



Ufficio Stampa/Bureau de Presse: Associazione Le Terre dei Savoia - P.zza Carlo Alberto 6/A - 12035 Racconigi (CN) Tel +39 0172 86472 Fax +39 0172 820588 - E-mail: [ufficiostampa@leterredeisavoia.it](mailto:ufficiostampa@leterredeisavoia.it)

Il presente progetto è finanziato con il sostegno della Commissione europea. L'autore è il solo responsabile di questa pubblicazione (comunicazione) e la Commissione declina ogni responsabilità sull'uso che potrà essere fatto delle informazioni in essa contenute.

**RIFERIMENTO: Progetto ESSICA**

**Data: 31 Dicembre 2018**

**CLIENTE: Associazione Terre dei Savoia**

---

# Selezione di tecniche e materiali innovativi per il confezionamento e la conservazione di erbe aromatiche essiccate



**Studio effettuato da MIAC S.c.p.a. - Polo AGRIFOOD**

Via G.B. Conte 19, 12025 Dronero (CN)

Referente tecnico: Dario Vallauri, PhD

[dario.vallauri@poloagrifood.it](mailto:dario.vallauri@poloagrifood.it)



## INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. SISTEMI DI CONFEZIONAMENTO.....	2
2.1. SELEZIONE DI SISTEMI DI CONFEZIONAMENTO.....	2
3. MATERIALI DI IMBALLAGGIO.....	4
3.1. RICERCA DEI MATERIALI.....	4
3.2. SELEZIONE MATERIALI DI IMBALLAGGIO.....	11
4. PROVE DI MACCHINABILITA'.....	13
5. PROTOCOLLO DI CONFEZIONAMENTO.....	16

## 1. PREMESSA

In continuità con lo “studio preliminare per l’individuazione di tecniche e materiali innovativi per il confezionamento e la conservazione di erbe aromatiche essiccate” e nel perimetro del progetto ESSICA, il presente report descrive e dettaglia lo stato di avanzamento delle attività e delle prove svolte da MIAC Polo AGRIFOOD nel corso del 2018 relativamente al confezionamento innovativo di erbe aromatiche nell’ambito del sopracitato progetto ESSICA.

## 2. SISTEMI DI CONFEZIONAMENTO

### 2.1. SELEZIONE DI SISTEMI DI CONFEZIONAMENTO

Nello studio preliminare precedentemente condotto, erano stati riportati i vari sistemi di confezionamento in atmosfera modificata applicabili alle erbe aromatiche. Ognuno dei sistemi di confezionamento individuati presentava dei punti di forza e delle criticità, che sono riportati sinteticamente in tabella 1.

Tabella 1. Riepilogo delle principali caratteristiche dei sistemi di confezionamento proposti (●=basso; ●●●●●=elevato).

Sistema di confezionamento	Investimento iniziale	Produttività	Protezione dagli urti	Estetica del packaging	Materiali sostenibili	Processo continuo
Flow pack verticale	●●●	●●●●●	●●	●●●●	Disponibili	Sì
Flow pack verticale + astuccio esterno	●●●	●●●●	●●●●●	●●●●●	Disponibili	In parte
Flow pack orizzontale (totalmente automatico)	●●●●●	●●●●●	●●●●	●●●	Disponibili	Sì
Flow pack orizzontale (riempimento manuale delle vaschette)	●●●●	●●●	●●●●	●●●	Disponibili	In parte
Termosaldatrice	●●	●●	●●●●●	●●	Scarsamente disponibili, con ridotta barriera	No
Confezionatrici a campana	●	●	●●●	●●●●●	Disponibili, con ridotta barriera	No

Sulla base di tale valutazione e in base alle esigenze discusse con l'Associazione Terre dei Savoia sono state selezionati due differenti sistemi di confezionamento in atmosfera modificata per lo svolgimento della sperimentazione:

- mediante flow pack verticale
- mediante confezionatrici a campana

In particolare, il sistema flow pack-verticale è stato scelto per la sperimentazione in quanto permette di fornire un'elevata produttività essendo un processo di confezionamento continuo, sebbene preveda un investimento iniziale più elevato rispetto alle altre tipologie di confezionatrici proposte. Tale peculiarità permetterebbe di confezionare volumi rilevanti di erbe aromatiche, e sarebbe pertanto di fondamentale importanza nel caso il prodotto abbia un'elevata richiesta da parte del mercato.

