

TECNOLOGIA DI ESSICCAZIONE: ESSICCAZIONE A TEMPERATURA AMBIENTE SU SCAFFALATURE



1. PRINCIPIO DELLA TECNOLOGIA

Essiccazione: scambi tra l'aria e la pianta

L'essiccazione avviene per evaporazione dell'acqua della pianta nell'aria. L'evaporazione si verifica a causa di uno squilibrio tra acqua e aria sulla superficie della pianta.

L'acqua della pianta viene evaporata e l'aria si carica della stessa quantità d'acqua. L'essiccazione comporta sia trasferimenti di materia (acqua), sia trasferimenti di energia (calore). Tali scambi avvengono a causa delle differenze di temperatura e umidità nella periferia del prodotto.

Nelle piante, l'umidità prima dell'essiccazione varia dal 70% al 90%. L'acqua è presente in ogni cellula della pianta e deve migrare alla sua superficie per evaporare.

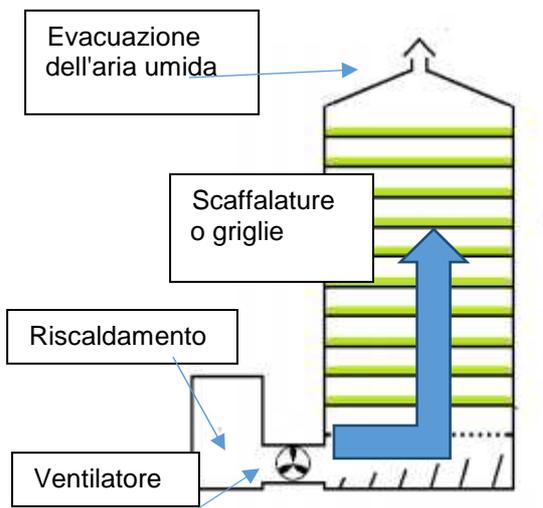
L'acqua, per evaporare, richiede energia (calore). L'energia fornita dall'aria viene trasformata in evaporazione e l'aria, caricandosi di acqua, si raffredda.

Si dice che un prodotto sia secco quando viene stabilizzato nell'aria e non vi è alcun rischio di degradazione. Generalmente, ciò corrisponde a un tasso di umidità intorno al 12%.

Per il trattamento di piante aromatiche e medicinali è prassi comune l'essiccazione mediante semplice ventilazione o associata a un dispositivo di deumidificazione dell'aria.

- **Essiccazione tramite ventilazione**

La ventilazione permette di rinnovare l'aria che si satura d'acqua. L'aria ventilata fornisce l'energia necessaria ed evacua l'acqua sotto forma di vapore acqueo (invisibile).



L'aria è composta da aria secca e vapore acqueo. È caratterizzata dalla temperatura (T °C) e dal tasso di umidità relativa (percentuale di UR% di vapore acqueo contenuta in un m³ di aria rispetto al massimo che lo stesso m³ potrebbe contenere alla medesima temperatura).

L'Umidità assoluta è la quantità totale di vapore contenuta nell'aria e può essere espressa in g/m³.

Esempio: l'aria con un'umidità relativa del 60% contiene rispettivamente 10,5 g/m³ di vapore a 20°C e 24 g/m³ a 35°C.

L'essiccazione avanza a partire dall'arrivo d'aria all'uscita. Generalmente l'essiccazione procede dal basso verso l'alto.

Il trattamento post-raccolta delle piante, in particolare di quelle fragili, richiede un essiccatore in azienda o molto vicino al sito di raccolta.

Negli essiccatori le piante sono impilate da 1 a 2 m secondo la loro fragilità.

La temperatura all'interno dell'essiccatore deve essere compresa tra i 30 e i 40°C per evitare alterazioni (annerimento, perdita di aroma).

Il **tempo di essiccazione** varia in base al tasso di umidità e alla presentazione del prodotto da essiccare, all'umidità relativa e alla temperatura dell'aria, al volume di aria che passa attraverso le piante (ventilazione).

Per gli essiccatori a griglia generalmente utilizzati, il tempo di essiccazione è di massimo 5 giorni a temperatura ambiente, a cui bisogna aggiungere ½ giorno di essiccazione mediante riscaldamento dell'aria. Non può essere ridotto al di sotto di una certa soglia a meno che non si utilizzino temperature elevate.

