

REPORT TECNICO 22206870/1 – 05 DICEMBRE 2022

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	22206870
Identificazione produttore	BEKEN ITALIA SRL
Identificazione del materiale	PELLE ORGANICA E METAL FREE AD USO SPECIALE/PELLETTERIA/AUTOMOTIVE
Data di arrivo	01 Settembre 2022
Data inizio dei test	09/09/2022

05 dicembre 2022

SUPERVISORE ANALISI DI LABORATORIO

BIODEGRADABILITA' E COMPOSTABILITA'

AREA CHIMICA

(Dr. 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. Cuoi - 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 ₂ 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
4. Check list per la valutazione della conformità finale.....	12

INDICE DEGLI ALLEGATI

ALLEGATO 1 – Rapporto di Prova n. 22206870/1

ALLEGATO 2 – Rapporto di Prova n. 22206870/2

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	22206870
Identificazione produttore	BEKEN ITALIA SRL
Identificazione del materiale	PELLE ORGANICA E METAL FREE AD USO SPECIALE/PELLETTERIA/AUTOMOTIVE
Data di arrivo	01 Settembre 2022
Data inizio dei test	09/09/2022

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:

- Nome commerciale dell'articolo finito: PELLE ORGANICA E METAL FREE AD USO SPECIALE/PELLETTERIA/AUTOMOTIVE
- Colore dell'articolo finito: Nero
- Sito di produzione: BEKEN ITALIA SRL, VIA LEONARDO DA VINCI, 20, 36071 ARZIGNANO (VI)
- Descrizione dell'articolo finito: RIF. 2944 PELLI SOTTOPOSTE A CONCIA ORGANICA E METAL FREE COME DA BREVETTO ITALIANO N. 102020000017719 E DA BREVETTO EUROPEO EP 4022099 B1 DELLA BEKEN ITALIA S.R.L. E SUCCESSIVAMENTE LAVORATE CON RICONCIA ORGANICA E METAL FREE DI COLORE NERO E PORTATE IN CRUST
- Tipologia di animale utilizzato: Vacche
- Spessore dell'articolo (dichiarato dal produttore): 1,5/1,6 mm
- Spessore dell'articolo finito (sperimentale): $1,75 \pm 0,2$ mm
- Altre informazioni rilevanti: PELLI SOTTOPOSTE A CONCIA ORGANICA E METAL FREE COME DA BREVETTO ITALIANO N. 102020000017719 E DA BREVETTO EUROPEO EP 4022099 B1 DELLA BEKEN ITALIA S.R.L. E SUCCESSIVAMENTE LAVORATE CON RICONCIA ORGANICA E METAL FREE DI COLORE NERO E PORTATE IN CRUST



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. 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 E METAL FREE AD USO SPECIALE/PELLETTERIA/AUTOMOTIVE (22206870)	VALORE LIMITE EN 13432
Residuo Secco	% in peso	88,7	-
Solidi volatili	% in peso s.s.	82,77	> 50
Carbonio Organico	% in peso s.s.	53,4	-

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 E METAL FREE AD USO SPECIALE/PELLETTERIA/AUTOMOTIVE (22206870)	EN 13432
As	mg/kg s.s.	0,324	5
Cd	mg/kg s.s.	< 0,1	0,5
Cr tot	mg/kg s.s.	32,6	50
Hg	mg/kg s.s.	< 0,1	0,5
Mo	mg/kg s.s.	0,141	1
Ni	mg/kg s.s.	0,68	25
Pb	mg/kg s.s.	0,193	50
Cu	mg/kg s.s.	2,23	50
Se	mg/kg s.s.	0,126	0,75
Zn	mg/kg s.s.	22,0	150
F	mg/kg s.s.	< 10	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. Lo spettro è registrato con 32 acquisizioni e i risultati ottenuti sono riportati in Figura 2 (lato carne) e Figura 3 (lato fiore).