Il sistema flow-pack orizzontale, inizialmente previsto tra quelli in sperimentazione, è stato in seguito sostituito con quello verticale per questioni legate in primo luogo al miglior aspetto estetico delle confezioni ottenibile. In ogni caso ai fini della sperimentazione, dal punto di vista tecnico i due sistemi di confezionamento sono equivalenti in termini di conservazione del prodotto, a parità di materiali e atmosfere utilizzate.

Per quanto concerne il confezionamento mediante confezionatrice a campana, tale sistema è stato selezionato per la sperimentazione a motivo del ridotto investimento iniziale richiesto e della semplicità di utilizzo che lo rendono ottimale per il confezionamento di ridotti volumi di erbe aromatiche. Ovviamente tale sistema è contraddistinto da una bassa produttività e richiede numerose operazioni manuali, fattori che lo rendono applicabile solamente per il confezionamento di volumi ridotti di erbe essiccate. Tuttavia, tale sistema consente l'ottenimento di confezioni interessanti dal punto di vista estetico (quali ad esempio buste stand up pouch di tipo doypack, il cui impiego a livello industriale è in costante aumento).

### 3. MATERIALI DI IMBALLAGGIO

Siccome la shelf-life raggiungibile dagli alimenti disidratati confezionati in MAP è molto lunga, i materiali utilizzati per il packaging primario devono avere delle ottime proprietà barrieranti, sia nei confronti dei gas, sia nei confronti dell'umidità, al fine di mantenere inalterata l'umidità del prodotto e la composizione dell'atmosfera lungo tutta la shelf-life e di preservare le caratteristiche aromatiche ed organolettiche del prodotto. In tabella 2 vengono riportati i valori di barriera come determinati dalla norma UNI 10534.

Inoltre, va tenuto in considerazione anche l'impatto che la luce potrebbe avere sulla degradazione delle componenti aromatiche e dei pigmenti, valutando la possibilità di utilizzare materiali metallizzati che impediscono il contatto del prodotto con le radiazioni luminose. Il packaging ottimale deve quindi rispondere a tutte queste caratteristiche, oltre ad avere adeguate proprietà estetiche, meccaniche ed essere possibilmente eco sostenibile e biodegradabile/compostabile.

Tabella 2. Valori di barriera secondo la norma UNI 10534

Barriera	$\text{cm}^3 \text{m}^{-2} 24\text{h}^{-1} \text{bar}^{-1}$ * oppure $\text{g m}^{-2} 24\text{h}^{-1}$ **
Molto alta	< 0,5
Alta	0,5-3,0
Media	3,1-30
Bassa	31-150
Molto bassa	>150

\* 23 °C 0% ΔUR per i gas

\*\* 38 °C e 90% di ΔUR per il vapor d'acqua

#### 3.1. RICERCA DEI MATERIALI

Per poter rispondere ai requisiti sopra indicati non è stato possibile utilizzare film composti da un unico materiale, ma è risultato necessario impiegare dei film multistrato, dove l'accoppiamento di diverse tipologie di materiali polimerici, metallici e cellulose garantisce delle proprietà idonee all'applicazione prevista.

Di concerto con i partner del progetto ESSICA, i film multistrato contenenti materiali metallizzati non sono stati considerati per la sperimentazione, in quanto non permettono la visione delle erbe al consumatore finale, sebbene garantiscono una protezione totale del prodotto dalla luce.

L'attività di ricerca di materiali idonei per il confezionamento delle erbe aromatiche in atmosfera modificata è stata svolta durante la primavera del 2018. Tale ricerca è stata svolta contattando direttamente alcune delle principali realtà del settore degli imballaggi alimentari e individuando materiali e soluzioni innovative anche attraverso la partecipazione ad eventi e fiere di settore (quali ad es. IPACK-IMA 2018, fiera internazionale specializzata del settore packaging). Durante tale attività sono state individuate differenti soluzioni, di seguito sono riportate le principali.

## ACM

Azienda innovativa specializzata nella produzione di imballaggi flessibili, compresi film plastici e buste preformate, tra cui buste doypack (figure 1 e 2). Le caratteristiche tecniche dei film convenzionali individuati sono compatibili con l'uso previsto (tabella 3). Tuttavia, l'azienda non fornisce proposte adeguate al progetto per quanto riguarda i materiali biodegradabili/compostabili, avendo a disposizione unicamente una tipologia di doypack prodotta con l'80% di risorse rinnovabili (prodotto comunque non compostabile), con caratteristiche tecniche non idonee all'applicazione prevista e senza la possibilità di avere confezioni con una finestra che consenta la visione del prodotto al consumatore.



