

Attestato

relativo al certificato
n° 169/180/Bio/plast/2012

Con il presente attestato si conferma che
il manufatto (soletta da scarpa) consegnatoci per il test da

Gommus S.c.p.a.

Via San Pietro, 17/b
60036 Montecarotto (AN) Italy

ha raggiunto una biodegradabilità 34,53 % in 180 giorni

in ragione della prova effettuata secondo il protocollo
“ Determinazione della biodegradabilità aerobica ultima in condizioni di
compostaggio controllate – ISO 14855 “.

Il manufatto è stato prodotto con compound a base di SBR (Styrene
Butadiene Rubber) additivato con un coadiuvante della biodegradabilità* in
ragione dell'1% in peso**
Prodotto non destinato all'imballaggio

* la tipologia e le caratteristiche del coadiuvante sono informazione di proprietà Gommus Scpa.
** dichiarazione di Gommus in data 19/09/2012

Milano 20 settembre 2012

Il direttore scientifico

M.Sc, PhD Paolo Broglio



Ecologia Applicata s.r.l.

Servizi per l'Ecologia
Organizzazione scientifica di ricerche ambientali
Via N.A.Porpora, 9 -20131 Milano
Numero Anagrafe Nazionale delle Ricerche 602910X9

Ecologia Applicata srl.
Servizi per l'Ecologia

Organizzazione Scientifica di Ricerche Ambientali
Centro di Ricerca, Innovazione e Trasferimento Tecnologico riconosciuto dalla Regione Lombardia
QuESTIO 2012

Certificato n° 169/180/Bio/plast/2012

Test a 180 giorni.

TEST DI BIODEGRADABILITA' SU MATERIA PLASTICHE

UNI EN ISO 14855

**Determinazione della biodegradabilità aerobica finale e della disintegrazione dei materiali plastici
in condizioni controllate di compostaggio.
Metodo di analisi dell'anidride carbonica sviluppata.**

Cliente:
Gommus S.c.p.a.

Via San Pietro, 17/b
60036 Montecarotto (AN) Italy

campione di plastica a base di SBR (Styrene Butadiene Rubber) additivato con un coadiuvante della biodegradabilità* . Prodotto non destinato all'imballaggio.

* la tipologia e le caratteristiche del coadiuvante sono informazione di proprietà Gommus S.c.p.a.

Milano, 06/09/2012

Ecologia Applicata srl
Milano: Via Porpora, 9 - Italy
Tel. ++ 39 02 2895978 Telefax : ++39 02 2871159
e-mail : info@ecologia-applicata.it sito web : www.ecologia-applicata.it
Numero Anagrafe Nazionale delle Ricerche 602910X9
Part.IVA 09453070154 - N.Reg.Soc.2876/7334/26/MI - N. Reg. Ditte 1294361

Punto 10 UNI EN ISO 14855 – VALIDITA' DEI RISULTATI

Il test è considerato valido se:

PARAMETRO	VALORI	ESITO
Il grado di biodegradabilità del Materiale di Riferimento (Cellulosa) è maggiore del 70% dopo 45 giorni.	74,10% al 17° giorno.	POSITIVO
La differenza tra le percentuali di biodegradabilità del Materiale di Riferimento nelle diverse repliche, deve essere minore del 20% alla fine del test.	Valore Max: 15,93.	POSITIVO
L'inoculo nel Bianco (Compost) deve aver prodotto una quantità di Anidride Carbonica compresa tra 50mg e 150mg, per grammo di solidi volatili, dopo 10 giorni di incubazione.	97,82 mg di CO ₂ in 10 giorni.	POSITIVO

Punto 11 UNI EN ISO 14855 – TEST REPORT

a. Riferimento Norma Internazionale

UNI EN ISO 14855 - Determinazione della biodegradabilità aerobica finale e della disintegrazione dei materiali plastici in condizioni controllate di compostaggio. Metodo di analisi dell'anidride carbonica sviluppata.

b. Informazioni necessarie per identificare e descrivere il *Materiale di Prova* (PLASTICA)

Tipo	SBR (Styrene Butadiene Rubber) + additivo
Sigla del Materiale di Prova	GM
Forma	Suola di scarpa – colore nero (campione sminuzzato < 1mm)
TOC	66,43%
Secco	99,30%
Solidi volatili	77,73%

c. Informazioni necessarie per identificare e descrivere il *Materiale di Riferimento* (CELLULOSA)

Tipo di carta	Cellulosa
Sigla del Materiale di Prova	CA
Forma	Carta da filtro (campione sminuzzato < 1mm)
TOC	42,80%
Secco	94,87%
Solidi volatili	99,62%

Tabella riassuntiva dei punti b. e c.:

Campione	peso fresco (mg)	peso secco (mg) <i>MTOT</i>	% secco	C% <i>CTOT</i>	C (mg)	Th.CO ₂ (mg)*	Media Th.CO ₂ (mg)
GM1	250,0	248,3	77,73	66,43	164,9	604,7	604,8
GM2	250,0	248,3	77,73	66,43	164,9	604,7	
GM3	250,2	248,4	77,73	66,43	165,0	605,2	
CA1	250,7	237,8	94,87	42,80	101,8	373,2	373,1
CA2	250,7	237,8	94,87	42,80	101,8	373,2	
CA3	250,4	237,6	94,87	42,80	101,7	372,8	