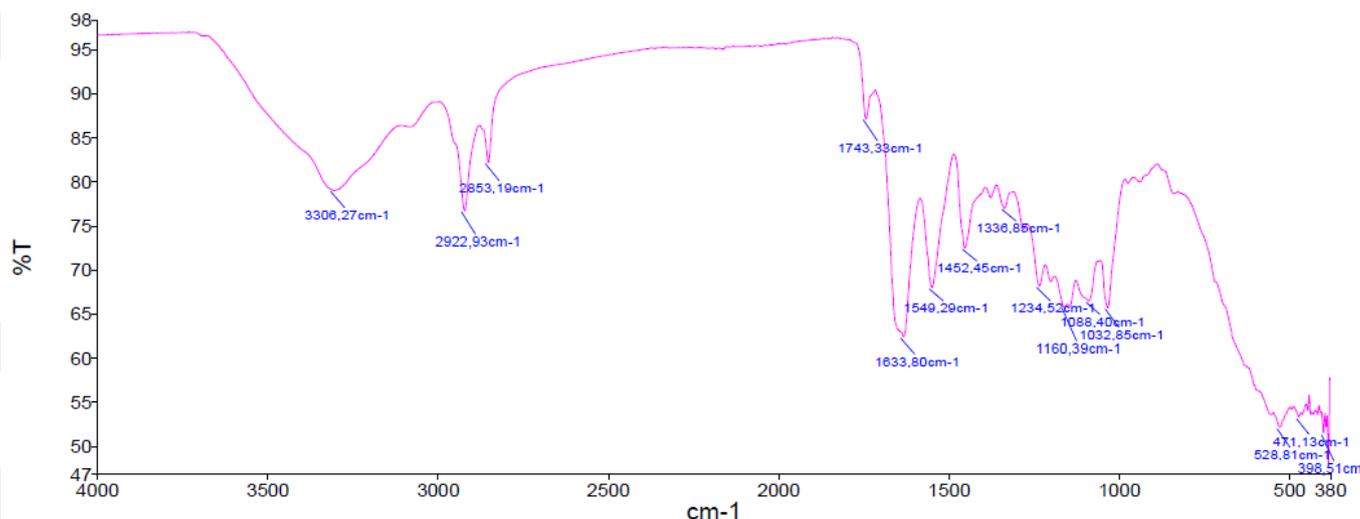


Figura 2. Spettro FTIR del materiale test (lato carne).

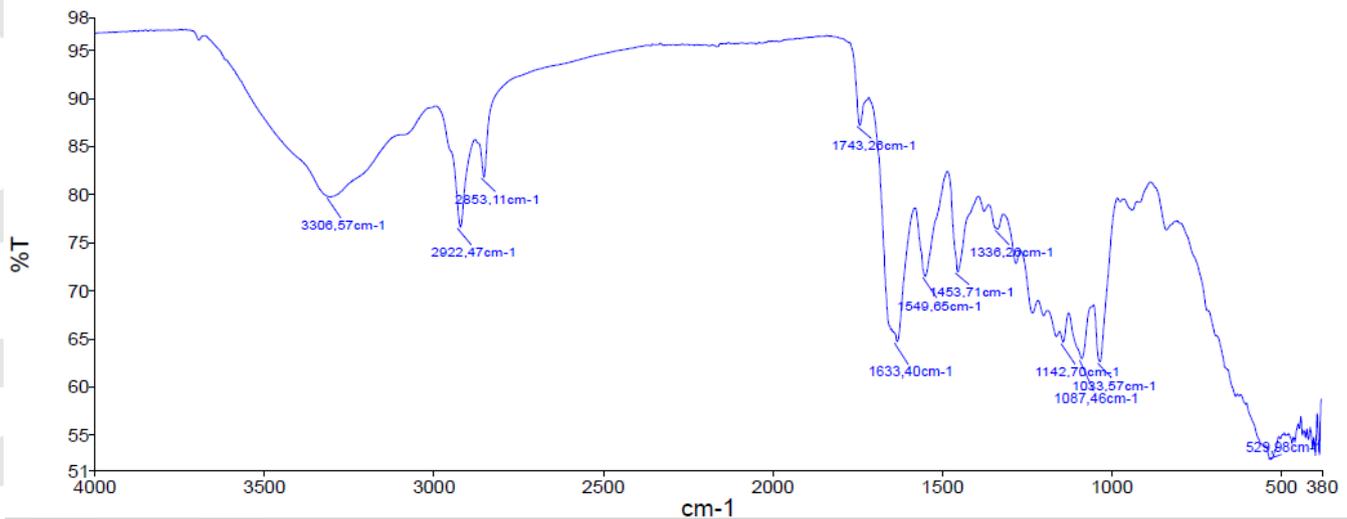


Figura 3. Spettro FTIR del materiale test (lato fiore).

