

Codice campione: 22304436

**REPORT TECNICO 22304436/1 – 20 LUGLIO 2023**

**REPORT TECNICO CONFORME ALLE NORME  
UNI EN 13432:2002 e UNI EN ISO 20136:2020  
PER IL MARCHIO  
“BIODEGRADABLE LEATHER – BLUE LABEL”**

Materiale test	
Codice campione ARCHA	22304436
Produtt.	BEKEN ITALIA srl
Materiale	PELLE ORGANICA RIF. 2935
Data di arrivo	28 Aprile 2023
Note	PROVENIENTE DA CONCIA ORGANICA RIF. 2934 COME DA BREVETTO ITALIANO N. 102020000017719 E DA BREVETTO EUROPEO EP 4022099 B1, SUCCESSIVAMENTE SOTTOPOSTA A "TRATTAMENTO DRY ORGANIC WHITE", ASSOGGETTATA A MARCHIO "Q-DRY ORGANIC TANNING SYSTEM"

20 luglio 2023

SUPERVISORE ANALISI DI LABORATORIO

BIODEGRADABILITA' E COMPOSTABILITA'

AREA CHIMICA

(Dr. Silvia Pierozzi)

*Silvia Pierozzi*

## INDICE

1. Introduzione .....	4
2. Identificazione e caratterizzazione del prodotto.....	4
2.1. Caratterizzazioni iniziali e concentrazione di metalli pesanti e fluoro .....	5
2.2. Spettro FTIR .....	6
3. Cuoio - Determinazione della degradabilità per mezzo di micro-organismi in ambiente acquoso .....	7
3.1. Preparazione dell'inoculo .....	7
3.2. Preparazione del riferimento e del campione .....	8
3.3. Set up della metodica di determinazione della biodegradabilità mediante misura della CO <sub>2</sub> prodotta con sensori ad infrarossi.....	8
3.4. Elaborazione dei dati .....	9
3.5. Risultati .....	10
3.6. Conclusioni sul test di biodegradabilità da micro-organismi.....	11

## INDICE DEGLI ALLEGATI

**ALLEGATO 1 – Rapporto di Prova n. 22304436/1**

**ALLEGATO 2 – Rapporto di Prova n. 22304436/2**

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Immagine del campione. ....	5
Figura 2. Spettro FTIR del materiale test (lato carne). ....	6
Figura 3. Spettro FTIR del materiale test (lato fiore). ....	7
Figura 4. Immagine del set-up del test di biodegradabilità .....	9
Figura 5. Biodegradabilità percentuale assoluta del collagene e del campione nel tempo. ....	11

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Informazioni del materiale test. ....	4
Tabella 2. Caratterizzazione chimica del materiale test. ....	5
Tabella 3. Concentrazione di metalli pesanti e fluoro, confrontati con i limiti della EN 13432 (in rosso). ....	6
Tabella 4. Valori di sostanza secca e contenuto di carbonio riferito alla sostanza secca. ....	8
Tabella 5. Valori finali di biodegradabilità assoluta e relativa ottenuti a fine prova. ....	10

## 1. INTRODUZIONE

La presente nota tecnica descrive le attività svolte per la caratterizzazione del campione:

Tabella 1. Informazioni del materiale test.

Materiale test	
Codice campione ARCHA	22304436
Produtt.	BEKEN ITALIA srl
Materiale	PELLE ORGANICA RIF. 2935
Data di arrivo	28 Aprile 2023
Note	PROVENIENTE DA CONCIA ORGANICA RIF. 2934 COME DA BREVETTO ITALIANO N. 102020000017719 E DA BREVETTO EUROPEO EP 4022099 B1, SUCCESSIVAMENTE SOTTOPOSTA A "TRATTAMENTO DRY ORGANIC WHITE", ASSOGGETTATA A MARCHIO "Q-DRY ORGANIC TANNING SYSTEM"

in accordo con i seguenti metodi standard:

- UNI EN 13432:2002
- UNI EN ISO 20136:2020

per certificare la degradabilità in impianti di trattamento reflui conciarci di articoli in pelle e cuoio.

In particolare, questo report tecnico descrive i risultati ottenuti per verificare la conformità ai requisiti per le seguenti caratterizzazioni:

- 1) Identificazione e caratterizzazione del prodotto
- 2) Cuoio - Determinazione della degradabilità per mezzo di micro-organismi.

## 2. IDENTIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DEL PRODOTTO

Di seguito sono riassunte le informazioni principali per la descrizione del materiale test; in Figura 1, è riportata l'immagine del prodotto ricevuto in laboratorio e dopo l'operazione di macinazione:

- Identificazione dell'articolo finito: PELLE ORGANICA RIF. 2935
- Lotto: 2935
- Colore dell'articolo finito: Bianco
- Spessore dell'articolo finito (sperimentale):  $1,53 \pm 0,4$  mm
- Altre informazioni: PROVENIENTE DA CONCIA ORGANICA RIF. 2934 COME DA BREVETTO ITALIANO N. 102020000017719 E DA BREVETTO EUROPEO EP 4022099 B1, SUCCESSIVAMENTE SOTTOPOSTA A "TRATTAMENTO DRY ORGANIC WHITE", ASSOGGETTATA A MARCHIO "Q-DRY ORGANIC TANNING SYSTEM"



Figura 1. Immagine del campione.

## 2.1. Caratterizzazioni iniziali e concentrazione di metalli pesanti e fluoro

Le caratterizzazioni analitiche preliminari svolte sono servite per quantificare il contenuto di carbonio organico del campione di pelle e per verificare l'assenza di metalli pesanti e fluoro (Tabella 2). Dai risultati ottenuti dalla determinazione del contenuto di solidi volatili (espressi in % sulla sostanza secca, valore di riferimento > 50% p/p s.s.), il campione è conforme ai requisiti della EN 13432.

Tabella 2. Caratterizzazione chimica del materiale test.

Parametro	Unità di misura	PELLE ORGANICA RIF. 2935 (22304436)	VALORE LIMITE EN 13432
Residuo Secco	% in peso	89,2	-
Solidi volatili	% in peso s.s.	98,3	> 50
Carbonio Organico	% in peso s.s.	48,1	-

I risultati relativi alla quantificazione delle concentrazioni di metalli pesanti e fluoro del campione sono riportati in Tabella 3. : il campione è conforme ai requisiti della EN 13432 per i parametri sopra citati.

