



# ***L'essiccazione e la sanitizzazione delle erbe aromatiche: aspetti tecnologici, microbiologici, compositivi e sensoriali***

*Zeppa G., Dolci P., Mangia E., Costarelli S.*



Liofilizzazione

Pastorizzazione

Sterilizzazione

Essiccamento

Salatura

Affumicatura

.....

Conservanti

**Essiccamento** → rimozione di un liquido da un solido mediante evaporazione

Scopo → ridurre la quantità di acqua presente a livelli tali da inibire lo sviluppo dei microrganismi e da impedire, o ridurre al minimo le attività enzimatiche e le degradazioni chimiche

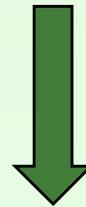
Detta eliminazione viene attuata in genere a temperature al di sotto del punto di ebollizione ma esistono tecniche che operano a temperature al di sopra del punto di ebollizione

La velocità di essiccamento dipende da:

- coefficienti di trasferimento di calore e di massa
- area esposta al mezzo essicante
- differenza di temperatura o di umidità fra la corrente d'aria e la superficie del prodotto da essiccare

La velocità di essiccamento risulta direttamente proporzionale alla diffusività del materiale ed al contenuto in acqua libera mentre risulta inversamente proporzionale al quadrato dello spessore del prodotto

- 
- ☹ L'essiccamento ad alta temperatura determina cambiamenti nel prodotto quali ossidazioni, modifiche di colore, indurimento, perdita di valore nutrizionale
  - ☹ Questi cambiamenti sono direttamente correlati alle condizioni di essiccamento e divengono sempre più accentuati quanto più elevata è la temperatura di essiccamento



**Essiccazione a bassa temperatura**

## Essiccazione a bassa temperatura

Eliminazione dell'acqua a temperatura ambiente o più bassa.

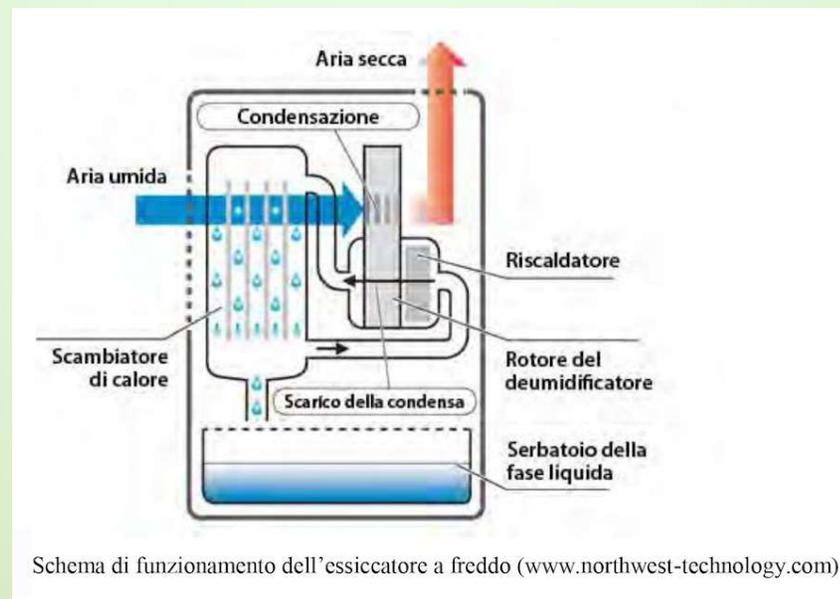
☺ Esponente principale di questa categoria è la **liofilizzazione** dove l'acqua in fase di ghiaccio viene eliminata per sublimazione

→ Prodotti di ottima qualità ma il congelamento seguito da una evaporazione dell'acqua in alto vuoto rende il processo molto costoso e lento

☺ Possibile alternativa è la **evaporazione a temperatura ambiente con aria ambiente** ampiamente utilizzata nella essiccazione dei cereali

→ Molto lenta con possibili alterazioni del prodotto immagazzinato che resta in condizioni di elevata umidità per tempi lunghi ed ha il problema di essere dipendente dalle condizioni di umidità esterna