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 CO₂ > 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 CO₂ 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 27 settembre 2022 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 E METAL FREE AD USO SPECIALE/PELLETTERIA/AUTOMOTIVE (22206870)
Sostanza secca (% p/p)	88,1	88,7
Carbonio organico (% p/p s.s.)	47,4	53,4

3.3. Set up della metodica di determinazione della biodegradabilità mediante misura della CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 27 settembre 2022 e concluso il 30 novembre 2022.



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 CO₂ che si può sviluppare dal processo di biodegradazione (Th CO₂, in g). Tale valore si considera il teorico 100% di biodegradabilità.

Per tutta la durata del test viene determinata la concentrazione di CO₂ 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 CO₂ sviluppata (in mol/h) dai campioni, convertita successivamente in grammi.

La CO₂ 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 CO₂ netta cumulativa a fine prova (al valore di plateau) ed il rispettivo valore di Th CO₂, ovvero:

$$\% \text{ biodegradabilità assoluta collagene} = \frac{\text{CO2 netta collagene}}{\text{Th CO2 collagene}} \times 100$$

$$\% \text{ biodegradabilità assoluta pelle} = \frac{\text{CO2 netta pelle}}{\text{Th CO2 pelle}} \times 100$$

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	99,8	-
PELLE ORGANICA E METAL FREE AD USO SPECIALE/PELLETTERIA/AUTOMOTIVE (22206870)	86,5	86,7