Tabella 3. Concentrazione di metalli pesanti e fluoro, confrontati con i limiti della EN 13432 (in rosso).

Parametro	Unità di misura	PELLE ORGANICA RIF. 2935 (22304436)	EN 13432
As	mg/kg s.s.	0,254	5
Cd	mg/kg s.s.	< 0,1	0,5
Cr tot	mg/kg s.s.	2,04	50
Hg	mg/kg s.s.	< 0,1	0,5
Mo	mg/kg s.s.	0,124	1
Ni	mg/kg s.s.	1,02	25
Pb	mg/kg s.s.	0,380	50
Cu	mg/kg s.s.	1,06	50
Se	mg/kg s.s.	< 0,1	0,75
Zn	mg/kg s.s.	2,17	150
F	mg/kg s.s.	< 25	100

## 2.2. Spettro FTIR

L'acquisizione dello spettro Infrarosso (FTIR) è stata condotta per la caratterizzazione dei principali componenti organici. La determinazione è stata effettuata utilizzando la tecnica ATR (Total Attenuated Reflectance) sul materiale tal quale. I risultati ottenuti sono riportati in Figura 2 (lato carne) e Figura 3 (lato fiore).

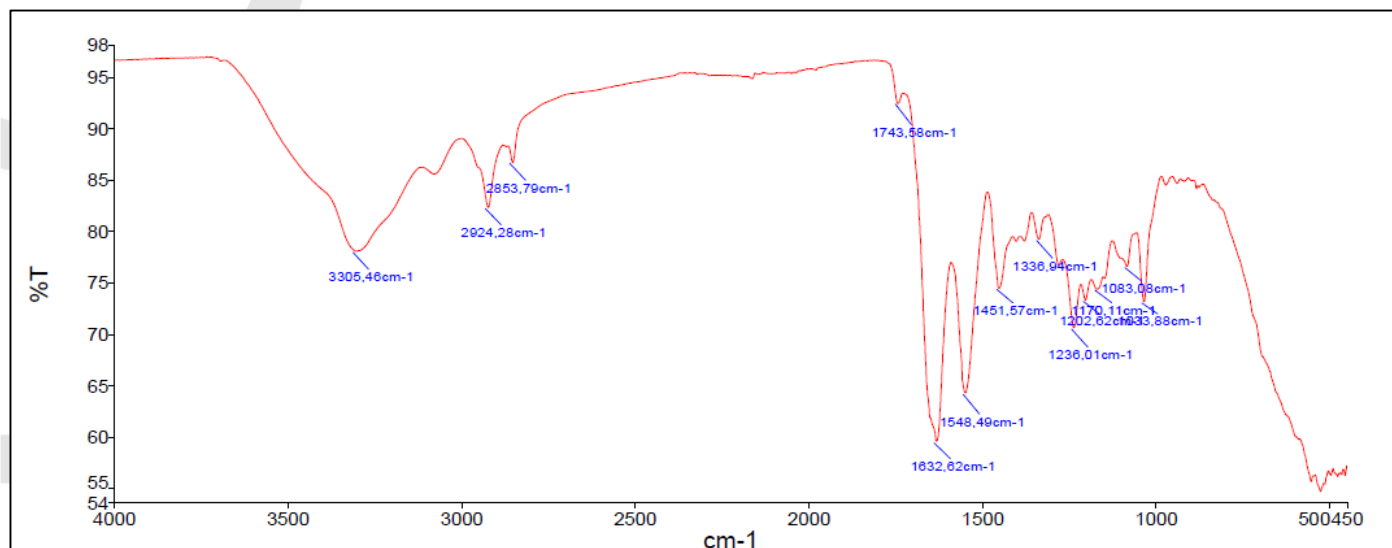


Figura 2. Spettro FTIR del materiale test (lato carne).

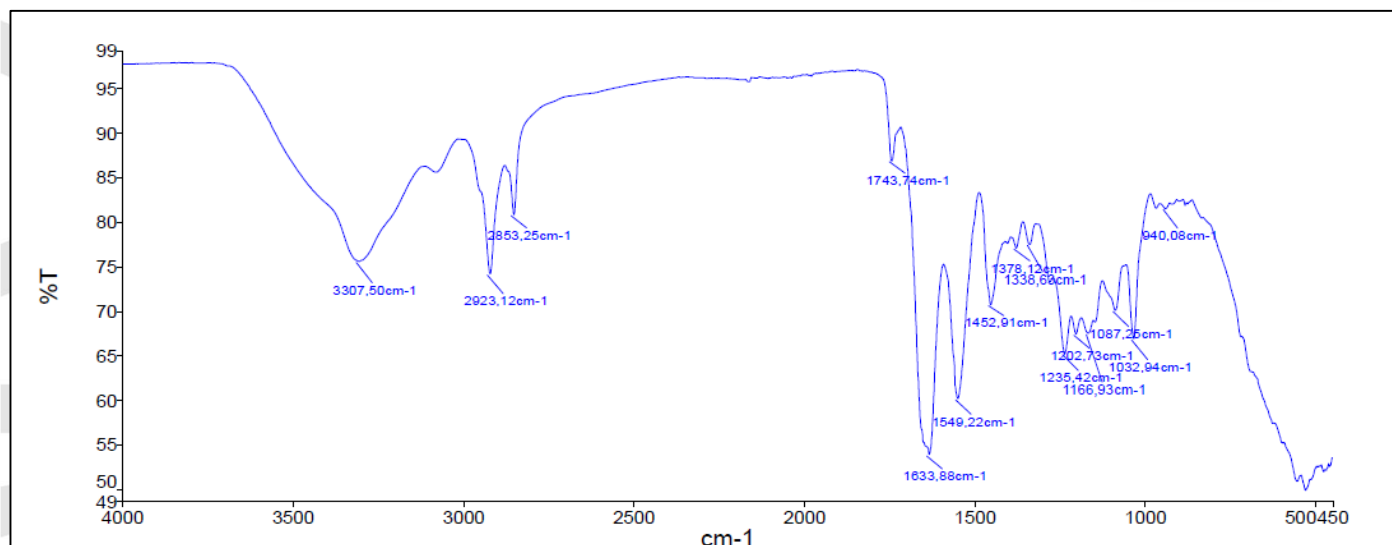


Figura 3. Spettro FTIR del materiale test (lato fiore).