Figura 1. Busta doypack ACM finestrata in materiale convenzionale



Figura 2. Busta doypack ACM in materiale rinnovabile

**Tabella 3. Caratteristiche tecniche del film convenzionale multistrato accoppiato PET/PE EVOH PE prodotto da ACM**

Caratteristiche fisico-chimiche	Unita' di Misura	Metodo di Prova	PET	PE
Spessore nominale	my	ASTM E 252	12	70
Tolleranza spessore nominale	%	ASTM E 252	4	8
Spessore totale	my	ASTM E 252	82	
Tolleranza spessore totale	%	ASTM E 252	6	
Densita'	g/cm <sup>3</sup>	ISO 1183	~1,4	~0,92
Peso al metro quadro	g/m <sup>2</sup>	Giflex n° 1	~16,8	~64,40
Grammatura Totale	g/m <sup>2</sup>	Giflex n° 1	~81,20	
Resistenza a Trazione	N x mm <sup>2</sup>	UNI EN ISO 527	>210	>20
Allungamento	%	UNI EN ISO 527	>50	>250
Ritiro termico max.	%	ASTM D 2732	2	-
Coefficiente di attrito max.	-	ASTM D 1894	0,6	0,25
Coefficiente di attrito accoppiato int/int	-	ASTM D 1894	Da 0,20 a 0,30	
Tensione superficiale	dyne/cm	ASTM D 2578	52	>38
Temperatura saldatura minima	°C	ASTM F 88	-	130
Resistenza saldatura	N/15 mm	ASTM F 88	-	3,0
Trattamento	n.a.	n.a.	Corona	saldante
Permeabilita' O <sub>2</sub> accoppiato	23°C 0% rh - cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> day bar	ASTM D 3985	~4.45	
Permeabilita' W.V.T.R.* accoppiato	38°C, 90% rh - g/m <sup>2</sup> day	ASTM F 1249	0.43-0.89	

## CORAPACK

Azienda che opera nel settore dei film flessibili in polimeri tradizionali (polipropilene, polietilene e poliestere) e polimeri compostabili e biodegradabili dedicati al confezionamento di prodotti prevalentemente alimentari. Corapack, oltre a film convenzionali a elevate prestazioni, dispone anche di film biodegradabili a base cellulosa con buone proprietà barriera. Inoltre, Corapack produce buste preformate doypack in materiale convenzionale e sta sviluppando buste doypack in materiale biodegradabile. Le caratteristiche tecniche dei materiali di confezionamento di interesse per la sperimentazione sono riportate in tabella 4 e 5.

**Tabella 4. Caratteristiche tecniche del film convenzionale multistrato accoppiato Poliestere + Polietilene con EVOH prodotto da Corapack**

PROPRIETA'	UNITA DI MISURA	VALORI TIPICI
Fascia	mm	min 65 - max 1200
Spessore	micron	64
Grammatura	g/m <sup>2</sup>	66,2
Resa	m <sup>2</sup> /kg	15,1
Carico di rottura	kg/mm <sup>2</sup>	MD 19 TD 20
Allungamento	%	MD 90 TD 80
Coefficiente di attrito COF (film/film)	-	> 0,15
Temperatura di saldatura	°C	120 - 160
Permeabilità al vapore acqueo (38°C e 90% u.r.)	g/m <sup>2</sup> /24h	≈ 8
Permeabilità all'ossigeno (20°C e 65% u.r.)	cc/m <sup>2</sup> /24h atm	≈ 1,5

Tabella 5. Caratteristiche tecniche del film biodegradabile accoppiato a base cellulosa/PLA prodotto da Corapack

PROPRIETA'	UNITA' DI MISURA	VALORI USUALI
Fascia	mm	min 50 – max 1200
Spessore	µm	55
Grammatura	g/m <sup>2</sup>	72,7
Resa metrica	m <sup>2</sup> /kg	13,7
Carico di rottura	MN/m <sup>2</sup>	MD 125 TD 70
Allungamento	%	MD 22 TD 70
Coefficiente di attrito (int/int)	-	0,35
Temperatura di saldatura	°C	≈85-140
Permeabilità al vapore acquoso (38°C e 90% u.r.)	g/m <sup>2</sup> /24h	≈19
Permeabilità all'ossigeno (23°C e 0% u.r.)	cc/m <sup>2</sup> /24h atm	≈1,0