- ☺ Ulteriore possibilità è la **evaporazione a temperatura ambiente con aria essiccata** in cui l'aria viene essiccata mediante passaggio su sostanze desiccanti o su serpentine refrigeranti che congelano l'umidità dell'aria stessa
- Qualità dei prodotti molto elevata per le temperature del processo ma tempi molto lunghi e costi elevati per la presenza dell'impianto frigorifero che deve garantire il congelamento dell'acqua liberata dal prodotto





# ESSICA

**Innovation de procédés pour la filière des plantes aromatiques séchées**

# Attività

- *WP 3.3 Confronto essicamento tradizionale vs freddo*
- *WP 3.4 Sanitizzazione erbe*
- *WP 3.5 Shelf-life*



# Analisi

- **Caratteristiche aromatiche**  
GC/MS – Naso elettronico
- **Caratteristiche sensoriali**  
Duo-trio test
- **Caratteristiche cromatiche e compositive**
- **Caratteristiche microbiologiche**



TEST DUO/TRIO



# Risultati

- *WP 3.3 Confronto essicamento tradizionale vs freddo*
- *WP 3.4 Sanitizzazione erbe*
- *WP 3.5 Shelf-life*



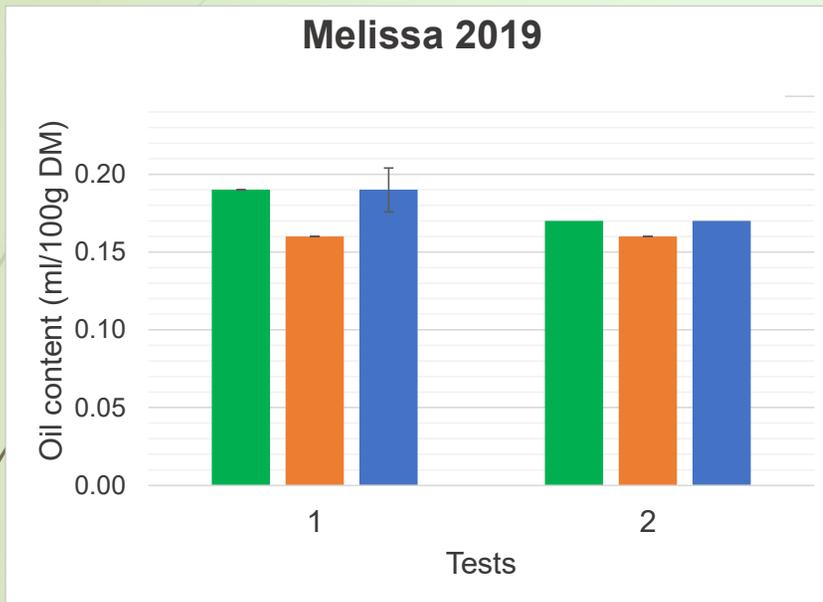
# Tempi essiccazione

|                | Umidità alla raccolta (%) | Tradizionale |                    | Cold      |                    |
|----------------|---------------------------|--------------|--------------------|-----------|--------------------|
|                |                           | Tempo (h)    | Umidità finale (%) | Tempo (h) | Umidità finale (%) |
| <b>Timo</b>    | 59                        | 75           | <b>7</b>           | 75        | <b>8</b>           |
| <b>Origano</b> | 68                        | 49           | <b>13</b>          | 69        | <b>14</b>          |
| <b>Salvia</b>  | 63                        | 49           | <b>8</b>           | 49        | <b>9</b>           |
| <b>Melissa</b> | 78                        | 45           | <b>9</b>           | 69        | <b>9</b>           |

# Consumi elettrici

|                | Tradizionale<br>(kWh/kg of dried<br>plant) | Cold<br>(kWh/kg of dried<br>plant) | Differenza<br>Cold vs<br>Tradizionale |
|----------------|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Timo</b>    | 7,7  | 11,4                               | 32,45%                                |
| <b>Origano</b> | 6,9  | 23,9                               | 70,85%                                |
| <b>Salvia</b>  | 4,5  | 10,5                               | 56,21%                                |
| <b>Melissa</b> | 13,9                                       | 38,6                               | 63,77%                                |

# Olio essenziale (mL/100g DM)



## Riassunto

- L'effetto dell'essiccamento sulla quantità di OE varia in funzione della pianta
- Maggiori perdite di OE con l'essiccamento tradizionale
- Effetto dell'annata sulle perdite di OE