* Calcolo dell'importo teorico di anidride carbonica: $ThCO_2 = MTOT \times CTOT / 100 \times (44/12)$
dove:

MTOT è il Materiale di Prova secco totale, presente nei vasi di prova;

CTOT è il Carbonio Organico Totale (TOC);

44 e 12 sono rispettivamente: la massa molecolare della CO₂ e la massa atomica del carbonio.

d. Composizione dei vasi di prova

Volume dei vasi di prova	1L
Quantità di compost presente in ogni vaso di prova	11,11 g (con 50,84 % di peso secco)
Quantità di Materiale di Prova (Plastica) presente in ogni vaso di prova, espresso in base al peso secco	GM1: 250,0 mg GM2: 250,0mg GM3: 250,2mg
Quantità di Materiale di Riferimento (Cellulosa) presente in ogni vaso di prova, espresso in base al peso secco	CA1: 250,7mg CA2: 250,7mg CA3: 250,4mg
Determinazione dell' Anidride Carbonica	La CO ₂ prodotta è stata monitorata mediante assorbimento in condizioni statiche in soluzione di KOH 0,1 N presente in un contenitore di vetro posto all'interno di ogni vaso di prova e retro-titolazione con HCl 0,1 N.

Il test è stato avviato il 20/02/2012 ed è stato seguito per 180 giorni (sei mesi), ad una temperatura costante di $58 \pm 2^\circ \text{C}$.

e. Informazioni generali riguardanti il Bianco (COMPOST)

Origine	E.R.U.S. Service Spa – Garbagnate Milanese (MI)
Sigla del Bianco	CO
Età	3 mesi
Composizione	100% scarti vegetali
Secco	63,14%
Solidi volatili	49,32%
pH	7,4± 0,2

f. Risultati

GM = Materiale di Prova

CA = Materiale di Riferimento

CO = Bianco (Compost)

1) Dati delle misurazioni giornaliere di CO₂ (mg)

Data	Giorno	Bianco (Compost) - CO					Materiale di Riferimento (Cellulosa) - CA						Materiale da Testare - GM					
		CO1	CO2	CO3	media CO	dev.st CO	CA1	CA2	CA3	media CA	dev.st CA	media netta CA	GM1	GM2	GM3	media GM	dev.st GM	media netta GM
20/02/2012	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/02/2012	1	56,76	65,56	62,26	61,53	4,45	66,66	69,96	68,86	68,49	1,68	6,97	60,06	58,96	60,06	59,69	0,64	-1,83
24/02/2012	4	117,26	138,16	100,76	118,73	18,74	118,36	122,76	189,86	143,66	40,07	24,93	115,06	124,96	120,56	120,19	4,96	1,47
27/02/2012	7	79,20	70,40	79,20	76,27	5,08	151,80	118,80	149,60	140,07	18,45	63,80	74,36	61,16	79,86	71,79	9,61	-4,47
02/03/2012	11	74,80	85,80	72,60	77,73	7,07	201,30	180,40	195,80	192,50	10,83	114,77	78,10	77,00	83,60	79,57	3,54	1,83
05/03/2012	14	35,20	44,00	47,30	42,17	6,25	70,40	82,50	71,50	74,80	6,69	32,63	40,70	37,40	41,80	39,97	2,29	-2,20
08/03/2012	17	32,56	31,46	31,46	31,83	0,64	58,96	65,56	71,06	65,19	6,06	33,37	36,96	46,86	44,66	42,83	5,20	11,00
12/03/2012	21	42,90	37,40	42,90	41,07	3,18	52,80	74,80	73,70	67,10	12,40	26,03	54,56	50,16	47,96	50,89	3,36	9,83
15/03/2012	24	19,80	24,20	20,90	21,63	2,29	44,00	52,80	42,90	46,57	5,43	24,93	38,50	35,20	33,00	35,57	2,77	13,93
22/03/2012	32	68,20	71,50	69,30	69,67	1,68	93,50	101,20	95,70	96,80	3,97	27,13	73,70	75,90	77,00	75,53	1,68	5,87
03/04/2012	44	70,40	71,50	69,30	70,40	1,10	92,40	94,60	95,70	94,23	1,68	23,83	74,80	75,90	74,80	75,17	0,64	4,77
17/04/2012	58	74,80	73,70	75,90	74,80	1,10	92,40	93,50	94,60	93,50	1,10	18,70	80,30	81,40	80,30	80,67	0,64	5,87
27/04/2012	68	82,50	80,30	78,10	80,30	2,20	82,50	92,40	84,70	86,53	5,20	6,23	80,30	83,60	86,90	83,60	3,30	3,30
09/05/2012	80	64,90	70,40	71,50	68,93	3,54	74,80	105,60	77,00	85,80	17,18	16,87	68,20	79,20	82,50	76,63	7,49	7,70
25/05/2012	96	72,60	72,60	83,60	76,27	6,35	94,60	83,60	84,70	87,63	6,06	11,37	77,00	89,10	86,90	84,33	6,45	8,07
12/06/2012	114	99,00	102,30	104,50	101,93	2,77	114,40	122,10	119,90	118,80	3,97	16,87	146,30	141,90	138,60	142,27	3,86	40,33
29/06/2012	131	97,90	95,70	86,90	93,50	5,82	111,10	106,70	93,50	103,77	9,16	10,27	116,60	113,30	126,50	118,80	6,87	25,30
20/07/2012	152	82,50	89,10	93,50	88,37	5,54	102,30	108,90	117,70	109,63	7,73	21,27	141,90	137,50	134,20	137,87	3,86	49,50
03/08/2012	166	49,50	42,90	56,10	49,50	6,60	64,90	61,60	58,30	61,60	3,30	12,10	70,40	63,80	56,10	63,43	7,16	13,93
18/08/2012	180	34,10	30,80	30,80	31,90	1,91	35,20	36,30	34,10	35,20	1,10	3,30	45,10	44,00	50,60	46,57	3,54	14,67