## FUTAMURA

Azienda proprietaria della linea Natureflex™ e principale produttore mondiale di film per imballaggio sostenibile a base di cellulosa. L'azienda offre una vasta gamma di film idonei al contatto con gli alimenti completamente compostabili, con proprietà tecniche idonee all'impiego previsto. Tali materiali erano già stati individuati nello studio preliminare. Inoltre, nel corso del 2018 l'azienda stava sviluppando nuove confezioni doypack preformate in materiale biodegradabile (figura 3), di sicuro interesse per la sperimentazione, ma non ancora disponibili. Tuttavia, a causa dell'impossibilità di ottenere una campionatura sufficiente per la sperimentazione, non è stato possibile includere tali materiali nella sperimentazione. Le specifiche tecniche dei materiali, già riportate nello studio preliminare, sono visibili in tabella 6.



Figura 3. Busta doypack in materiale Natureflex™

**Tabella 6. Caratteristiche tecniche del film biodegradabile NatureFlex™ NK accoppiato a base cellulosa prodotto da Futamura**

Property	Test Basis	Test Conditions	Units	NK			
				19μ	23μ	30μ	45μ
Thickness	Futamura Test		Micron	19.4	23.3	29.9	45.0
Yield	Futamura Test		m <sup>2</sup> /kg g/m <sup>2</sup>	35.7 28.0	29.9 33.5	23.3 43.0	15.5 64.5
Permeability to: Water vapour	ASTM E96	38°C 90% RH	g/m <sup>2</sup> .24 hrs	20			
Oxygen	ASTM F 1927	23°C 0% RH 23°C 50% RH	cc/m <sup>2</sup> .24 hrs	1.0 5.0			
Optical: Gloss Haze (wide angle)	ASTM D 2457	45°	units	105			
	ASTM D 1003	2.5°	%	5.5			
Coefficient of friction (film to film)	ASTM D 1894	Static Dynamic		0.35 0.30			
Tensile strength	ASTM D 882		MN/m <sup>2</sup>	MD TD	125 70		
Elongation at break	ASTM D 882		%	MD TD	22 70		
Elasticity modulus (1% secant)	ASTM D 882		MN/m <sup>2</sup>	MD TD	≥1200 ≥600		
Sealing range	Futamura Test	0.5 secs; 69 kN/m <sup>2</sup>	°C	115-170			
Seal strength	Futamura Test	135°C; 0.5 secs; 69 kN/m <sup>2</sup>	g(f)/25mm	225			

## GOGLIO

Importante azienda del settore imballaggi alimentari, produttrice di film plastici e buste preformate, molto attiva nell'innovazione di prodotto, con riconoscimenti importanti quali l'oscar dell'imballaggio 2016 per lo sviluppo di buste doypack in materiali riciclabili e rilavorabili con elevata barriera da umidità e ossigeno grazie all'impiego di una specifica laccatura barriera (figura 5). Goglio offre un'ampia gamma di materiali plastici, idonei per la sperimentazione prevista dal progetto, aventi ottime proprietà barriera (tabella 7), tra cui anche un materiale biodegradabile che però non risulta essere trasparente e pertanto non permette la visione del prodotto al consumatore. Inoltre, l'azienda non si è resa disponibile a fornire una campionatura di ridotte dimensioni per lo svolgimento della sperimentazione prevista.

**Tabella 7. Proprietà barriera dei film convenzionali e compostabili prodotti da Goglio**

Materiali di confezionamento	Permeabilità all'Ossigeno OTR cc/m <sup>2</sup> /24h	Permeabilità al Vapor d'Acqua WVTR g/m <sup>2</sup> /24h	Ulteriori Caratteristiche
EVOH	≤ 1	≤ 5	Trasparente, permette di mostrare il prodotto
Poliestere Alta Barriera	≤ 0,8	≤ 1	Trasparente, permette di mostrare il prodotto
Laccatura BO (OPP/PE)	≤ 0,2	≤ 2	Trasparente, permette di mostrare il prodotto
Materiale compostabile Alta Barriera	≤ 0,1	≤ 2	Materiale compostabile, non trasparente. Può essere smaltito nell'umido