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

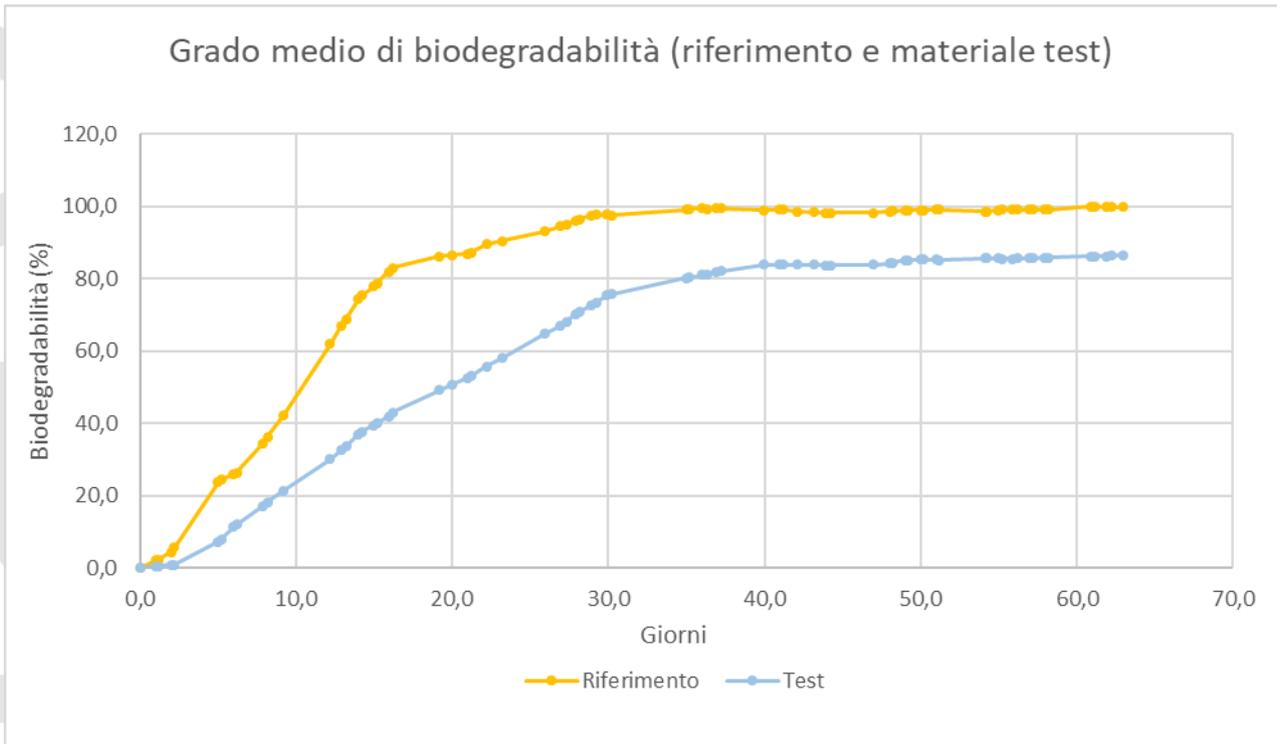


Figura 5. Biodegradabilità percentuale assoluta del collagene e del campione nel tempo.

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 14 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 86,7% (al valore di plateau).

4. CHECK LIST PER LA VALUTAZIONE DELLA CONFORMITÀ FINALE

Di seguito è riportata la check-list per la valutazione finale della conformità alle normative:

Risultati per conformità		
Numero ARCHA	Accettato	Respinto
22206870	x	

	Parametri	Metodica	Giudizio
Caratterizzazione	Solidi volatili	APHA Standard Methods 2540 G 1997	CONFORME
	Metalli pesanti	Cu, Zn, Ni, Cd, Pb, Hg, Cr, Mo, Se, As UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	CONFORME
	Fluoro	EPA 5050 1994 + UNI EN ISO 10304-1:2009	CONFORME
Biodegradabilità da micro-organismi		UNI EN ISO 20136:2020	CONFORME

ALLEGATI

CODICE CAMPIONE
22206870

ALLEGATI 2-3

RAPPORTI DI PROVA

CODICE CAMPIONI:

22206870/1

22206870/2

Data 02/12/2022

Rapporto di Prova 22206870/1

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

Denominazione: **PELLE ORGANICA E METAL FREE AD USO SPECIALE/PELLETTERIA/AUTOMOTIVE (CARATTERIZZAZIONE MATERIALE)**

Codice campione: 22206870/1

Ricevuto il: 01/09/2022

Matrice: PELLE E CUOIO

Aspetto: SOLIDO

Lotto: 2944

2. Dati del campionamento

Stabilimento: Sede Legale, VIA LEONARDO DA VINCI, 20 36071 ARZIGNANO (VI)

Punto di prelievo:

Prelevato il: 01/09/2022

Campionato da: Committente

rif. Verbale campionamento:

Modalità:

3. Dati amministrativi

Codice cliente:

Commessa:

Preventivo: 202200799

Ordine: 202200799

4. Avvertenze e legende

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova è consentita solo previa autorizzazione di ARCHALAB 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 §) 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

Lotto RIF. 2944 PELLI SOTTOPOSTE A CONCIA ORGANICA E METAL FREE COME DA BREVETTO ITALIANO N. 102020000017719 E DA BREVETTO EUROPEO EP 4022099 B1 DELLA BEKEN ITALIA S.R.L. E SUCCESSIVAMENTE LAVORATE CON RICONCIA ORGANICA E METAL FREE DI COLORE NERO E PORTATE IN CRUST

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

Data 02/12/2022

Rapporto di Prova 22206870/1

BEKEN ITALIA SRL

Pagina 2 di 2

6. Risultati analitici (data inizio prove: 09/09/2022 - data fine prove: 16/09/2022)

Parametro	U.M.	Risultato	LQ	U	Metodo di prova
SPESSORE	mm	1,75 (1)		± 0,2	* UNI EN ISO 2589:2016
CARBONIO ORGANICO TOTALE (TOC)	% p/p (s.s.)	53,4		± 7,6	UNI EN 15936:2022 Met B
FLUORO TOTALE	mg/kg (s.s.)	< LQ	15		* EPA 5050 1994 + UNI EN ISO 10304-1:2009
SOLIDI VOLATILI	% p/p (s.s.)	82,77		± 0,94	* APHA Standard Methods 2540 G 1997
RESIDUO SECCO	% p/p	88,7			* UNI EN 15934:2012 Met A
SPETTROSCOPIA FT/IR		Nota (2)			*
MINERALIZZAZIONE	-	Nota (3)			* UNI EN 13657:2004
ARSENICO	mg/kg (s.s.)	0,324		± 0,052	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.)	32,6		± 5,1	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016
RAME	mg/kg (s.s.)	2,23		± 0,36	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.)	0,141		± 0,022	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016
NICHEL	mg/kg (s.s.)	0,68		± 0,11	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016
PIOMBO	mg/kg (s.s.)	0,193		± 0,03	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016
SELENIO	mg/kg (s.s.)	0,126		± 0,019	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016
ZINCO	mg/kg (s.s.)	22,0		± 3,4	UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016