Tabella 1 - dati delle misurazioni giornaliere di CO₂ (mg) in: Materiale di Prova (GM), Materiale di Riferimento (CA) e Bianco (CO).

Ecologia Applicata srl

Milano: Via Porpora, 9 - Italy

Tel. ++ 39 02 2895978 Telefax : ++39 02 2871159

e-mail : info@ecologia-applicata.it sito web : www.ecologia-applicata.it

Numero Anagrafe Nazionale delle Ricerche 602910X9

Part.IVA 09453070154 - N.Reg.Soc.2876/7334/26/MI - N. Reg. Ditte 1294361

2) Dati delle misurazioni cumulative/giornaliere di CO₂ (mg)

Data	Giorno	Bianco (Compost) - CO					Materiale di Riferimento (Cellulosa) - CA					Materiale da Testare - GM				
		CO1	CO2	CO3	media CO	dev.st CO	CA1	CA2	CA3	media CA	media CA netta	GM1	GM2	GM3	media GM	media netta GM
20/02/2012	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/02/2012	1	56,76	65,56	62,26	61,53	4,45	66,66	69,96	68,86	68,49	6,97	60,06	58,96	60,06	59,69	-1,83
24/02/2012	4	174,02	203,72	163,02	180,25	21,05	185,02	192,72	258,72	212,15	31,90	175,12	183,92	180,62	179,89	-0,37
27/02/2012	7	253,22	274,12	242,22	256,52	16,20	336,82	311,52	408,32	352,22	95,70	249,48	245,08	260,48	251,68	-4,84
02/03/2012	11	328,02	359,92	314,82	334,25	23,19	538,12	491,92	604,12	544,72	210,47	327,58	322,08	344,08	331,25	-3,01
05/03/2012	14	363,22	403,92	362,12	376,42	23,82	608,52	574,42	675,62	619,52	243,10	368,28	359,48	385,88	371,21	-5,21
08/03/2012	17	395,78	435,38	393,58	408,25	23,52	667,48	639,98	746,68	684,71	276,47	405,24	406,34	430,54	414,04	5,79
12/03/2012	21	438,68	472,78	436,48	449,31	20,35	720,28	714,78	820,38	751,81	302,50	459,80	456,50	478,50	464,93	15,62
15/03/2012	24	458,48	496,98	457,38	470,95	22,55	764,28	767,58	863,28	798,38	327,43	498,30	491,70	511,50	500,50	29,55
22/03/2012	32	526,68	568,48	526,68	540,61	24,13	857,78	868,78	958,98	895,18	354,57	572,00	567,60	588,50	576,03	35,42
03/04/2012	44	597,08	639,98	595,98	611,01	25,09	950,18	963,38	1054,68	989,41	378,40	646,80	643,50	663,30	651,20	40,19
17/04/2012	58	671,88	713,68	671,88	685,81	24,13	1042,58	1056,88	1149,28	1082,91	397,10	727,10	724,90	743,60	731,87	46,05
27/04/2012	68	754,38	793,98	749,98	766,11	24,23	1125,08	1149,28	1233,98	1169,45	403,33	807,40	808,50	830,50	815,47	49,35
09/05/2012	80	819,28	864,38	821,48	835,05	25,43	1199,88	1254,88	1310,98	1255,25	420,20	875,60	887,70	913,00	892,10	57,05
25/05/2012	96	891,88	936,98	905,08	911,31	23,19	1294,48	1338,48	1395,68	1342,88	431,57	952,60	976,80	999,90	976,43	65,12
12/06/2012	114	990,88	1039,28	1009,58	1013,25	24,41	1408,88	1460,58	1515,58	1461,68	448,43	1098,90	1118,70	1138,50	1118,70	105,45
29/06/2012	131	1088,78	1134,98	1096,48	1106,75	24,75	1519,98	1567,28	1609,08	1565,45	458,70	1215,50	1232,00	1265,00	1237,50	130,75
20/07/2012	152	1171,28	1224,08	1189,98	1195,11	26,77	1622,28	1676,18	1726,78	1675,08	479,97	1357,40	1369,50	1399,20	1375,37	180,25
03/08/2012	166	1220,78	1266,98	1246,08	1244,61	23,13	1687,18	1737,78	1785,08	1736,68	492,07	1427,80	1433,30	1455,30	1438,80	194,19
18/08/2012	180	1254,88	1297,78	1276,88	1276,51	21,45	1722,38	1774,08	1819,18	1771,88	495,37	1472,90	1477,30	1505,90	1485,37	208,85

Tabella 2 - dati delle misurazioni giornaliere cumulative di CO₂ (mg) in: Materiale di Prova (GM), Materiale di Riferimento (CA) e Bianco (CO).