WP3.3

# Caratteristiche sensoriali

## Confronto fra tradizionale e freddo



| Erba        | Differenza | Preferenza   |
|-------------|------------|--------------|
| Melissa     | SI         | Tradizionale |
| Menta       | NO         | -            |
| Malva       | SI         | Freddo       |
| Santoreggia | SI         | Freddo       |

# Caratteristiche cromatiche

## Confronto fra tradizionale e freddo

| PROVENIENZA | ERBA        | DELTA E | DIFFERENZA |
|-------------|-------------|---------|------------|
| ITALIA      | MELISSA     | 4,18    | SI         |
|             | MENTA       | 2,68    | SI         |
|             | MALVA       | 2,83    | SI         |
|             | SANTOREGGIA | 3,98    | SI         |
| FRANCIA     | TIMO        | 0,67    | NO         |
|             | ORIGANO     | 0,95    | NO         |
|             | MELISSA     | 1,74    | NO         |
|             | SANTOREGGIA | 1,87    | NO         |



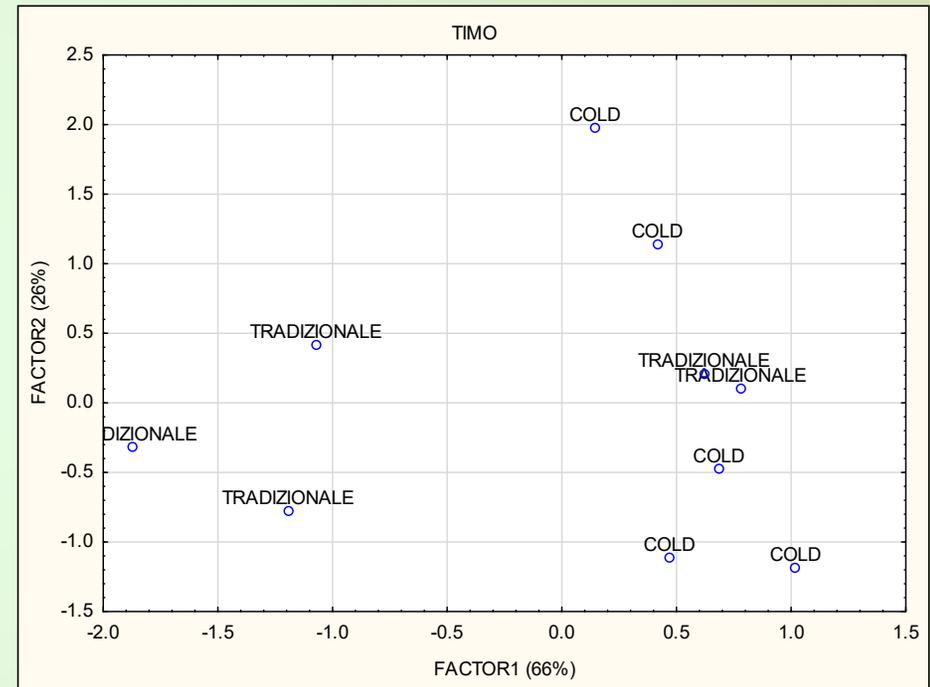
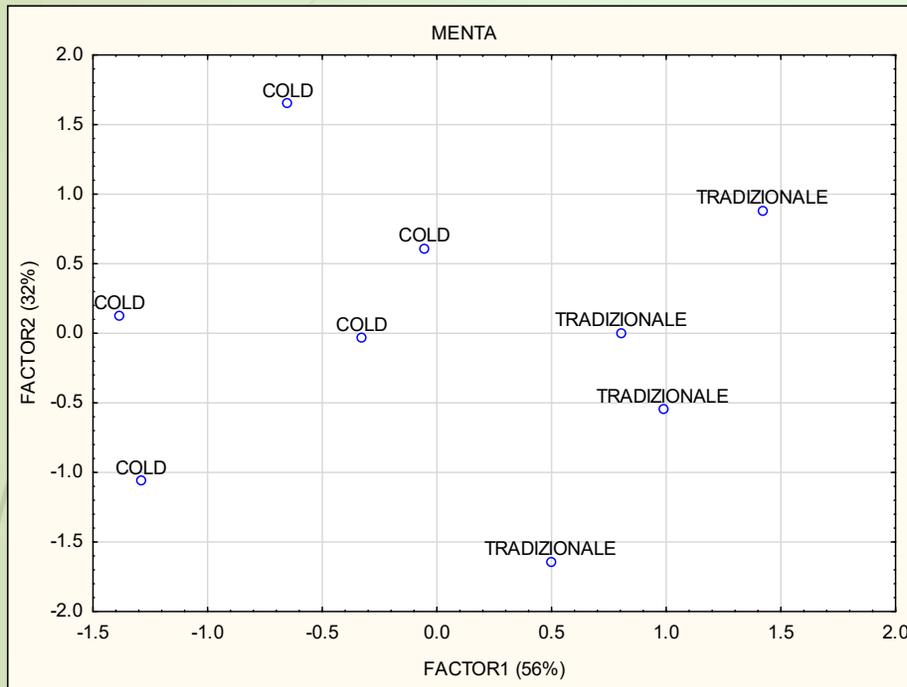
**Tendenza: i campioni italiani essiccati sono più chiari, più verdi e più gialli**