(1) Numero di replicati per la quantificazione dello spessore: 5

(2) Lo spettro FTIR è riportato nel report tecnico 22206870

(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 02/12/2022

Rapporto di Prova 22206870/2

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 E METAL FREE AD USO SPECIALE/PELLETTERIA/AUTOMOTIVE (BIODEGRADABILITA' IN ACQUA REFLUA)
Codice campione: 22206870/2 **Ricevuto il:** 01/09/2022
Matrice: PELLE E CUOIO **Aspetto:** SOLIDO
Lotto: 2944

2. Dati del campionamento

Stabilimento: Sede Legale, VIA LEONARDO DA VINCI, 20 36071 ARZIGNANO (VI)
Punto di prelievo: **Prelevato il:** 01/09/2022
Campionato da: Committente **rif. Verbale campionamento:**
Modalità:

3. Dati amministrativi

Codice cliente: **Commessa:** **Preventivo:** 202200799 **Ordine:** 202200799

4. Avvertenze e legende

La riproduzione parziale del presente rapporto di prova è consentita solo previa autorizzazione di ARCHALAB 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 §) 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

Lotto RIF. 2944 PELLI SOTTOPOSTE A CONCIA ORGANICA E METAL FREE COME DA BREVETTO ITALIANO N. 10202000017719 E DA BREVETTO EUROPEO EP 4022099 B1 DELLA BEKEN ITALIA S.R.L. E SUCCESSIVAMENTE LAVORATE CON RICONCIA ORGANICA E METAL FREE DI COLORE NERO E PORTATE IN CRUST

6. Risultati analitici (data inizio prove: 27/09/2022 - data fine prove: 30/11/2022)

Parametro	U.M.	Risultato	LQ	U	Metodo di prova
TEST DI BIODEGRADABILITA' COLLAGENE - VALORE MEDIO ASSOLUTO					
GRADO DI BIODEGRADAZIONE	%	99,8		± 18,5	UNI EN ISO 20136:2020 Met B
TEST DI BIODEGRADABILITA' MATERIALE - VALORE MEDIO ASSOLUTO					
GRADO DI BIODEGRADAZIONE	%	86,5		± 16,1	UNI EN ISO 20136:2020 Met B
TEST DI BIODEGRADABILITA' MATERIALE - VALORE RELATIVO					
GRADO DI BIODEGRADAZIONE	%	86,7		± 22,8	UNI EN ISO 20136:2020 Met B

I dati della caratterizzazione del materiale test sottoposto a test di biodegradabilità sono riportate nel Rapporto di Prova No. 22206870/1 del 02/12/2022 e sono:

TOC = 53,4 % (s.s.) (determinazione del 16/09/2022)

Residuo secco = 88,7 % p/p (determinazione del 16/09/2022)

I dati della caratterizzazione del riferimento (collagena) numero di lotto 8152 sono:

TOC = 47,4 % (s.s.) (determinazione del 25/08/2022)



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

Data 02/12/2022

Rapporto di Prova 22206870/2

BEKEN ITALIA SRL

Pagina 2 di 2

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

Residuo secco = 88,1 % p/p (determinazione del 23/08/2022)

Il fango attivo (utilizzato come inoculo per il test di biodegradabilità) è stato prelevato il 27 Settembre 2022 dalla vasca di depurazione biologica di un impianto di trattamento di reflui conciarci. Il campione è stato trasferito presso ARCHALAB 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



Allegato al Rapporto di Prova n. 22206870/2 del 02/12/2022

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 CO₂ 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.