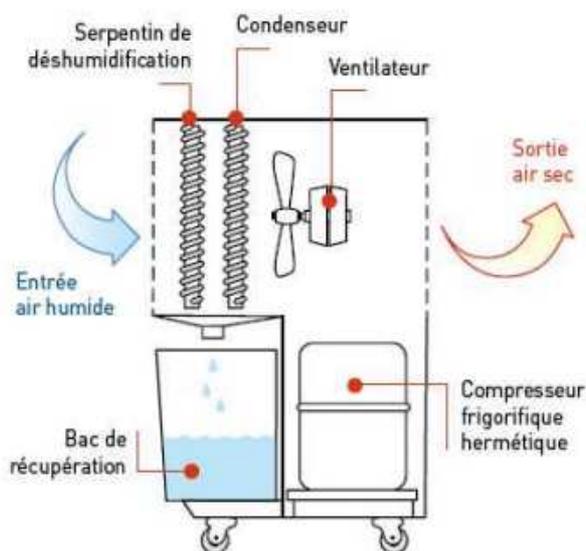
Le piante sono secche quando le foglie, strofinandole tra le dita, si separano dal fusto, senza tuttavia essere ridotte in polvere.

- **Essiccazione mediante deumidificazione**

Il principio di funzionamento è la **condensazione del vapore acqueo contenuto nell'aria**. Può essere utilizzato in caso di essiccamento su graticci in piccole unità di trasformazione.

Gli essiccatori su scaffalature sono costituiti da armadi o cassette di essiccazione, composti da scaffalature sovrapposte che formano una grande superficie di essiccazione.

Ad esempio, quattro armadi di essiccazione composti da 12 scaffalature formano una superficie di essiccazione di 40 m².



Source : Rexair

L'aria umida viene portata da un ventilatore a un evaporatore dove viene raffreddata fino a raggiungere il punto di rugiada. L'umidità dell'aria viene raccolta in un serbatoio o evacuata allo scarico da un tubo.

La capacità di deumidificazione di un sistema è espressa in litri/ora o litri/giorno. Dipende dalla potenza del compressore, dal condensatore e dalla ventilazione espressa in m³/h. Dovrà essere, in media, di 1l/giorno/m² di scaffalatura.

I deumidificatori hanno un campo di lavoro che deve essere rispettato, al di sopra della temperatura massima il sistema non funziona più perché non è più in grado di portare l'aria al punto di rugiada e torna in surriscaldamento.

I sistemi studiati mantengono, durante il funzionamento, un'umidità relativa compresa tra il 15% e il 30%.

- **Caratteristiche tecniche**

	Essiccazione mediante ventilazione	Essiccatori con vassoi + deumidificazione
Volume utile	50 m3 di essiccatore possono trattare 15 ha	
Tempo di essiccazione (approssimativo)	Massimo 5 giorni	
Portata del ventilatore	1.000 m3/h/m ² per questo essiccatore di 15 m3.	
Potenza elettrica necessaria		
Temperature	30-50°C	

2. APPLICAZIONI

- **Impatti prodotti**

Un trattamento termico a bassa temperatura (30 e 40° C) e un basso livello di umidità alla fine del trattamento consentono una buona conservazione della pianta (tasso di umidità della pianta intorno al 12%), dei suoi principi attivi e del suo colore.

In generale, più potente è il sistema di deumidificazione rispetto alla capacità di carico dell'essiccatore, più rapida è l'essiccazione e quindi garantisce la conservazione dei principi attivi, del colore e delle qualità organolettiche.

Se viene utilizzato un riscaldatore d'aria, i fumi della combustione non devono entrare in contatto con le piante.

3. IMPATTI ECONOMICI E AMBIENTALI

Economia	Essiccazione mediante ventilazione-Setacci	Essiccatori con vassoi + deumidificazione
Investimento		Per le piccole aziende (produzione inferiore a 100 kg all'anno)
Costi di esercizio	Tempi di carico e scarico Minor manipolazione.	Manodopera +++
Aspetti energetici	Consumo di carburante o gas. + Consumo elettrico ventilazione	Uso deumidificatore

Ambiente	Essiccazione mediante ventilazione-Setacci	Essiccatori con vassoi + deumidificazione
Consumo d'acqua	0	0
Consumo energetico	+++	++
Scarico	Fumi di combustione	Acqua di condensa

4. VINCOLI NORMATIVI

Non vi è alcun vincolo regolamentare rispetto all'applicazione della tecnologia ai prodotti.

5. IMPATTO AGRICOLTURA BIOLOGICA

Queste tecnologie sono adeguate ai prodotti dell'agricoltura biologica.

6. ATTREZZATURE, COSTRUTTORI, MATURITÀ

- **Maturità della tecnologia**

Le due applicazioni tecnologiche sono convenzionalmente implementate nella produzione di piante medicinali e aromatiche.