### 3. CUOIO - DETERMINAZIONE DELLA DEGRADABILITÀ PER MEZZO DI MICRO-ORGANISMI IN AMBIENTE ACQUOSO

Il test di biodegradabilità in mezzo liquido ad opera di micro-organismi aerobici presenti nei fanghi attivi di impianti trattamento reflui dal comparto conciario, è stato condotto secondo il metodo ufficiale “UNI EN ISO 20136:2020 – Cuio - Determinazione della degradabilità per mezzo dei micro-organismi”.

Questo test effettivamente applicabile a cuoio e pelle, quindi specifico per il settore conciario, simula la capacità della pelle/cuoio di biodegradarsi in condizioni analoghe a quelle degli impianti di trattamento reflui biologici conciari.

Il test si considera positivo se il collagene (controllo positivo di riferimento) si degrada per almeno il 70% entro 50 giorni (mineralizzazione del carbonio organico a  $\text{CO}_2 > 70\%$ ). Per determinare quanto il campione di cuoio/pelle è degradabile rispetto al collagene si calcola la % di degradazione derivante dal rapporto tra la % di campione biodegradato e la % di collagene biodegradato.

Il rilascio della certificazione BLUE LABEL è subordinato all’ottenimento di un valore di biodegradabilità relativa (ovvero rispetto a quella del collagene):

- **Superiore o uguale a 80% - BLUE LABEL**

#### 3.1. Preparazione dell’inoculo

Il metodo UNI EN ISO 20136:2020 consente di determinare il grado e la velocità di biodegradazione aerobica di pellami e cuoi, conciati e non, attraverso la determinazione della  $\text{CO}_2$  prodotta. La biodegradazione è condotta da specifici micro-organismi contenuti in un inoculo prelevato da un fango derivante da un impianto di trattamento biologico di reflui conciari.

Il fango attivo è stato prelevato il 02 Maggio 2023 dalla vasca di depurazione biologica dell’impianto di trattamento reflui conciari del Consorzio Cuio-Depur SpA sito in Via Arginale Ovest, 81 – 56020 San Romano – San Miniato (PISA).

Il campione è stato trasferito presso ARCHA in una borsa refrigerata, dove è stato centrifugato a 1500 rpm per 5 minuti per separare i solidi sospesi. Il liquido surnatante (100 mL) ottenuto è stato prelevato e aggiunto a 900 mL di una

soluzione di nutrienti, contenenti cloruro ferrico, solfato di magnesio, cloruro di calcio, solfato di ammonio e tampone fosfato.

L'inoculo così preparato è stato lasciato in agitazione per 16 ore a 23°C per il condizionamento dei micro-organismi.

### 3.2. Preparazione del riferimento e del campione

Il campione di pelle è stato preventivamente macinato prima di essere introdotto in una bottiglia da 2 L. La quantità di campione di circa 0.18 g è stata aggiunta ad 1 L di inoculo.

Il riferimento, collagene, è stato utilizzato come ricevuto. La quantità di collagene di circa 0.18 g è stata aggiunta ad 1 L di inoculo. Le prove di biodegradabilità sul collagene e sul campione di pelle sono state condotte in duplicato. In parallelo è stato testato anche un campione di solo inoculo, sempre in duplicato.

Per ogni campione di inoculo, collagene e pelle, è stato determinato il contenuto di carbonio totale iniziale, necessario per la valutazione della percentuale di biodegradabilità. Di seguito in Tabella 4 si riportano i valori di sostanza secca e contenuto di carbonio riferito alla sostanza secca del collagene di riferimento e del campione di pelle.

Tabella 4. Valori di sostanza secca e contenuto di carbonio riferito alla sostanza secca

Campione	Collagene	PELLE ORGANICA RIF. 2935 (22304436)
Sostanza secca (% p/p)	85,3	89,2
Carbonio organico (% p/p s.s.)	51,7	48,1

### 3.3. Set up della metodica di determinazione della biodegradabilità mediante misura della CO<sub>2</sub> prodotta con sensori ad infrarossi.

Il test viene condotto in una camera climatica ad una temperatura di 23 ± 2° C. Ogni campione preparato è flussato in continuo con aria precedentemente trattata al fine di rimuovere la CO<sub>2</sub> ambientale. Il flusso di aria è di 150 mL/min. Il gorgogliamento dell'aria è assicurato tramite setto poroso immerso nel liquido.

Il flusso di aria in uscita dai reattori viene analizzato in termini di concentrazione di CO<sub>2</sub> da uno specifico sensore ad infrarossi. Un'immagine della camera climatica è riportata in Figura 4 dove si possono vedere i reattori all'interno dei quali avviene la biodegradabilità.

Il test è iniziato il 03 Maggio 2023 e concluso il 20 Luglio 2023.





Figura 4. Immagine del set-up del test di biodegradabilità

### 3.4. Elaborazione dei dati

Come anticipato in precedenza, il campione di pelle ed il collagene di riferimento sono stati caratterizzati in termini di contenuto di carbonio organico, al fine di poter calcolare la massima quantità di CO<sub>2</sub> che si può sviluppare dal processo di biodegradazione (Th CO<sub>2</sub>, in g). Tale valore si considera il teorico 100% di biodegradabilità.

Per tutta la durata del test viene determinata la concentrazione di CO<sub>2</sub> emessa dal campione, dall'inoculo e dal riferimento, mediante sensore ad infrarossi avente un range di misura 0-3000 ppm volumetriche. Considerando che il flusso di aria che alimenta i reattori è di 150 ml/min, note anche la temperatura e la pressione di prova, è possibile calcolare la quantità di CO<sub>2</sub> sviluppata (in mol/h) dai campioni, convertita successivamente in grammi.