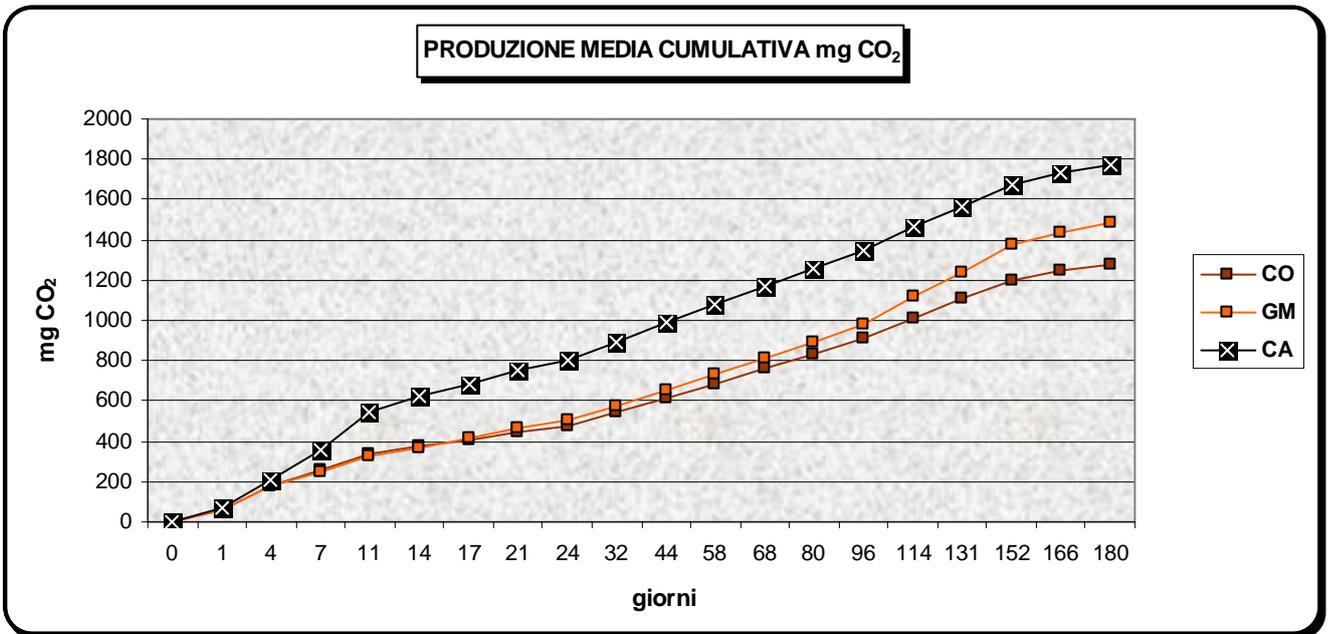


Grafico 1 - dati delle misurazioni giornaliere di CO₂ (mg) in: Materiale di Prova (GM), Materiale di Riferimento (CA) e Bianco (CO).