# Componente volatile (naso elettronico)

WP3.3

## Menta

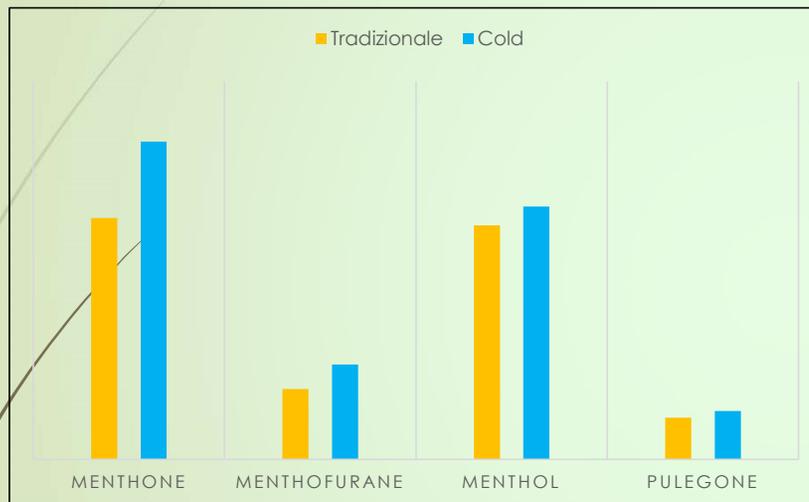
## Timo



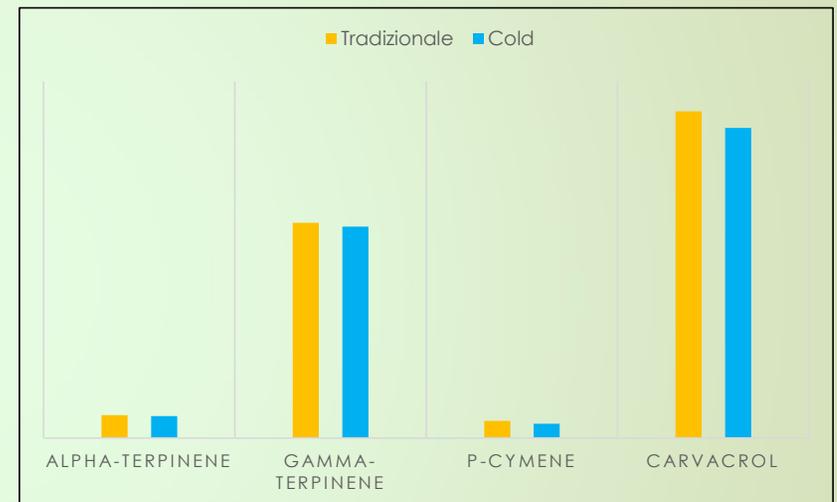
# Componente volatile (GC-MS)

WP3.3

## Menta



## Santoreggia



# Risultati

- *WP 3.3 Confronto essicamento tradizionale vs freddo*
- *WP 3.4 Sanitizzazione erbe*
- *WP 3.5 Shelf-life*