La CO<sub>2</sub> netta sviluppata nell'unità di tempo dal processo di degradazione del collagene e dell'articolo si ottiene, sottraendo dai rispettivi valori calcolati, quello derivante dal solo inoculo, ovvero:

$$\text{CO}_2 \text{ netta collagene} = \text{CO}_2 \text{ collagene} - \text{CO}_2 \text{ inoculo}$$

$$\text{CO}_2 \text{ netta pelle} = \text{CO}_2 \text{ pelle} - \text{CO}_2 \text{ inoculo}$$

La percentuale di biodegradabilità rispettivamente del collagene e del campione di pelle si ottiene dal rapporto tra il valore di CO<sub>2</sub> netta cumulativa a fine prova (al valore di plateau) ed il rispettivo valore di Th CO<sub>2</sub>, ovvero:

$$\% \text{ biodegradabilità assoluta collagene} = \frac{\text{CO}_2 \text{ netta collagene}}{\text{Th CO}_2 \text{ collagene}} \times 100$$

$$\% \text{ *biodegradabilità assoluta pelle* } = \frac{\text{CO}_2 \text{ netta pelle}}{\text{Th CO}_2 \text{ pelle}} \times 100$$

Per determinare quanto il campione di pelle è biodegradabile, si comparano i risultati della percentuale di biodegradabilità ottenuti dal collagene di riferimento e dal campione; il campione sarà tanto più facilmente degradabile quanto più vicino è il valore della percentuale di biodegradabilità rispetto a quello del collagene. Nello specifico si esprime il risultato della biodegradabilità dell'articolo in maniera relativa rispetto alla biodegradabilità del collagene, ovvero:

$$\% \text{ *biodegradabilità relativa* } = \frac{\% \text{ *biodegradabilità assoluta pelle* }}{\% \text{ *biodegradabilità assoluta collagene* }} \times 100$$

### 3.5. Risultati

In Tabella 5 si riepilogano inoltre i valori finali di biodegradabilità assoluta del collagene e del campione di pelle a fine prova ed i valori di biodegradabilità relativa del campione di pelle.

Tabella 5. Valori finali di biodegradabilità assoluta e relativa ottenuti a fine prova.

Campione	Biodegradabilità assoluta (%)	Biodegradabilità relativa (%)
COLLAGENE	93,8	-
PELLE ORGANICA RIF. 2935 (22304436)	89,7	95,6

Di seguito in Figura 5 si riportano gli andamenti nel tempo dei valori di biodegradabilità del collagene e del campione.

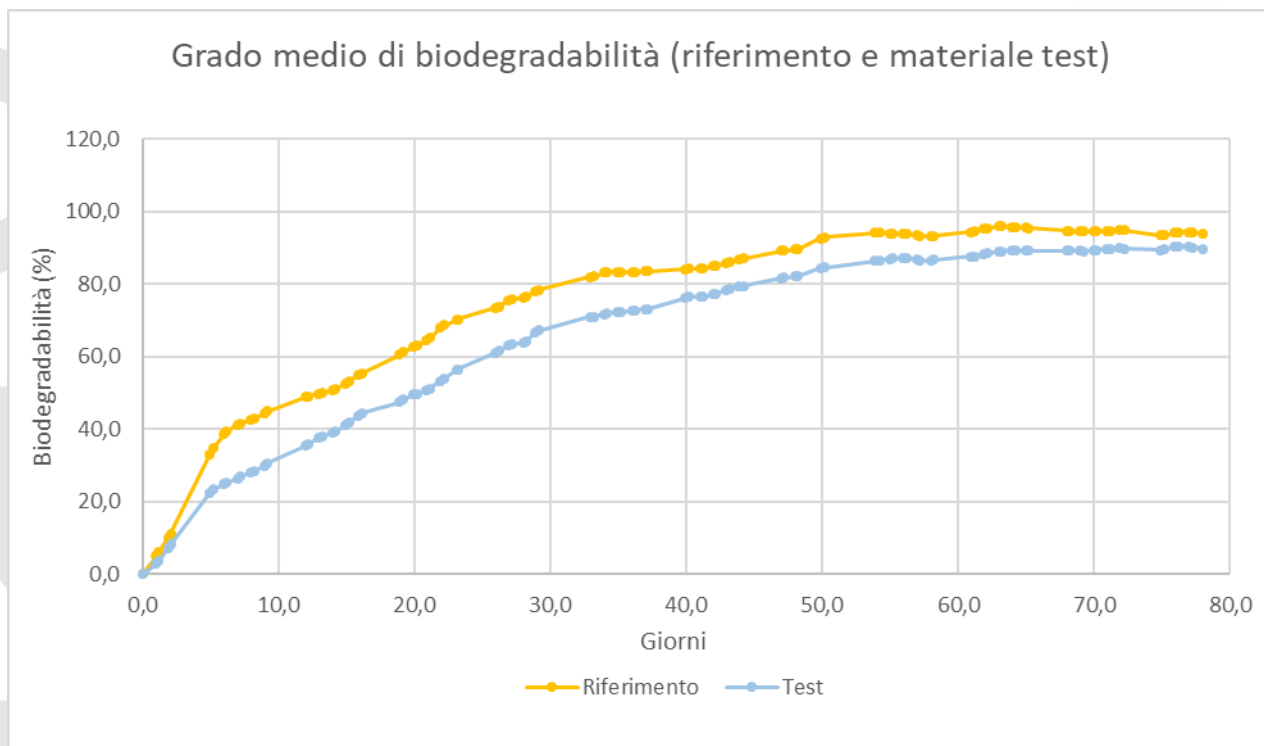


Figura 5. Biodegradabilità percentuale assoluta del collagene e del campione nel tempo.

### 3.6. Conclusioni sul test di biodegradabilità da micro-organismi

Il test di biodegradazione è stato eseguito correttamente, secondo il criterio di validità, per il quale entro 50 giorni di incubazione, il grado di biodegradazione del materiale di riferimento (collagene) è superiore al 70%: durante questa sperimentazione il 70% di biodegradabilità del collagene è stato ottenuto dopo 23 giorni.

**Il materiale di prova è conforme ai requisiti della norma UNI EN ISO 20136:2020 per il grado di biodegradabilità da micro-organismi, fornendo un grado medio di biodegradazione relativa 95,6% dopo 78 giorni (al valore di plateau).**

## ALLEGATI

---

CODICE CAMPIONE  
22304436

---

## ALLEGATI 1-2

RAPPORTI DI PROVA

CODICE CAMPIONI:

22304436/1

22304436/2

Data 20/07/2023

Rapporto di Prova 22304436/1

BEKEN ITALIA SRL

Pagina 1 di 2

Spett.le  
BEKEN ITALIA SRL  
Sede Legale  
VIA LEONARDO DA VINCI, 20  
36071 ARZIGNANO (VI)

## 1. Dati del campione

<b>Denominazione:</b>	<b>PELLE ORGANICA RIF. 2935 (CARATTERIZZAZIONE MATERIALE)</b>		
<b>Codice campione:</b>	22304436/1	<b>Ricevuto il:</b>	27/04/2023
<b>Matrice:</b>	PELLE E CUOIO	<b>Aspetto:</b>	SOLIDO
<b>Lotto:</b>	RIF. 2935		