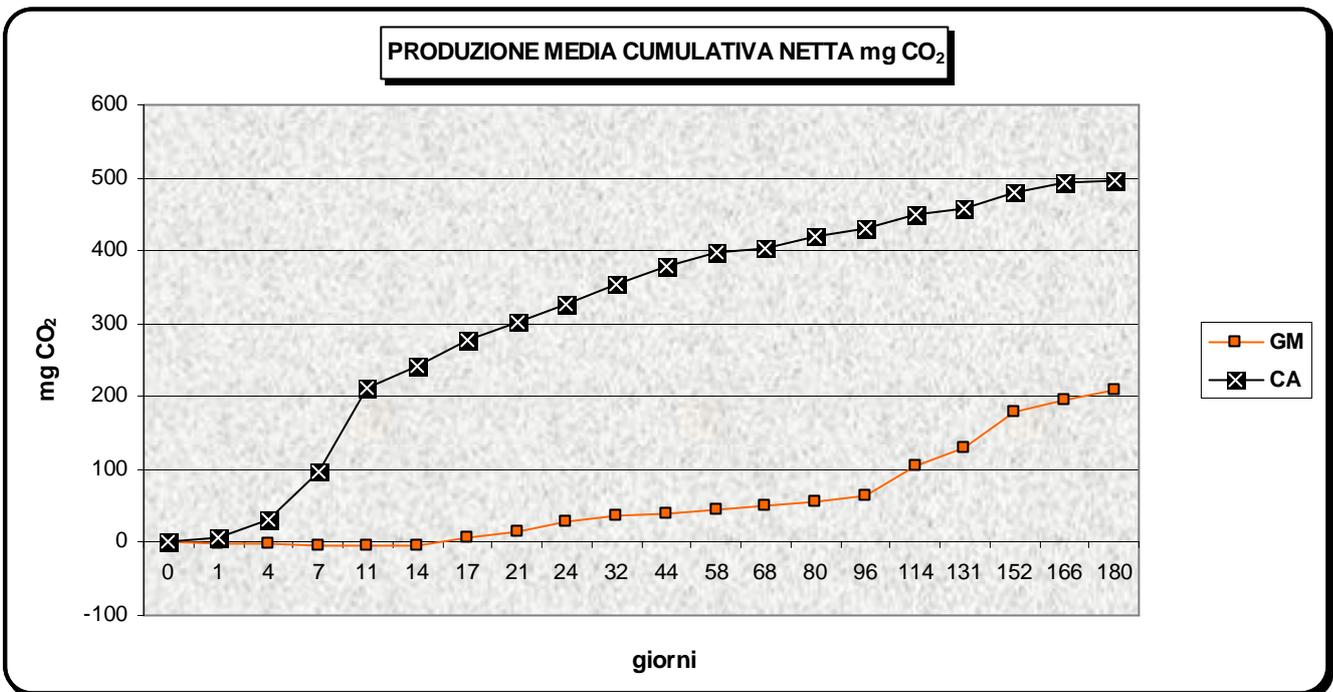


Grafico 2 - dati delle misurazioni giornaliere cumulative nette di CO₂ (mg) in: Materiale di Prova (GM), Materiale di Riferimento (CA).

3) Dati di Biodegradabilità (%)*

Data	Giorno	BIODEGRADABILITA' (%) - CA					BIODEGRADABILITA' (%) - GM					
		CA1	CA2	CA3	media biodegr % CA	dev.st CA	GM1	GM2	GM3	media biodegr % GM	dev.st GM	
20/02/2012	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/02/2012	1	1,38	2,26	1,97	1,87	0,45	-0,24	-0,42	-0,24	-0,30	0,11	0,11
24/02/2012	4	1,28	3,34	21,03	8,55	10,86	-0,85	0,61	0,06	-0,06	0,74	0,74
27/02/2012	7	21,52	14,74	40,69	25,65	13,46	-1,16	-1,89	0,65	-0,80	1,31	1,31
02/03/2012	11	54,64	42,26	72,33	56,41	15,11	-1,10	-2,01	1,62	-0,50	1,89	1,89
05/03/2012	14	62,21	53,07	80,19	65,16	13,80	-1,35	-2,80	1,56	-0,86	2,22	2,22
08/03/2012	17	69,48	62,11	90,71	74,10	14,85	-0,50	-0,32	3,69	0,96	2,36	2,36
12/03/2012	21	72,63	71,15	99,46	81,08	15,93	1,73	1,19	4,83	2,58	1,96	1,96
15/03/2012	24	78,62	79,51	105,16	87,76	15,07	4,52	3,43	6,71	4,89	1,67	1,67
22/03/2012	32	85,01	87,96	112,13	95,03	14,88	5,19	4,46	7,92	5,86	1,82	1,82
03/04/2012	44	90,91	94,44	118,91	101,42	15,25	5,92	5,37	8,65	6,64	1,75	1,75
17/04/2012	58	95,62	99,46	124,22	106,43	15,52	6,83	6,46	9,55	7,61	1,69	1,69
27/04/2012	68	96,21	102,70	125,40	108,10	15,33	6,83	7,01	10,65	8,16	2,15	2,15
09/05/2012	80	97,78	112,53	127,56	112,62	14,89	6,71	8,71	12,89	9,43	3,16	3,16
25/05/2012	96	102,70	114,49	129,82	115,67	13,60	6,83	10,83	14,65	10,77	3,91	3,91
12/06/2012	114	106,04	119,90	134,64	120,19	14,30	14,16	17,44	20,71	17,44	3,27	3,27
29/06/2012	131	110,76	123,43	134,64	122,94	11,95	17,98	20,71	26,17	21,62	4,17	4,17
20/07/2012	152	114,49	128,94	142,50	128,64	14,01	26,83	28,83	33,74	29,80	3,56	3,56
03/08/2012	166	118,62	132,18	144,86	131,89	13,12	30,29	31,20	34,84	32,11	2,41	2,41
18/08/2012	180	119,50	133,36	145,45	132,77	12,98	32,47	33,20	37,93	34,53	2,96	2,96

Tabella 3 - % Biodegradabilità di: Materiale di Riferimento (GM) e Materiale di Prova (CA).