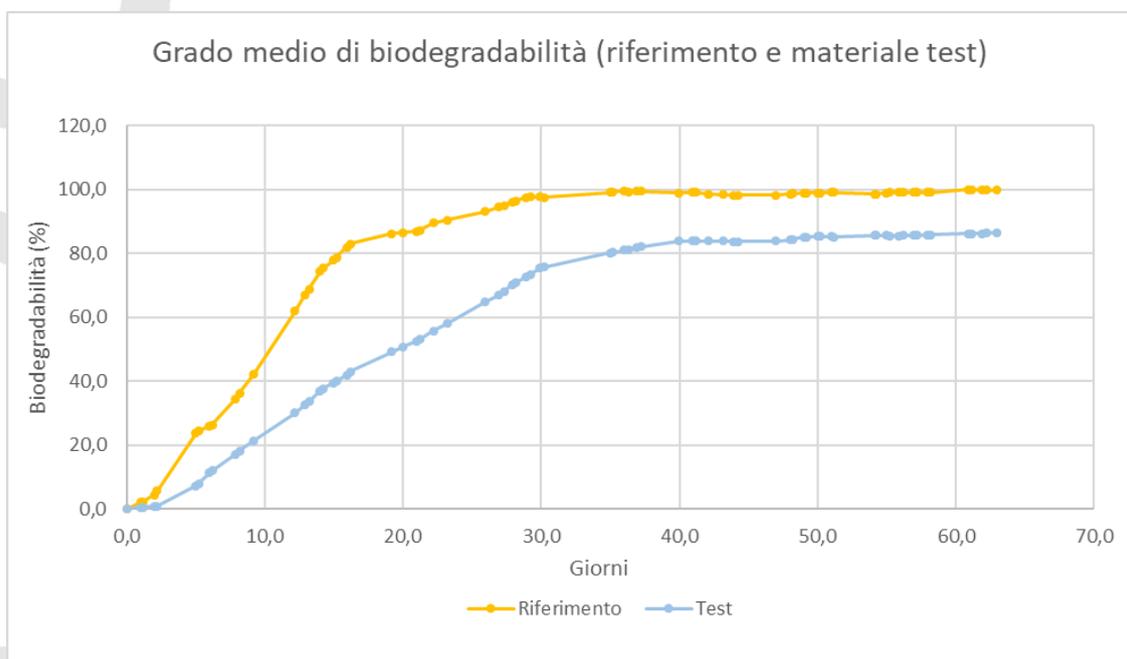


Grafico 1. Andamento del grado medio di biodegradazione per il riferimento e per il campione

In Tabella 1 si riportano i dati grezzi di CO₂ sviluppata in ogni reattore (cumulativa, non sottratta dal bianco) durante il test di biodegradabilità.

Tabella 1. Dati grezzi di CO₂ in grammi sviluppata in ogni reattore (cumulativa, non sottratta dal bianco)