## 2. Dati del campionamento

<b>Stabilimento:</b>	Sede Legale, VIA LEONARDO DA VINCI, 20 36071 ARZIGNANO (VI)		
<b>Punto di prelievo:</b>		<b>Prelevato il:</b>	26/04/2023
<b>Campionato da:</b>	Committente	<b>rif. Verbale campionamento:</b>	
<b>Modalità:</b>			

## 3. Dati amministrativi

<b>Codice cliente:</b> 051170	<b>Commessa:</b> S23/0084	<b>Ordine:</b> 202300656
-------------------------------	---------------------------	--------------------------

## 4. Avvertenze e legende

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova è consentita solo previa autorizzazione di ARCHA S.r.l.. I dati riportati nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove. Il campione è stato sottoposto alle prove come pervenuto al laboratorio, salvo diverse indicazioni. Se non già indicato nel Rapporto di Prova sono disponibili su richiesta i dati di incertezza di misura delle singole prove. Salvo diverse indicazioni, quando presenti: la "Denominazione", il "Lotto", le "Condizioni di processo", i "Dati di campionamento" (se campionato dal Cliente), sono dati forniti dal Cliente e il Laboratorio ne declina la responsabilità.

SD = Standard Deviation o Scarto Tipo; LQ = Limite di Quantificazione del metodo; U = Incertezza estesa della prova espressa con la stessa unità di misura del risultato e calcolata con un fattore di copertura  $k=2,26$  ( $k=2$  dove indicato con il simbolo  $\delta$ ) corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95 % o come intervallo di confidenza calcolato ad un livello di probabilità di circa il 95 %; U.M. = Unità di Misura.

(\*) Prova non accreditata da ACCREDIA

## 5. Note sul campione

PROVENIENTE DA CONCIA ORGANICA RIF. 2934 COME DA BREVETTO ITALIANO N. 102020000017719 E DA BREVETTO EUROPEO EP 4022099 B1, SUCCESSIVAMENTE SOTTOPOSTA A "TRATTAMENTO DRY ORGANIC WHITE", ASSOGGETTATA A MARCHIO "Q-DRY ORGANIC TANNING SYSTEM"



Rapporto di Prova firmato digitalmente  
Dott. Yuri Pelosi  
Ordine dei Chimici della Toscana  
N. 1680 SEZIONE A



Data 20/07/2023

Rapporto di Prova 22304436/1

BEKEN ITALIA SRL

Pagina 2 di 2

## 6. Risultati analitici (data inizio prove: 28/04/2023 - data fine prove: 03/05/2023)

Parametro	U.M.	Risultato	LQ	U	Metodo di prova
SPESSORE	mm	1,53 (1)		± 0,4	* UNI EN ISO 2589:2016
CARBONIO ORGANICO TOTALE (TOC)	% p/p (s.s.)	48,1		± 6,8	UNI EN 15936:2022 Met B
FLUORO TOTALE	mg/kg (s.s.)	< LQ	25		* UNI EN 14582:2016 + UNI EN ISO 10304-1:2009
SOLIDI VOLATILI	% p/p (s.s.)	98,32		± 0,90	* APHA Standard Methods 2540 G 1997
RESIDUO SECCO	% p/p	89,2			* UNI EN 15934:2012 Met A
SPETTROSCOPIA FT/IR		Nota (2)			-
MINERALIZZAZIONE	-	Nota (3)			* UNI EN 13657:2004
ARSENICO	mg/kg (s.s.)	0,254		± 0,041	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016
CADMIO	mg/kg (s.s.)	< LQ	0,1		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016
CROMO TOTALE	mg/kg (s.s.)	2,04		± 0,32	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016
RAME	mg/kg (s.s.)	1,06		± 0,17	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016
MERCURIO	mg/kg (s.s.)	< LQ	0,1		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016
MOLIBDENO	mg/kg (s.s.)	0,124		± 0,02	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016
NICHEL	mg/kg (s.s.)	1,02		± 0,16	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016
PIOMBO	mg/kg (s.s.)	0,380		± 0,058	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016
SELENIO	mg/kg (s.s.)	< LQ	0,1		UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016
ZINCO	mg/kg (s.s.)	2,17		± 0,33	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016

(1) Numero di repliche per la determinazione dello spessore: 5

(2) Lo spettro IR è riportato nel REPORT TECNICO 22304436

(3) Quantità di campione prelevata: 0,5 ± 0,3 g

Pretrattamento effettuato: essiccazione all'aria, riduzione granulometrica e omogeneizzazione.

Sistema di digestione: microonde in recipiente chiuso, temperatura di 180 °C raggiunta in 13 minuti e mantenuta per 2 minuti, acqua regia.

Tecnica di separazione dell'eventuale residuo solido dopo digestione: filtrazione

## 7. Opinioni e interpretazioni (non oggetto di accreditamento da parte di ACCREDIA)

Nessuno

Fine Rapporto di Prova



Rapporto di Prova firmato digitalmente  
Dott. Yuri Pelosi  
Ordine dei Chimici della Toscana  
N. 1680 SEZIONE A

Data 20/07/2023

Rapporto di Prova 22304436/2

BEKEN ITALIA SRL

Pagina 1 di 2

Spett.le  
BEKEN ITALIA SRL  
Sede Legale  
VIA LEONARDO DA VINCI, 20  
36071 ARZIGNANO (VI)

## 1. Dati del campione

Denominazione: **PELLE ORGANICA RIF. 2935 (TEST DI BIODEGRADABILITA' IN ACQUA REFLUA)**  
Codice campione: 22304436/2  
Matrice: PELLE E CUOIO  
Lotto: RIF. 2935  
Ricevuto il: 27/04/2023  
Aspetto: SOLIDO

## 2. Dati del campionamento

Stabilimento: Sede Legale, VIA LEONARDO DA VINCI, 20 36071 ARZIGNANO (VI)  
Punto di prelievo: Prelevato il: 26/04/2023  
Campionato da: Committente  
Modalità: rif. Verbale campionamento:

## 3. Dati amministrativi

Codice cliente: 051170 Commessa: S23/0084 Ordine: 202300656

## 4. Avvertenze e legende

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova è consentita solo previa autorizzazione di ARCHA S.r.l.. I dati riportati nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto alle prove. Il campione è stato sottoposto alle prove come pervenuto al laboratorio, salvo diverse indicazioni. Se non già indicato nel Rapporto di Prova sono disponibili su richiesta i dati di incertezza di misura delle singole prove. Salvo diverse indicazioni, quando presenti: la "Denominazione", il "Lotto", le "Condizioni di processo", i "Dati di campionamento" (se campionato dal Cliente), sono dati forniti dal Cliente e il Laboratorio ne declina la responsabilità.