L'essiccazione mediante ventilazione riguarda la maggior parte degli attuali impianti per grandi produzioni: viene eseguita su griglie (tra i 20 e gli 80 m² in genere) con un ventilatore e un riscaldatore (spesso a gas).

Gli impianti con deumidificatore si trovano più spesso per piccole strutture, in genere degli essiccatori su scaffalature.

- **ATTREZZATURE**

- **Essiccazione tramite ventilazione**

Si considera un essiccatore da 15 a 20 m³ per trattare un ettaro di piante. Un essiccatore di circa 50 m³ può trattare 15 ha di 5 specie diverse con un raccolto scaglionato.

Esistono molte forme di essiccatore: la più diffusa è l'essiccatore in muratura, all'interno di un fabbricato. Un graticcio di legno viene posto a 60-70 cm da terra, per il sostegno di una griglia in acciaio o acciaio inox.

➤ **Il ventilatore**

Per questo essiccatore da 15 m³, la capacità del ventilatore deve essere di 1000 m³/h/m².

La pressione necessaria p: solitamente compresa tra i 25 e 50 mm CE. La perdita di carico viene calcolata in base alle condizioni e al tipo di pianta, all'altezza e alla velocità dell'aria.

La portata (débit) D necessaria per questa pressione è compresa tra 300 e 1000 m³/h per m², a seconda dell'andamento dell'essiccazione.

➤ **Il generatore d'aria calda o riscaldatore** per terminare l'essiccazione o per i trattamenti periodi freddi o piovosi.

Il riscaldamento di 1°C permette di aumentare il potere evaporante di 0,25 g/m³ e di ridurre l'umidità relativa del 4-5%.

Occorrono 1,25 kJ per riscaldare 1m³ di aria di 1°C, ovvero potenza necessaria di 17 kW per riscaldare 10.000 m³/h di 5°C - 1 KW per 30 kg di capacità di carico.

Le energie possono essere combustibile, gas, solare o biomassa: il combustibile fornisce 35.000 kJ/l, il gas propano fornisce 46.000 kJ/kg. Alcuni essiccatori sono alimentati da energia solare: l'aria calda viene prodotta da celle fotovoltaiche poste sul tetto dell'edificio.

Un essiccatore da 20 a 30 m² costa tra 5.000 e 12.000 €, ventilatore, generatore d'aria calda e griglia in acciaio inox inclusi: tutto dipende dai materiali utilizzati, dalla parte di auto-costruzione e dalle condizioni dei materiali (nuovi o usati).

Per questo dimensionamento, un ventilatore nuovo costa circa 1000 €; un generatore di calore a gas €3.000, una griglia in acciaio inox € 1.300.

➤ **Essiccazione mediante deumidificazione**

Oltre all'essiccatore, è necessario investire in un dispositivo di deumidificazione. Esistono molti modelli di deumidificatori.

Vedi elenco (non esaustivo). CFT (Ecosec, Passat), PureLine, Alpatec

Esempi di specifiche tecniche

Marchio	Potenza W	Capacità 30°C, 80% UR	Ventilazione	Prezzo	Sito internet
Rexair	Da 370 a 480 W	22 l/j	400 m ³ /h		https://www.rexair.fr/deshumidificateur-professionnel-confort-mobile/
Trotec TTK	Fino a 700 W	Gamma da 10 a 50 l/j	Fino a 350 m ³ /h		https://www.trotec24.fr/machines/deshumidification

7. BIBLIOGRAFIA UTILE

- Piante aromatiche e medicinali: primi passi nella produzione biologica nel Languedoc Roussillon: Realizzare un laboratorio di piante aromatiche in partenariato con le aziende.
http://www.sud-et-bio.com/sites/default/files/Brochure_plantes_aromatiques_et_medicinales.pdf
- La giornata annuale tecnico-economica delle piante da profumo, aromatiche e medicinali bio 9 ottobre 2008 nel dipartimento Puy de Dôme
http://www.cpparm.org/wp-content/uploads/Journee_2008_sechage.pdf
- SCHEDA TECNICA - PPAM BIO "METODI E TECNICHE PER L'ESSICCAZIONE DI PPAM BIO IN FATTORIA" 2013
<http://www.biopaysdelaloire.fr/wp-content/uploads/2017/02/FICHE-PPAM-SECHAGE.pdf>

CRIEPPAM (Centro regionale interprofessionale per la sperimentazione sulle piante da profumo aromatiche e medicinali) www.crieppam.fr.