Figura 4. Buste doypack fornite dall'azienda Goglio in materiale riciclabile e rilavorabile

## SWISS PAC

Azienda leader nel settore degli imballaggi flessibili da più di trent'anni, in particolare per quanto riguarda le buste flessibili. Swiss Pac offre un'ampia gamma di formati di buste doypack, in differenti materiali plastici convenzionali e accoppiati con carta, oltre che in materiale biodegradabile. Tuttavia, le proprietà tecniche di tali materiali non sono elevate (tabelle 8 e 9), soprattutto per quanto riguarda le proprietà barriera, che risultano medio-basse, in particolare per quanto riguarda il materiale biodegradabile. Inoltre, i doypack in materiale biodegradabile, denominato Bak2Earth, non sono finestrabili e pertanto non è possibile per il consumatore vedere il prodotto al momento dell'acquisto (figura 6).

**Tabella 8. Caratteristiche tecniche delle buste doypack in materiale convenzionale multistrato accoppiato PET/LLDPE prodotte da Swiss Pac**

Property	Test Result	Unit	Test Conditions	Test method
Thickness	94-96	Micron	25" pressure Foot Diameter, 7.5 PSI	MFP-TM
Puncture	4.4	Pound force	.06 "tip probe Through 1.38 "Diameter Hole @1"/min Speed	ASTM F 1306
Seal Strength	4.92	kgf / mm	20 psi @ .5 sec Dwell	ASTM F 882
Burst	1.01	Kg/cm <sup>2</sup>	Restrained in fixture	ASTM F 2054
Otr	109.792	cc/(m <sup>2</sup> .24hr)	23 ° C@0% RH	ASTM F 2622
Wvtr	2.683	g/(m <sup>2</sup> .24 hr)	38 ° C @90 % RH	ASTM F 1249

**Tabella 9. Caratteristiche tecniche delle buste doypack in materiale biodegradabile prodotte da Swiss Pac**

Property	Test Result	Unit	Test Conditions	Test method
Thickness	120-125	Micron	25" pressure Foot Diameter, 7.5 PSI	MFP-TM
Puncture	2.9	Pound force	.06 "tip probe Through 1.38 "Diameter Hole @1"/min Speed	ASTM F 1306
Seal Strength	3.49	kgf / mm	20 psi @ .5 sec Dwell	ASTM F 882
Burst	.90	Kg/cm <sup>2</sup>	Restrained in fixture	ASTM F 2054
Otr	1309.070	cc/(m <sup>2</sup> .24hr)	23 <sup>0</sup> C@50% RH	ASTM F 2622
Wvtr	4.802	g/(m <sup>2</sup> .24 hr)	38 <sup>0</sup> C @90 % RH	ASTM F 1249

**OXO-DEGRADABLE** Plastic  
**Bak2Earth**  
ECO FRIENDLY PACK - Green Bags



**Figura 5. Buste doypack Swiss Pac in materiale biodegradabile**



**Figura 6. Buste doypack Swiss Pac in materiale convenzionale finestrato**

### 3.2. SELEZIONE MATERIALI DI IMBALLAGGIO

In seguito al processo di ricerca dei migliori materiali disponibili per il confezionamento di erbe aromatiche essiccate in atmosfera modificata, si è poi effettuata una selezione, tenendo conto dei seguenti fattori:

- Idoneità tecnica dei materiali
- Disponibilità di materiali innovativi ecosostenibili, biodegradabili/compostabili
- Disponibilità di film e buste preformate doypack
- Disponibilità alla fornitura di una campionatura limitata per la sperimentazione

Corapack, Futamura e Goglio sono risultati essere fornitori idonei per quanto riguarda l'idoneità tecnica dei materiali proposti e la disponibilità di materiali innovativi ecosostenibili, come è possibile osservare in tabella 10. Tuttavia, il materiale biodegradabile proposto da Goglio non essendo trasparente e non essendo finestrabile, non permetterebbe al consumatore di visionare il prodotto prima dell'acquisto. Inoltre, solo Corapack si è reso disponibile per la fornitura di una campionatura limitata necessaria ai fini della sperimentazione.

Per tale ragione, tenuto conto dell'idoneità tecnologica dei materiali prodotti da Corapack, della loro innovatività e della disponibilità dell'azienda alla fornitura di una campionatura adeguata allo svolgimento della sperimentazione, si è ritenuto di utilizzare i loro materiali all'interno del progetto ESSICA.