SD = Standard Deviation o Scarto Tipo; LQ = Limite di Quantificazione del metodo; U = Incertezza estesa della prova espressa con la stessa unità di misura del risultato e calcolata con un fattore di copertura  $k=2,26$  ( $k=2$  dove indicato con il simbolo  $\sigma$ ) corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95 % o come intervallo di confidenza calcolato ad un livello di probabilità di circa il 95 %; U.M. = Unità di Misura.

(\*) Prova non accreditata da ACCREDIA

## 5. Note sul campione

PROVENIENTE DA CONCIA ORGANICA RIF. 2934 COME DA BREVETTO ITALIANO N. 102020000017719 E DA BREVETTO EUROPEO EP 4022099 B1, SUCCESSIVAMENTE SOTTOPOSTA A "TRATTAMENTO DRY ORGANIC WHITE", ASSOGGETTATA A MARCHIO "Q-DRY ORGANIC TANNING SYSTEM"

## 6. Risultati analitici (data inizio prove: 03/05/2023 - data fine prove: 20/07/2023)

Parametro	U.M.	Risultato	LQ	U	Metodo di prova
TEST DI BIODEGRADABILITA' COLLAGENE - VALORE MEDIO ASSOLUTO					
GRADO DI BIODEGRADAZIONE	%	93,8		$\pm 17,4$	UNI EN ISO 20136:2020 Met B
TEST DI BIODEGRADABILITA' MATERIALE - VALORE MEDIO ASSOLUTO					
GRADO DI BIODEGRADAZIONE	%	89,7		$\pm 16,7$	UNI EN ISO 20136:2020 Met B
		-			
TEST DI BIODEGRADABILITA' MATERIALE - VALORE RELATIVO					
GRADO DI BIODEGRADAZIONE	%	95,6		$\pm 25,1$	UNI EN ISO 20136:2020 Met B

I dati relativi alla caratterizzazione del campione sottoposto a test di biodegradabilità sono riportati nel Rapporto di Prova n. 22304436/1 del 20/07/2023 e sono:

- TOC = 48,1 % p/p (s.s.) (determinazione effettuata il giorno 03/05/2023)  
- Residuo secco = 89,2 % p/p (determinazione effettuata il giorno 02/05/2023)

I dati relativi alla caratterizzazione del collagene di riferimento (lotto 8152) sono i seguenti:

- TOC = 51,7 % p/p (s.s.) (determinazione effettuata il giorno 20/03/2023)  
- Residuo secco = 85,3 % p/p (determinazione effettuata il giorno 17/03/2023)



Rapporto di Prova firmato digitalmente  
Dott. Yuri Pelosi  
Ordine dei Chimici della Toscana  
N. 1680 SEZIONE A



Data 20/07/2023

Rapporto di Prova 22304436/2

BEKEN ITALIA SRL

Pagina 2 di 2

Parametro	U.M.	Risultato	LQ	U	Metodo di prova
-----------	------	-----------	----	---	-----------------

Il fango attivo (utilizzato come inoculo per il test di biodegradabilità) è stato prelevato il giorno 02/05/2023 dalla vasca di depurazione biologica di un impianto di trattamento di reflui conciarci. Il campione è stato trasferito presso ARCHA in una borsa refrigerata ed è stato centrifugato a 1500 rpm per 5 minuti per separare i solidi sospesi. Il liquido surnatante ottenuto è stato prelevato e addizionato di una soluzione di nutrienti.

L'inoculo così preparato è stato lasciato in agitazione circa 16 ore a 23 °C per il condizionamento dei micro-organismi

L'evoluzione della CO2 prodotta dal campione e dal materiale di riferimento viene riportata in allegato.

## 7. Opinioni e interpretazioni (non oggetto di accreditamento da parte di ACCREDIA)

Nessuno

Fine Rapporto di Prova



Rapporto di Prova firmato digitalmente  
Dott. Yuri Pelosi  
Ordine dei Chimici della Toscana  
N. 1680 SEZIONE A

## Allegato al Rapporto di Prova n. 22304436/2 del 20/07/2023

Il metodo UNI EN ISO 20136:2020 consente di determinare il grado e la velocità di biodegradazione aerobica di pellami e cuoi, conciati e non, attraverso la determinazione della CO<sub>2</sub> prodotta. La biodegradazione è condotta da specifici micro-organismi contenuti in un inoculo prelevato da un fango derivante da un impianto di trattamento biologico di reflui conciari.

Nel Grafico 1 viene riportato l'andamento della biodegradabilità media del collagene di riferimento e del campione.

