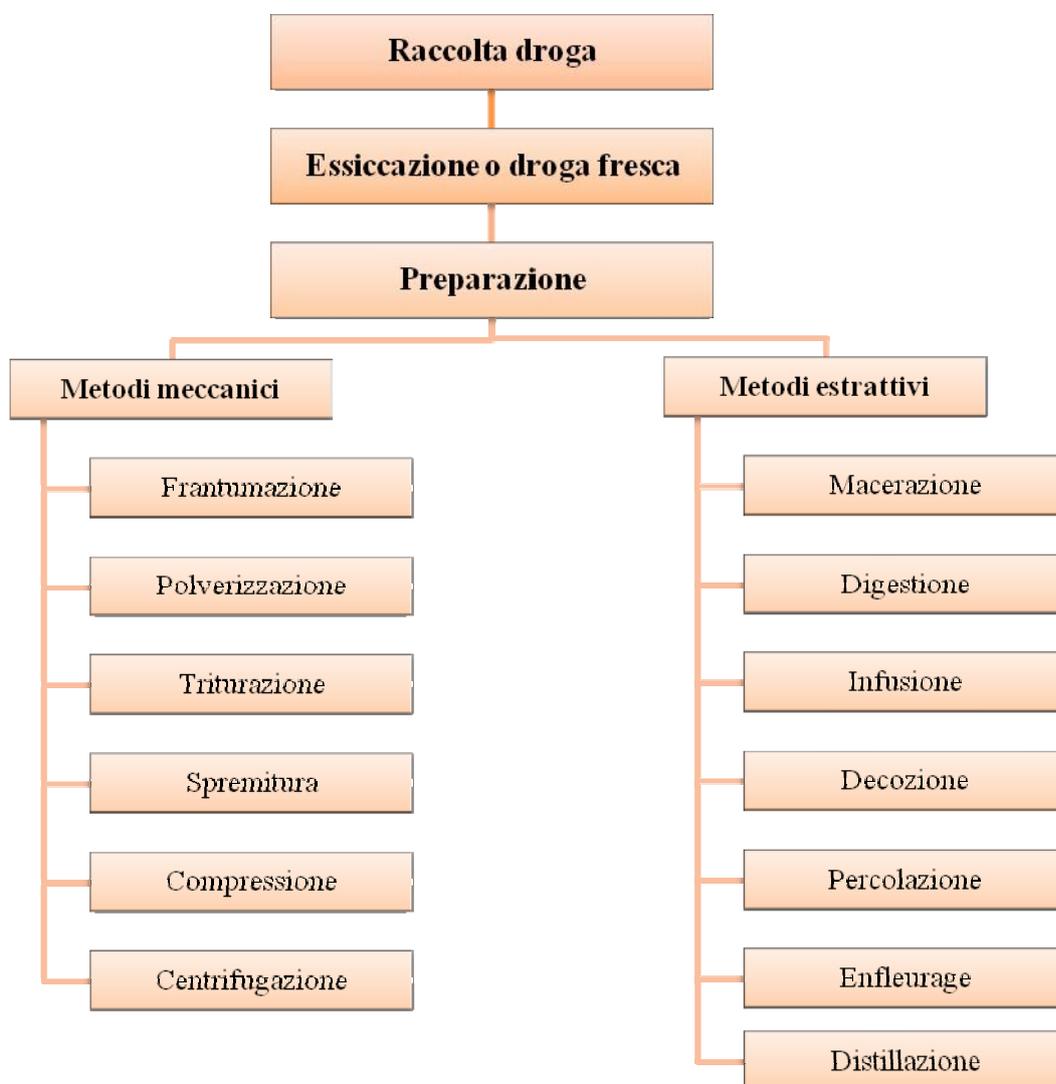


Fig. 45: Processi post-raccolta di preparazione delle droghe

2.3 Agricoltura biologica

Presso l'azienda agricola florovivaistica "Olga Casanova" si applica un metodo di agricoltura biologico. La coltivazione delle piante medicinali con l'approccio dell'Agricoltura Biologica ha oggi grande importanza per ottenere droghe prive di residui poiché è una pratica agricola che ammette solo l'impiego di sostanze naturali. L'obiettivo di tale metodo è quello di creare condizioni ottimali che consentano di limitare a soli casi eccezionali l'utilizzo di sostanze chimiche di sintesi per avere delle piante capaci di resistere in modo naturale alle malattie ed ai parassiti.