* Calcolo della percentuale di biodegradabilità: $Dt = [((CO_2)_T - (CO_2)_B) / ThCO_2] * 100$

$(CO_2)_T$ è l'importo complessivo di CO_2 si è sviluppata in ogni vaso di compostaggio contenente il Materiale di Prova (Plastica) e il Materiale di Riferimento (Cellulosa)

$(CO_2)_B$ è l'importo medio complessivo di CO_2 che si sviluppata nella vasi di compostaggio contenenti il Bianco (Compost);

$ThCO_2$ è l'importo teorico di CO_2 che può essere prodotto dal materiale di prova

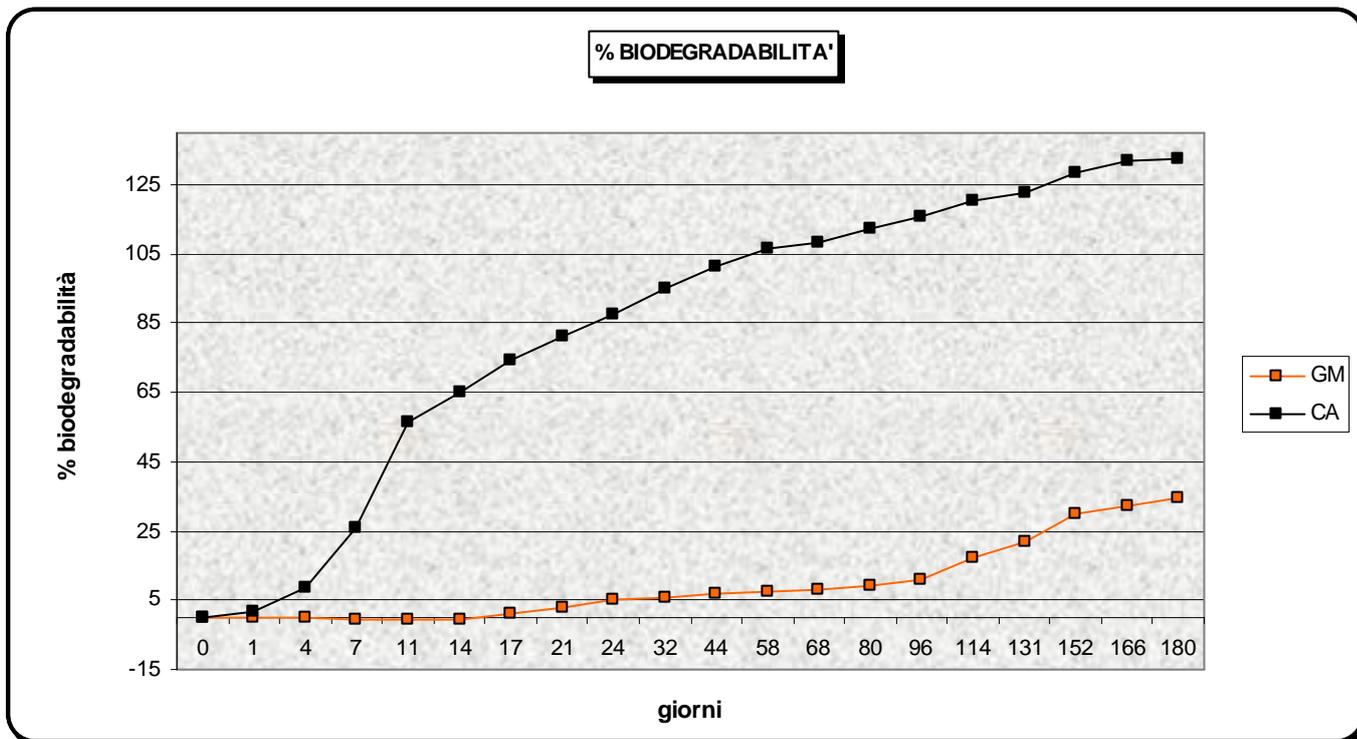


Grafico 3 - % Biodegradabilità di: Materiale di Riferimento (CA) e Materiale di Prova (GM).

NOTA: il superamento del 100% biodegradabilità osservato per il Materiale di Riferimento (Cellulosa) è dovuto alla stimolazione della respirazione endogena del compost (Effetto Primming).

4) Quantità di CO₂ prodotta in 10 giorni dal Bianco (Compost)

Il Bianco (Compost) ha prodotto 97,82 mg di CO₂ in 10 giorni.