# PIANO SPERIMENTALE: PROVE DI SANITIZZAZIONE MELISSA

WP3.4



# Caratteristiche cromatiche

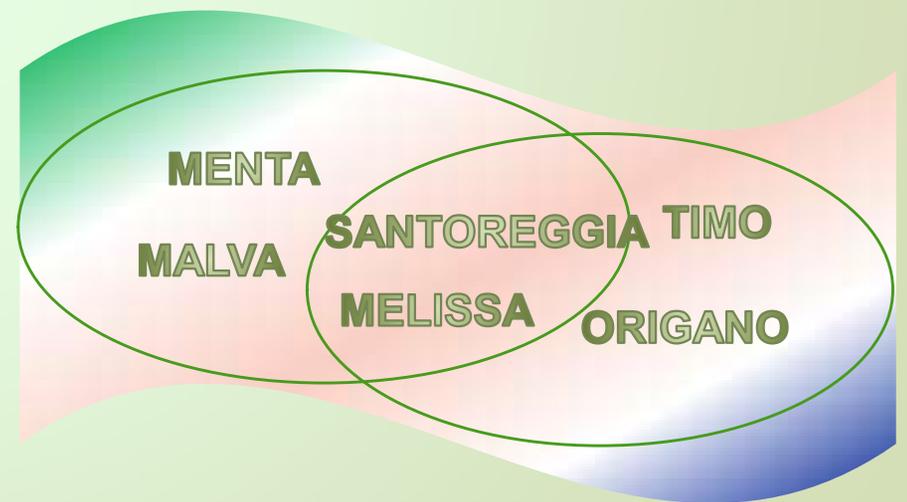
## Melissa trattata con acqua elettrolizzata

| H2O DEIONIZZATA |        | H2O ELETTRORIZZATA |     |     |        |     |     | DELTA E |
|-----------------|--------|--------------------|-----|-----|--------|-----|-----|---------|
| TRAD.           | FREDDO | TRAD.              |     |     | FREDDO |     |     |         |
|                 |        | 100                | 200 | 400 | 100    | 200 | 400 |         |
| x               |        | x                  |     |     |        |     |     | 2,83    |
| x               |        |                    | x   |     |        |     |     | 4,03    |
| x               |        |                    |     | x   |        |     |     | 1,50    |
|                 | x      |                    |     |     | x      |     |     | 4,99    |
|                 | x      |                    |     |     |        | x   |     | 6,90    |
|                 | x      |                    |     |     |        |     | x   | 2,88    |
|                 |        | x                  |     |     | x      |     |     | 1,90    |
|                 |        |                    | x   |     |        | x   |     | 7,44    |
|                 |        |                    |     | x   |        |     | x   | 4,85    |

**Tendenza: i campioni trattati con acqua elettrolizzata sono meno chiari, più verdi e più gialli**

# Risultati

- *WP 3.3 Confronto essicamento tradizionale vs freddo*
- *WP 3.4 Sanitizzazione erbe*
- *WP 3.5 Shelf-life*



# Analisi colorimetrica – Valori di Delta E

WP3.5

## Menta

6 mesi di conservazione

F – Flowpack  
 D – Doypack  
 CON – Convenzionale  
 BIO – Biodegradabile  
 A – Aria  
 N - Azoto

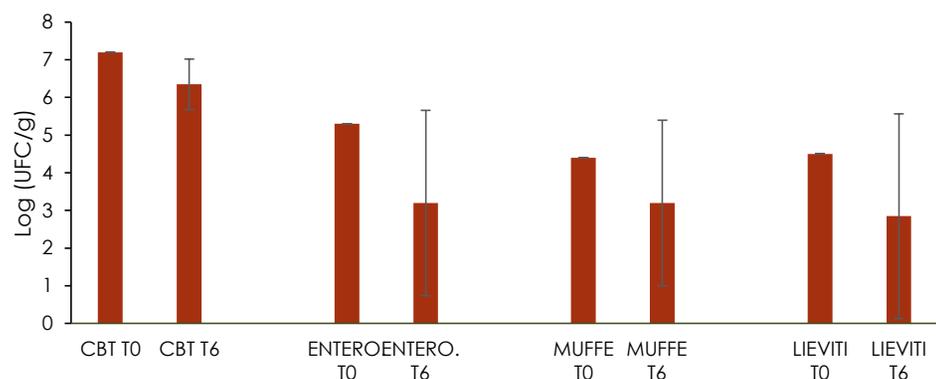
|            | F<br>CON<br>N | D<br>BIO<br>N | D<br>CON<br>N | D<br>CON<br>A | D<br>BIO<br>A | F<br>BIO<br>A | F<br>BIO<br>N | F<br>CON<br>A |
|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| F_CON<br>N |               |               |               |               |               |               |               |               |
| D_BIO<br>N | 1,62          |               |               |               |               |               |               |               |
| D_CON<br>N | 1,13          | 0,75          |               |               |               |               |               |               |
| D_CON<br>A | 1,66          | 2,27          | 1,54          |               |               |               |               |               |
| D_BIO<br>A | 1,97          | 1,84          | 1,27          | 0,90          |               |               |               |               |
| F_BIO<br>A | 2,37          | 2,12          | 1,62          | 1,16          | 0,40          |               |               |               |
| F_BIO<br>N | 2,75          | 2,05          | 1,78          | 1,89          | 1,10          | 0,92          |               |               |
| F_CON<br>A | 3,44          | 3,16          | 2,72          | 1,99          | 1,49          | 1,11          | 1,40          |               |