Per rendere possibile tale condizione, è necessario avere conoscenze di lotta verso agenti esterni dannosi e/o patologici, l'adozione di pratiche agricole adeguate e dettate da disciplinari ben dettagliati.

Il metodo di coltivazione biologico presenta vantaggi e svantaggi. Questi ultimi sono soprattutto dovuti al più elevato costo della droga, sia per la minore produzione che per l'aumento del costo di manodopera. I vantaggi dell'agricoltura biologica sono invece:

- assenza di pesticidi nel prodotto finale;
- maggiore apporto nutrizionale;
- salvaguardia dell'ambiente;
- rispetto degli ecosistemi.

Questi vantaggi sono recepiti dal consumatore, che ne apprezza le qualità, e ciò permette un maggiore valore del circuito commerciale.

Le strategie di difesa che possono essere utilizzate nel rispetto di quello che è l'approccio biologico sono diverse e nella scelta di queste non va considerato solo l'effetto diretto sul parassita e sulla malattia, ma va valutato anche l'effetto nutritivo e di stimolo della resistenza ai parassiti delle piante.

I mezzi, i prodotti e le strategie di difesa maggiormente utilizzati sono:

- nessun intervento se si è in presenza di una pianta sana;
- aumento della resistenza delle piante attraverso l'utilizzo di composti biodinamici o omeopatici, preparati a base di piante con effetto repellente o inappetente, altri prodotti non tossici, mezzi meccanici e termoterapici;
- lotta biologica attraverso l'introduzione nell'ambiente dei nemici naturali dei parassiti, allevati in laboratorio;
- prodotti vegetali che consentono di uccidere i parassiti, cioè insetticidi vegetali o mediante aromaterapia;
- prodotti minerali a bassissima tossicità quali zolfo e rame o permanganato di potassio;
- interventi integrati;
- interventi indiretti (una buona concimazione organica ed una buona lavorazione del terreno, trattamenti con alghe o con estratti e macerati di essenze che mantengono le piante nel miglior stato nutrizionale rinforzando le barriere esterne di protezione e la resistenza ai parassiti;

- tecniche di disorientamento dei parassiti che non uccidono del tutto gli insetti, cosa che sarebbe negativa per la sopravvivenza degli insetti utili che di questi si cibano, ma li disorientano (ad esempio durante l'accoppiamento - > confusione sessuale)

Le tecniche culturali appropriate favoriscono la vita del suolo, creando una circolazione ottimale di aria e di acqua. Permettono di conseguenza anche lo sviluppo armonioso dei prodotti biologici. Importante quindi:

- Eseguire lavorazioni miglioratrici del suolo;
- Eseguire la pacciamatura;
- Evitare la specializzazione e favorire la varietà di piante ed animali;
- Evitare di seminare in modo eccessivamente fitto;
- Scegliere fertilizzazioni organiche equilibrate;

Si riporta di seguito una tabella (Tab. 2) che riassume i diversi fattori che influenzano le qualità della Stella alpina.

STELLA ALPINA	
Varietà	Trentina
Droga	Sommità fiorite
Tempo balsamico	Da metà giugno a fine settembre
Fotoperiodo	Longidiurna
Luce	Esposta al sole
Temperatura	Annuale diurna media: da - 4° a 25° Annuale notturna media: da - 8° a 13°
Acqua	Poca
Altitudine	1300 metri
Latitudine	Area alpina
Suolo	Terreno calcareo a pH basico
Coltivazione	Scalare e metodo biologico

Tab. 2: Fattori naturali ed artificiali che influenzano la qualità della Stella alpina.