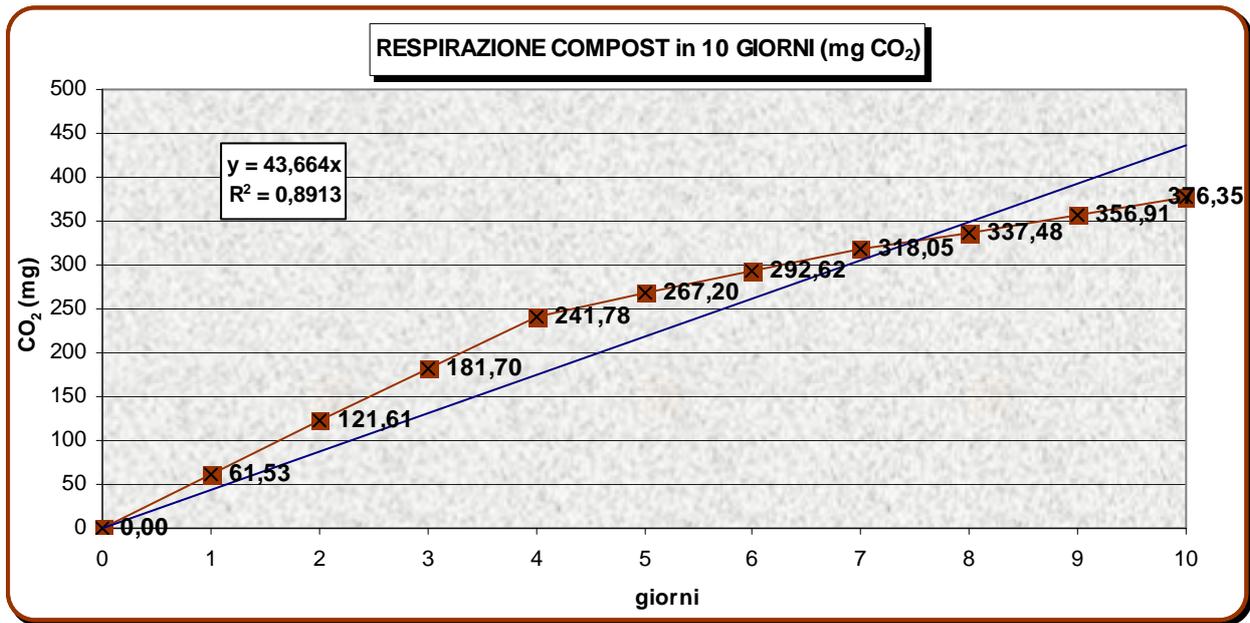


Grafico 4 - Produzione di CO₂ (in mg) da parte del Bianco (Compost), nei primi 10 giorni.

g. Estrapolazione matematica:

La necessità di anticipare il tempo previsto di biodegradabilità al 100%, del prodotto oggetto della prova, rende indispensabile l'utilizzo di un modello matematico/statistico. Se i dati reali mostrano un coefficiente di correlazione > 0,9 si procede con il calcolo di tendenza.

GIORNO	media biodegr% T
180	34,53
210	38,50
250	46,52
300	56,76
370	71,54
450	88,76
502	100,06

Tabella 4 - % Biodegradabilità del Materiale di Prova (GM), con stima di biodegradabilità al 100%.

Grafico 5 - % Biodegradabilità del Materiale di Prova (GM), con linea di tendenza.

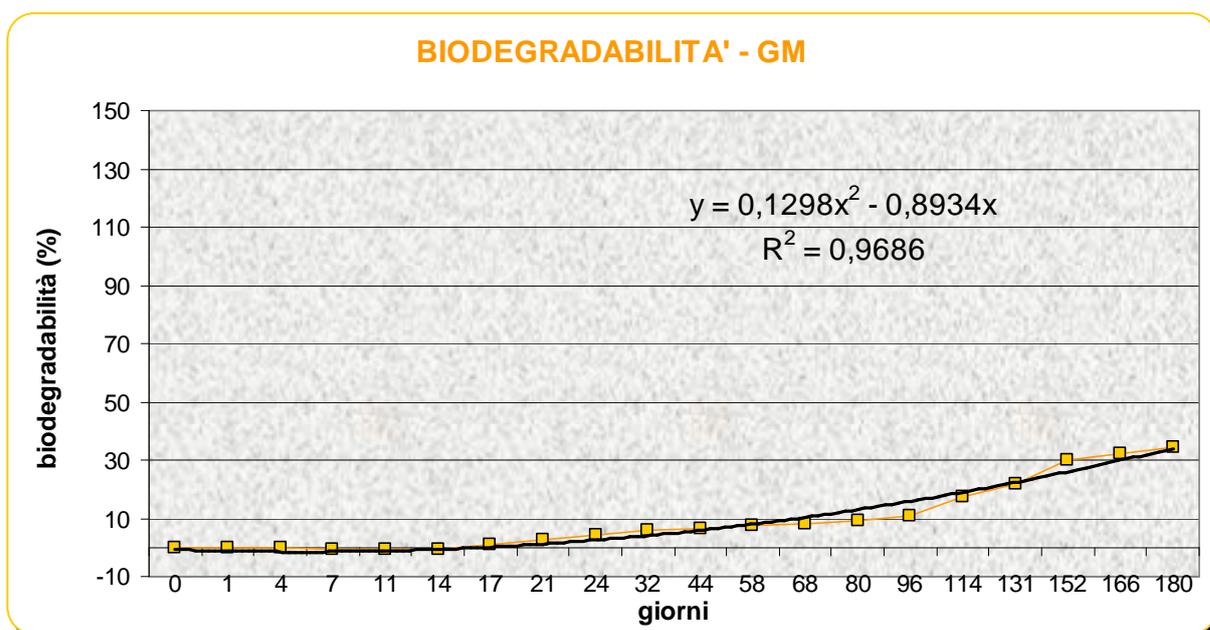
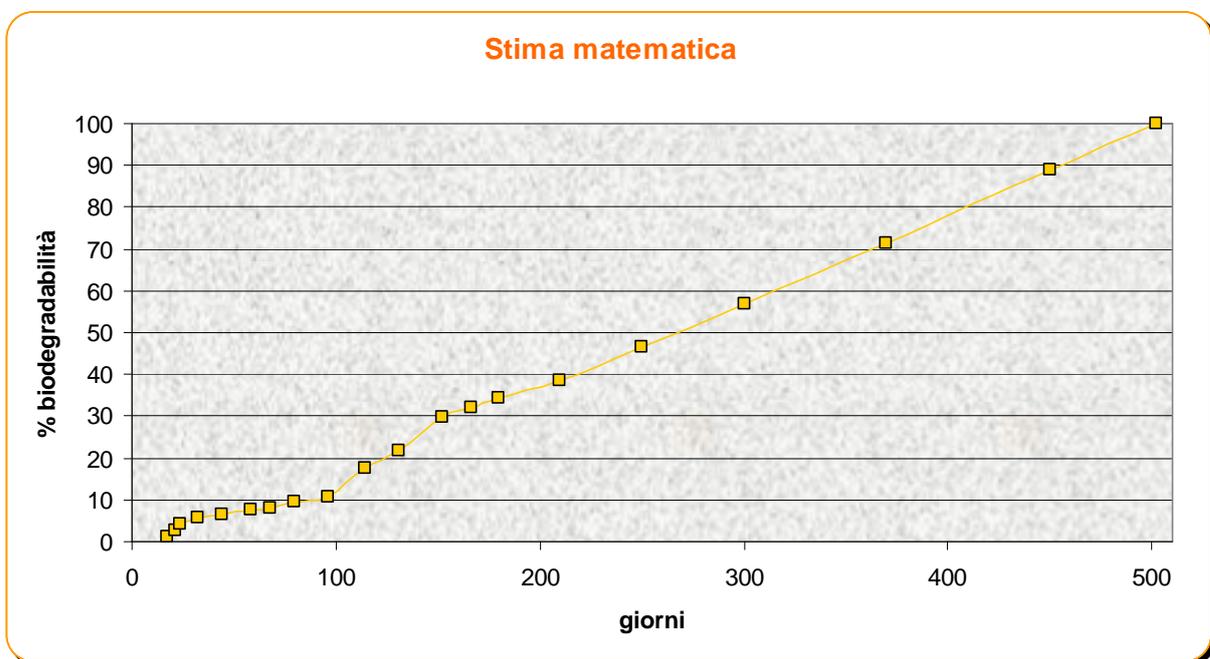