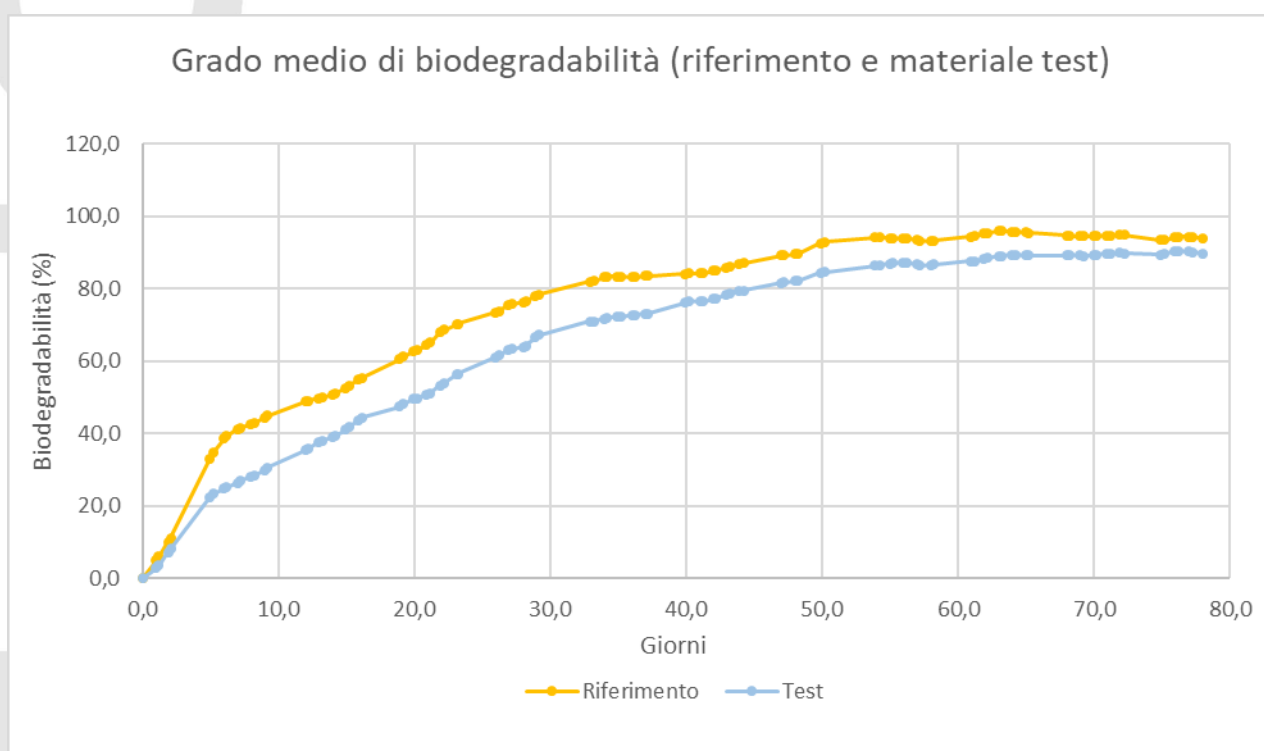


Grafico 1. Andamento del grado medio di biodegradazione per il riferimento e per il campione

In Tabella 1 si riportano i dati grezzi di CO<sub>2</sub> sviluppata in ogni reattore (cumulativa, non sottratta dal bianco) durante il test di biodegradabilità.

Tabella 1. Dati grezzi di CO<sub>2</sub> sviluppata in ogni reattore (cumulativa, non sottratta dal bianco)

TEMPO (gg)	CO2 cumulativa (g)					
	Bianco 1	Bianco 2	Riferimento 3	Riferimento 4	Test 5	Test 6
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,0	0,003	0,003	0,003	0,010	0,011	0,010
1,2	0,004	0,004	0,004	0,014	0,015	0,014
1,9	0,007	0,010	0,008	0,029	0,032	0,031
2,1	0,008	0,011	0,009	0,033	0,037	0,035
5,0	0,022	0,025	0,023	0,113	0,114	0,114
5,2	0,022	0,025	0,024	0,118	0,119	0,119
6,0	0,023	0,028	0,025	0,131	0,133	0,132
6,2	0,024	0,028	0,026	0,134	0,135	0,135
7,0	0,027	0,030	0,028	0,141	0,144	0,142
7,2	0,028	0,030	0,029	0,143	0,146	0,144
8,0	0,030	0,034	0,032	0,150	0,149	0,150
8,2	0,032	0,035	0,034	0,152	0,152	0,152
9,0	0,037	0,038	0,037	0,159	0,162	0,161
9,2	0,038	0,039	0,038	0,162	0,165	0,163
12,0	0,057	0,049	0,053	0,190	0,189	0,189
12,2	0,058	0,050	0,054	0,192	0,191	0,191
13,0	0,062	0,054	0,058	0,198	0,196	0,197
13,2	0,063	0,055	0,059	0,200	0,198	0,199
14,0	0,067	0,057	0,062	0,206	0,203	0,204
14,2	0,068	0,059	0,064	0,208	0,204	0,206
14,9	0,072	0,064	0,068	0,217	0,214	0,215
15,2	0,072	0,064	0,068	0,219	0,216	0,218
15,9	0,074	0,066	0,070	0,226	0,223	0,224
16,2	0,075	0,067	0,071	0,228	0,225	0,226
18,9	0,084	0,074	0,079	0,251	0,251	0,251
19,2	0,085	0,075	0,080	0,253	0,253	0,253
19,9	0,085	0,076	0,081	0,258	0,257	0,258
20,2	0,086	0,076	0,081	0,260	0,259	0,259
20,9	0,086	0,076	0,081	0,263	0,263	0,263
21,2	0,086	0,076	0,081	0,265	0,265	0,265
21,9	0,086	0,077	0,081	0,274	0,275	0,274
22,2	0,086	0,078	0,082	0,276	0,277	0,277
23,1	0,087	0,081	0,084	0,285	0,281	0,283
23,2	0,087	0,082	0,084	0,286	0,282	0,284
26,0	0,089	0,090	0,089	0,302	0,295	0,298
26,2	0,089	0,090	0,090	0,303	0,296	0,300
26,9	0,091	0,091	0,091	0,309	0,302	0,306
27,2	0,091	0,092	0,091	0,311	0,303	0,307
28,0	0,092	0,095	0,094	0,315	0,308	0,311
28,2	0,093	0,096	0,094	0,316	0,309	0,313
28,9	0,094	0,099	0,097	0,321	0,317	0,319
29,2	0,094	0,099	0,097	0,322	0,318	0,320
32,9	0,101	0,106	0,104	0,336	0,339	0,337
33,2	0,102	0,106	0,104	0,337	0,340	0,338
34,0	0,102	0,106	0,104	0,338	0,345	0,342
34,2	0,102	0,106	0,104	0,338	0,346	0,342
34,9	0,104	0,107	0,106	0,339	0,349	0,344
35,2	0,106	0,108	0,107	0,339	0,351	0,345
36,0	0,108	0,112	0,110	0,341	0,354	0,347
36,2	0,108	0,113	0,111	0,341	0,355	0,348
37,0	0,113	0,114	0,114	0,345	0,359	0,352
37,2	0,114	0,115	0,114	0,346	0,359	0,353
39,9	0,121	0,122	0,122	0,359	0,364	0,362
40,2	0,122	0,123	0,122	0,360	0,365	0,363
41,0	0,126	0,126	0,126	0,364	0,370	0,367
41,2	0,127	0,128	0,127	0,365	0,370	0,368
42,0	0,127	0,130	0,128	0,369	0,373	0,371
42,2	0,127	0,130	0,128	0,370	0,374	0,372
42,9	0,128	0,131	0,129	0,373	0,375	0,374
43,2	0,128	0,132	0,130	0,375	0,376	0,376
43,9	0,129	0,133	0,131	0,379	0,379	0,379
44,2	0,129	0,134	0,132	0,381	0,381	0,381
47,0	0,135	0,141	0,138	0,391	0,396	0,393
47,2	0,135	0,142	0,138	0,391	0,396	0,394