WP3.5

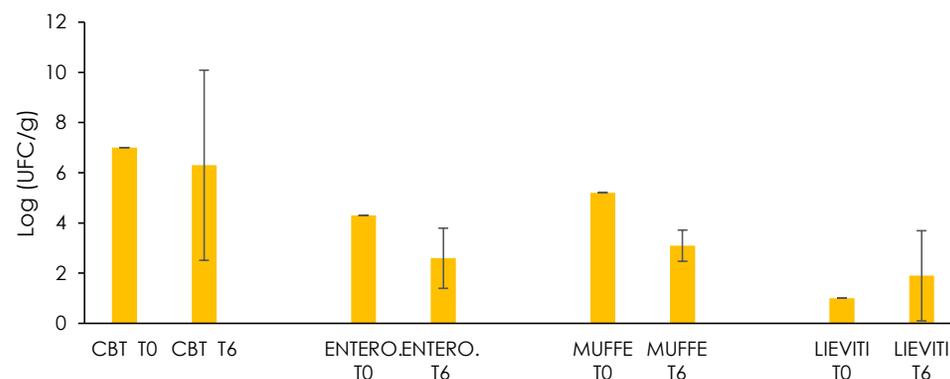
# ANALISI MICROBIOLOGICA

## Essiccamento a freddo - Tempo 0 - 6 mesi

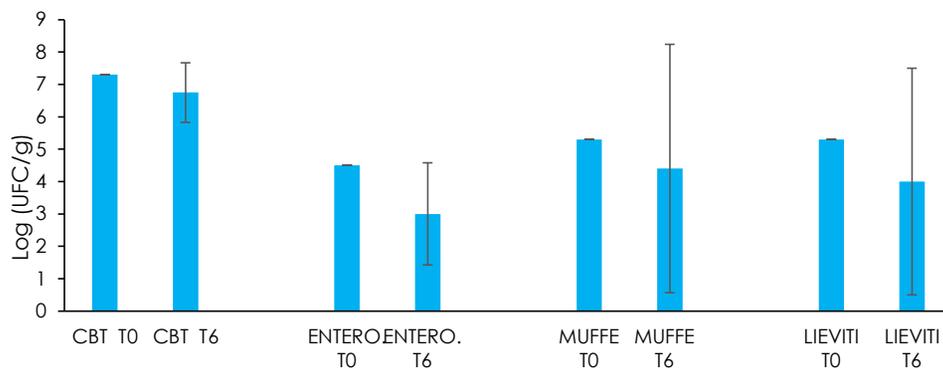
**MALVA**



**MELISSA**

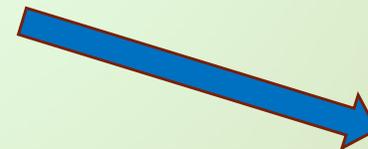


**MENTA**



# Conclusioni

- L'essiccamento a bassa temperatura risulta più costoso dal punto di vista dell'impianto e della produzione
- Vi è però una qualità più elevata del prodotto ottenibile (maggiore quantità di oli essenziali, colore più «naturale»)
- L'essiccamento a freddo può portare ad un aumento delle cariche batteriche ma è possibile una sanitizzazione del prodotto con acqua elettrolizzata che porta a prodotti con maggiore attività antiossidante
- L'essiccamento a bassa temperatura permette il recupero delle acque vegetazionali utilizzabili in ambiti food e non-food



**Thank you for your attention**