TEMPO (gg)	Bianco 1	Bianco 2	Media Bianco	Riferimento 3	Riferimento 4	Media riferimento	Test 5	Test 6	Media Test
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1,0	0,000	0,000	0,000	0,004	0,002	0,003	0,002	0,000	0,001
1,2	0,000	0,001	0,000	0,005	0,003	0,004	0,003	0,000	0,002
2,0	0,002	0,004	0,003	0,010	0,014	0,012	0,006	0,004	0,005
2,2	0,002	0,004	0,003	0,014	0,017	0,016	0,006	0,004	0,005
5,0	0,010	0,017	0,014	0,075	0,079	0,077	0,035	0,038	0,036
5,2	0,012	0,019	0,016	0,078	0,084	0,081	0,039	0,042	0,041
6,0	0,018	0,028	0,023	0,086	0,100	0,093	0,057	0,061	0,059
6,2	0,018	0,028	0,023	0,087	0,101	0,094	0,059	0,064	0,062
7,9	0,018	0,030	0,024	0,105	0,130	0,117	0,087	0,071	0,079
8,2	0,018	0,031	0,024	0,110	0,136	0,123	0,092	0,074	0,083
9,2	0,019	0,037	0,028	0,133	0,154	0,143	0,107	0,087	0,097
12,2	0,022	0,045	0,033	0,197	0,211	0,204	0,148	0,115	0,131
12,9	0,022	0,045	0,033	0,211	0,224	0,218	0,160	0,119	0,139
13,2	0,022	0,045	0,033	0,218	0,228	0,223	0,165	0,121	0,143
14,0	0,022	0,045	0,033	0,239	0,238	0,239	0,181	0,127	0,154
14,2	0,022	0,046	0,034	0,243	0,241	0,242	0,184	0,129	0,157
15,0	0,023	0,050	0,037	0,253	0,251	0,252	0,194	0,137	0,165
15,2	0,023	0,051	0,037	0,256	0,254	0,255	0,196	0,139	0,167
15,9	0,023	0,051	0,037	0,264	0,264	0,264	0,201	0,147	0,174
16,2	0,023	0,051	0,037	0,266	0,267	0,267	0,204	0,151	0,177
19,2	0,023	0,059	0,041	0,282	0,278	0,280	0,223	0,181	0,202
20,0	0,023	0,061	0,042	0,284	0,279	0,281	0,227	0,189	0,208
21,0	0,024	0,064	0,044	0,287	0,281	0,284	0,233	0,198	0,215
21,2	0,024	0,064	0,044	0,290	0,282	0,286	0,234	0,201	0,218
22,2	0,027	0,065	0,046	0,302	0,286	0,294	0,243	0,213	0,228
23,2	0,031	0,066	0,048	0,309	0,288	0,299	0,252	0,225	0,238
25,9	0,038	0,068	0,053	0,316	0,306	0,311	0,277	0,252	0,265
26,9	0,042	0,069	0,056	0,320	0,315	0,317	0,286	0,262	0,274
27,3	0,042	0,069	0,056	0,321	0,317	0,319	0,289	0,266	0,278
27,9	0,043	0,069	0,056	0,324	0,321	0,322	0,296	0,276	0,286
28,2	0,043	0,069	0,056	0,325	0,323	0,324	0,298	0,278	0,288
28,9	0,044	0,071	0,057	0,329	0,326	0,328	0,306	0,284	0,295
29,2	0,044	0,071	0,058	0,330	0,327	0,329	0,308	0,287	0,298
29,9	0,045	0,071	0,058	0,330	0,327	0,329	0,312	0,297	0,304
30,2	0,045	0,071	0,058	0,330	0,327	0,329	0,313	0,299	0,306
35,0	0,045	0,071	0,058	0,330	0,336	0,333	0,317	0,323	0,320
35,2	0,045	0,071	0,058	0,331	0,336	0,334	0,318	0,324	0,321
36,0	0,048	0,072	0,060	0,332	0,339	0,336	0,321	0,329	0,325
36,3	0,049	0,072	0,061	0,332	0,340	0,336	0,322	0,330	0,326
36,9	0,049	0,073	0,061	0,333	0,340	0,336	0,325	0,331	0,328
37,2	0,049	0,073	0,061	0,333	0,340	0,337	0,327	0,332	0,330
39,9	0,054	0,076	0,065	0,338	0,340	0,339	0,340	0,338	0,339
40,9	0,057	0,076	0,067	0,342	0,341	0,341	0,344	0,338	0,341
41,2	0,057	0,077	0,067	0,342	0,341	0,342	0,345	0,338	0,341
42,1	0,061	0,079	0,070	0,343	0,344	0,343	0,349	0,341	0,345
43,2	0,068	0,079	0,074	0,346	0,347	0,346	0,352	0,344	0,348
43,9	0,071	0,081	0,076	0,348	0,348	0,348	0,352	0,347	0,350
44,2	0,071	0,082	0,077	0,349	0,349	0,349	0,352	0,349	0,351
47,0	0,077	0,087	0,082	0,351	0,356	0,354	0,358	0,354	0,356
48,0	0,078	0,087	0,083	0,353	0,359	0,356	0,361	0,355	0,358
48,2	0,078	0,087	0,083	0,353	0,359	0,356	0,362	0,355	0,359
49,0	0,079	0,087	0,083	0,353	0,361	0,357	0,364	0,359	0,361