**Tabella 10. Comparazione tra i differenti materiali individuati per il confezionamento di erbe aromatiche essiccate**

Produttore del materiale	Tipologia materiale	Spessore (µm)	Barriera O <sub>2</sub>	Barriera vapore acqueo	Materiale trasparente	Disponibilità per campionatura
ACM	Convenzionale	82	Media	Alta	Sì	No
Corapack	Convenzionale	64	Alta	Media	Sì	Sì
Corapack	Biodegradabile	55	Alta	Media	Sì	Sì
Futamura	Biodegradabile	45	Alta	Media	Sì	No
Goglio	Convenzionale	79 - 149	Alta	Medio-alta	Sì	No
Goglio	Biodegradabile	84	Alta	Alta	No	No
Swiss Pac	Convenzionale	96	Bassa	Alta	No, ma finestrabile	Sì
Swiss Pac	Biodegradabile	125	Molto bassa	Media	No	Sì

Sulla base dell'esito dello scouting effettuato, i materiali plastici che verranno utilizzati per il confezionamento mediante flow pack e confezionatrice a campana saranno pertanto di due tipologie:

- 
1. Film convenzionale multistrato accoppiato (tabella 4)
    - Film poliestere + polietilene addittivato con EVOH (con funzione barriera)
    - Spessore: 64  $\mu\text{m}$
    - Alta barriera all' $\text{O}_2$ , media barriera al vapore acqueo
  2. Film biodegradabile accoppiato a base di materiali certificati biodegradabili/compostabili (tabella 5)
    - Film esterno alta barriera a base di cellulosa biodegradabile compostabile e film interno a base di acido polilattico
    - Spessore: 55  $\mu\text{m}$
    - Alta barriera all' $\text{O}_2$ , media barriera al vapore acqueo
- 

Per quanto riguarda il confezionamento mediante flow pack, il film plastico verrà fornito sotto forma di bobina, mentre per il confezionamento mediante confezionatrice a campana verranno fornite buste doypack preformate.

Solitamente per il confezionamento mediante confezionatrici a campana vengono utilizzati dei sacchetti preformati in materiale polimerico termosaldabile, che tuttavia ha uno scarso aspetto estetico. Un'alternativa che si sta sempre più affermando sul mercato sono le buste chiamate stand up pouch o doypack con o senza zip a pressione richiudibile. Tali buste preformate sono termosaldabili e hanno un caratteristico fondello che permette alla busta di stare in piedi da sola. Inoltre, l'eventuale presenza della zip a pressione richiudibile conferisce comodità d'uso e praticità, rendendo ideali tali confezioni per quei prodotti che vanno utilizzati più volte dopo la prima apertura della confezione, eventualità frequente nel caso delle erbe aromatiche essiccate.

Sul mercato sono disponibili buste stand up prodotte con differenti materiali e layout. A livello tecnico, sono disponibili buste stand up convenzionali con proprietà barriera idonee all'applicazione prevista, sia con zip a pressione richiudibile che senza. Nell'ultimo anno sono state inoltre rese disponibili sul mercato confezioni completamente biodegradabili a base cellulosica, con proprietà barriera simili alle confezioni convenzionali. Tuttavia, la maggior parte delle buste doypack biodegradabili ad oggi presenti sul mercato non dispone della zip richiudibile, in quanto normalmente composte da materiali non biodegradabili e/o compostabili. Le soluzioni con zip richiudibile in materiale biodegradabile sono attualmente allo studio da parte di alcune aziende tra quelle che sono state contattate per questo studio.

Le buste doypack che verranno utilizzate per la sperimentazione sono trasparenti e i materiali di cui sono composte sono i medesimi utilizzati per il confezionamento mediante flow pack, con il vantaggio di poter così ottenere un confronto legato alla tecnologia di confezionamento a parità di materiale.