Grafico 6 - % Biodegradabilità ultima stimata del Materiale di Prova (GM).



h. Conclusioni:

Il manufatto in plastica prodotto con compound a base di SBR (Styrene Butadiene Rubber), ha **raggiunto il 34,53% di biodegradabilità in 180 giorni.**

Il protocollo interno prevede che al termine del test si tracci una curva di tendenza sviluppata sulla base dei dati reali che dovranno avere un coefficiente di correlazione $> 0,9$ fino al raggiungimento teorico del **100% di biodegradabilità** stimandone il tempo occorrente che, nel caso in oggetto, è stato di **502 giorni.**

Milano, 06/09/2012

Il Direttore
Dr Paolo Broglio



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Paolo Broglio".

Ecologia Applicata srl.
Servizi per l'Ecologia

Organizzazione Scientifica di Ricerche Ambientali
Centro di Ricerca, Innovazione e Trasferimento Tecnologico riconosciuto dalla Regione Lombardia
QuESTIO 2012

Certificato n° 169/fito/180/2012

TEST DI FITOTOSSICITA'

Saggio di Germinazione (*Lepidium sativum*)
Saggio di Crescita (*Lepidium sativum*)

Committente:

Gommus S.c.p.a.

Via San Pietro, 17/b
60036 Montecarotto (AN) Italy

Compound a base di SBR (Styrene Butadiene Rubber)

Milano, 12/09/2012

Milano: Via Porpora, 9 - Italy
Tel. ++ 39 02 2895978 Telefax : ++39 02 2871159
e-mail : info@ecologia-applicata.it sito web : www.ecologia-applicata.it
Numero Anagrafe Nazionale delle Ricerche 602910X9
Part.IVA 09453070154 - N.Reg.Soc.2876/7334/26/MI - N. Reg. Ditte 1294361

▪ **Saggio di Germinazione (*Lepidium sativum*)**

Analisi su estratto acquoso secondo metodo I.P.L.A. (Nappi e Consiglio 86 Metodo di analisi su compost).

Substrato Testato: residuo del materiale testato con compost nelle prove di Biodegradazione secondo la norma UNI 14855, dopo 180 giorni di esposizione.

Materiale di Riferimento: residuo del compost testato nelle prove di Biodegradazione secondo la norma UNI 14855, dopo 180 giorni di esposizione.

Risultati

Indice di Germinabilità (IG%)	
conc. 50%	100
conc. 25 %	100
MEDIA (IG%)	100

▪ **Saggio di Crescita (*Lepidium sativum*)**

Analisi su campione in miscela secondo le linee guida OECD 208.

Substrato Testato: residuo del materiale testato con compost nelle prove di Biodegradazione secondo la norma UNI EN ISO 14855, dopo 180 giorni di esposizione.

Materiale di Riferimento: residuo del compost testato nelle prove di Biodegradazione secondo la norma UNI EN ISO 14855, dopo 180 giorni di esposizione.

Risultati

Indice di Accrescimento (IA%)	
conc. 50 %	106,3
conc. 25 %	101,2
MEDIA (IA%)	103,8

Giudizio Complessivo:
Non presenta variazioni negative rispetto al Controllo

Milano, 12/09/2012

Il Direttore
Dr Paolo Broglio