TEMPO (gg)	Bianco 1	Bianco 2	Riferimento 3	Riferimento 4	Test 5	Test 6
48,0	0,136	0,146	0,141	0,396	0,399	0,397
48,2	0,137	0,147	0,142	0,397	0,399	0,398
49,9	0,138	0,150	0,144	0,408	0,411	0,410
50,2	0,138	0,150	0,144	0,410	0,412	0,411
53,9	0,138	0,150	0,144	0,413	0,415	0,414
54,2	0,138	0,150	0,144	0,413	0,415	0,414
55,0	0,140	0,150	0,145	0,413	0,415	0,414
55,2	0,140	0,150	0,145	0,413	0,415	0,414
55,9	0,140	0,152	0,146	0,415	0,415	0,415
56,2	0,140	0,152	0,146	0,416	0,415	0,416
57,0	0,143	0,156	0,150	0,419	0,415	0,417
57,2	0,144	0,157	0,151	0,420	0,416	0,418
58,0	0,144	0,159	0,152	0,420	0,416	0,418
58,2	0,144	0,159	0,152	0,421	0,417	0,419
60,9	0,144	0,162	0,153	0,426	0,422	0,424
61,2	0,145	0,162	0,154	0,427	0,422	0,424
61,9	0,147	0,164	0,156	0,432	0,425	0,428
62,2	0,147	0,165	0,156	0,433	0,426	0,429
63,0	0,149	0,165	0,157	0,434	0,430	0,432
63,2	0,149	0,166	0,157	0,434	0,431	0,432
63,9	0,150	0,167	0,159	0,436	0,431	0,433
64,2	0,150	0,168	0,159	0,437	0,431	0,434
65,0	0,152	0,170	0,161	0,438	0,431	0,435
65,2	0,152	0,170	0,161	0,438	0,432	0,435
68,0	0,157	0,178	0,168	0,443	0,434	0,439
68,2	0,158	0,178	0,168	0,444	0,434	0,439
68,9	0,158	0,180	0,169	0,445	0,435	0,440
69,2	0,158	0,181	0,170	0,446	0,435	0,441
70,0	0,158	0,182	0,170	0,446	0,436	0,441
70,2	0,158	0,182	0,170	0,447	0,436	0,441
70,9	0,159	0,183	0,171	0,449	0,437	0,443
71,2	0,159	0,183	0,171	0,449	0,437	0,443
71,9	0,159	0,183	0,171	0,450	0,437	0,443
72,2	0,160	0,184	0,172	0,450	0,437	0,444
74,9	0,167	0,191	0,179	0,452	0,442	0,447
75,2	0,167	0,191	0,179	0,452	0,442	0,447
75,9	0,167	0,191	0,179	0,454	0,444	0,449
76,2	0,168	0,191	0,180	0,455	0,445	0,450
76,9	0,171	0,192	0,181	0,455	0,448	0,452
77,2	0,172	0,193	0,182	0,455	0,449	0,452
78,0	0,174	0,194	0,184	0,457	0,450	0,453

Nel Grafico 2 si riporta l'andamento della CO<sub>2</sub> cumulativa sviluppata in ogni reattore durante il test.

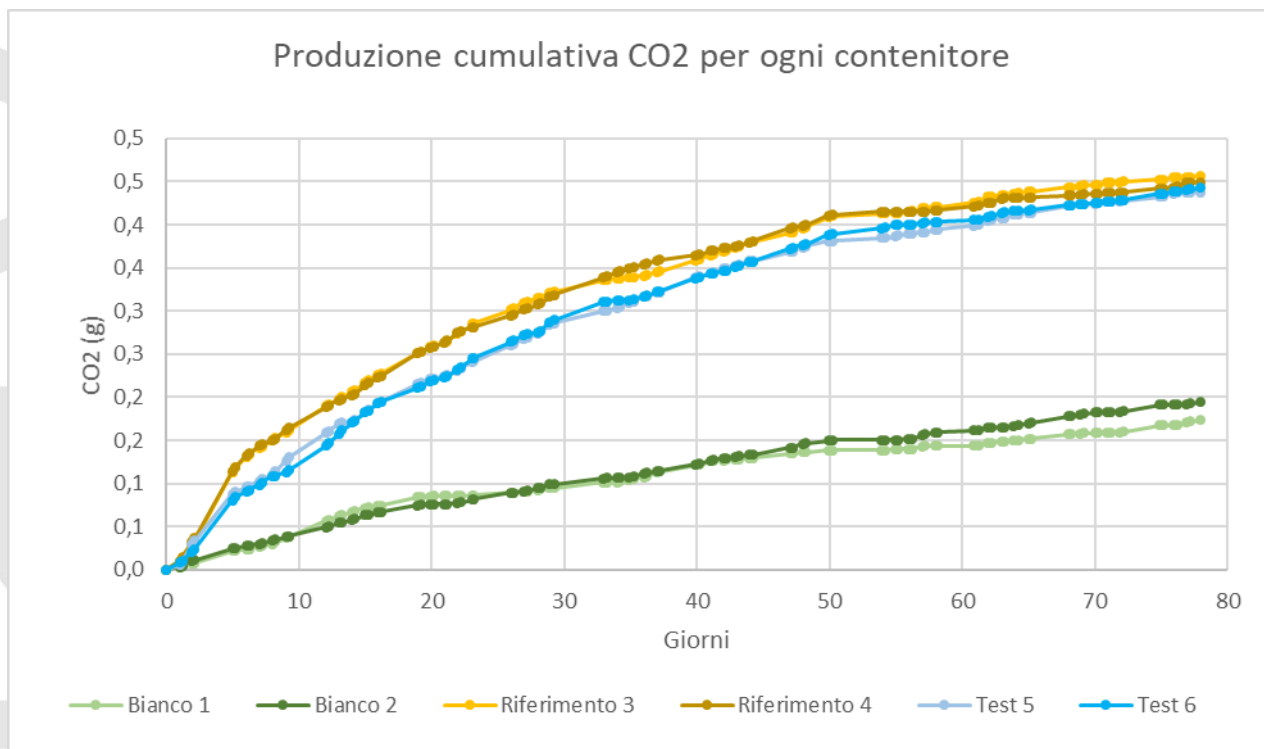


Grafico 2. Andamento della produzione cumulativa di CO<sub>2</sub> per ogni contenitore

Pisa, 20/07/2023

Responsabile Area Chimica  
Dott. Yuri Pelosi.....