---

*Per il materiale biodegradabile, visto il numero limitato di buste richieste e la complessità produttiva delle buste doypack, Corapack ha fornito delle buste preformate tradizionali; tale soluzione tuttavia non comporta, ai fini della sperimentazione in atto nell'ambito del progetto ESSICA, un impatto significativo sulla conservazione e sulle caratteristiche organolettiche del prodotto, ma solamente una differenza a livello estetico.*

---



Figura 7. Busta doypack convenzionale Corapack



Figura 8. Busta preformata biodegradabile Corapack

#### 4. PROVE DI MACCHINABILITA'

Al fine di mettere a punto il processo di confezionamento, sono state svolte delle prove preliminari di macchinabilità sui film selezionati, utilizzando una flow pack orizzontale disponibile presso i laboratori del Polo AGRIFOOD (vedasi foto della macchina in Figura 9), al fine di valutare l'integrità delle confezioni ottenute in particolare per quanto riguarda la tenuta e la resistenza delle saldature, fattore di primaria importanza per mantenere stabile nel tempo la composizione dell'atmosfera modificata.



**Figura 9: Macchina confezionatrice orizzontale di tipo flow-pack disponibile presso i laboratori di MIAC – Polo AGRIFOOD**

Durante le prove sono state testate differenti temperature di saldatura, al fine di identificare i parametri ottimali, che saranno poi utilizzati nelle prove di confezionamento mediante flow pack verticale.

Dalle prove effettuate è emerso che la temperatura di saldatura ottimale del film convenzionale è più elevata rispetto a quella del film biodegradabile, in accordo con quanto riportato nelle schede tecniche dei materiali (tabelle 4 e 5). Nel dettaglio per il film convenzionale è stata individuata una temperatura ottimale di saldatura di circa 120°C, mentre per il film biodegradabile la temperatura ottimale di saldatura è di circa 100°C. In queste condizioni, è stata testata empiricamente la tenuta, in cui le confezioni ottenute nelle condizioni di confezionamento ottimizzate hanno superato la prova di tenuta mediante immersione in acqua.

In figura 10 sono osservabili le confezioni ottenute da film convenzionale con temperature di saldatura ottimali, mentre in figura 11 sono riportate le confezioni ottenute mediante film biodegradabile. In figura 12 sono invece osservabili delle confezioni difettose di materiale biodegradabile ottenute con una temperatura di saldatura di 120°C, troppo elevata per questa tipologia di materiale.



Figura 10. Confezioni in materiale convenzionale



Figura 11. Confezioni in materiale biodegradabile



Figura 12. Confezioni difettose in materiale biodegradabile, con evidenti segni di inscurimento in corrispondenza delle saldature

## 5. PROTOCOLLO DI CONFEZIONAMENTO

Le prove di confezionamento verranno effettuate sulle differenti erbe aromatiche disponibili a seguito del raccolto 2018.

Come concordato con i partner di progetto, le attività di sperimentazione verranno attuate sulle sole erbe aromatiche essiccate a bassa temperatura.

Per la sperimentazione verranno utilizzati due differenti materiali plastici a elevata barriera (vedere punto 3) di cui uno biodegradabile.

Per il confezionamento verrà impiegata una flow pack verticale presente presso un'azienda specializzata nel settore e una confezionatrice a campana disponibile presso il DISAFA. Il confezionamento avverrà sia in atmosfera normale che in atmosfera modificata (100% azoto), come già definito nello studio preliminare.

I campioni così confezionati verranno analizzati in due tempi differenti di conservazione, più precisamente dopo 6 e 12 mesi di conservazione a temperatura ambiente.

In tabella 7 e 8, sono riportati schematicamente le condizioni di confezionamento e conservazione previste dal protocollo. Per ogni condizione di confezionamento sono previste 2 repliche. Ogni singolo campione è formato da 10g di erbe aromatiche macinate.

**Tabella 11. Protocollo di confezionamento delle erbe aromatiche con tecnologia flow pack verticale (bobina)**

Tempo di conservazione previsto	Aria		Azoto	
	<i>Conv.</i>	<i>Biodeg.</i>	<i>Conv.</i>	<i>Biodeg.</i>
6 mesi	2	2	2	2
12 mesi	2	2	2	2

**Tabella 12. Protocollo di confezionamento delle erbe aromatiche con confezionatrice a campana (doypack)**

Tempo di conservazione previsto	Aria		Azoto	
	<i>Conv.</i>	<i>Biodeg.</i>	<i>Conv.</i>	<i>Biodeg.</i>
6 mesi	2	2	2	2
12 mesi	2	2	2	2

Le attività di confezionamento delle erbe aromatiche essiccate verranno eseguite nei prossimi mesi, secondo le specifiche e i protocolli definiti dal presente report.