TEMPO (gg)	Bianco 1	Bianco 2	Media Bianco	Riferimento 3	Riferimento 4	Media riferimento	Test 5	Test 6	Media Test
49,2	0,080	0,087	0,083	0,353	0,361	0,357	0,364	0,359	0,362
50,0	0,081	0,087	0,084	0,354	0,362	0,358	0,365	0,360	0,363
50,2	0,081	0,087	0,084	0,355	0,362	0,358	0,366	0,361	0,363
51,0	0,083	0,088	0,085	0,356	0,364	0,360	0,367	0,361	0,364
51,2	0,083	0,088	0,086	0,356	0,364	0,360	0,368	0,361	0,364
54,1	0,086	0,088	0,087	0,356	0,364	0,360	0,370	0,363	0,367
54,2	0,086	0,088	0,087	0,356	0,364	0,360	0,370	0,363	0,367
55,0	0,086	0,088	0,087	0,358	0,365	0,361	0,371	0,363	0,367
55,2	0,087	0,088	0,087	0,358	0,366	0,362	0,371	0,363	0,367
55,9	0,087	0,090	0,088	0,360	0,366	0,363	0,372	0,365	0,368
56,2	0,087	0,091	0,089	0,361	0,366	0,363	0,372	0,365	0,368
56,9	0,087	0,091	0,089	0,361	0,366	0,363	0,372	0,366	0,369
57,2	0,087	0,092	0,089	0,362	0,366	0,364	0,372	0,367	0,369
57,9	0,087	0,092	0,090	0,363	0,366	0,364	0,373	0,368	0,371
58,2	0,088	0,093	0,090	0,364	0,366	0,365	0,373	0,369	0,371
60,9	0,090	0,095	0,093	0,369	0,371	0,370	0,375	0,374	0,375
61,2	0,090	0,095	0,093	0,369	0,371	0,370	0,375	0,374	0,375
61,9	0,091	0,095	0,093	0,369	0,371	0,370	0,375	0,375	0,375
62,2	0,091	0,095	0,093	0,369	0,371	0,370	0,376	0,375	0,376
62,9	0,091	0,095	0,093	0,369	0,371	0,370	0,376	0,376	0,376

Nel Grafico 2 si riporta l'andamento della CO₂ cumulativa sviluppata in ogni reattore durante il test.

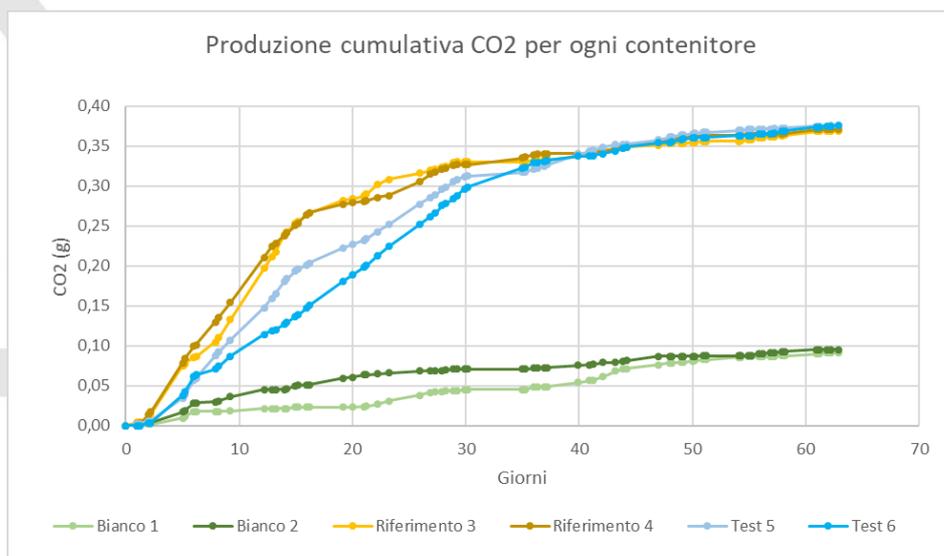


Grafico 2. Andamento della produzione cumulativa di CO₂ per ogni contenitore

Pisa, 02/12/2022

Responsabile Area Chimica
Dott. Yuri Pelosi

