



12 agosto 2019

Mariangela Spina  
LEGOPLAST SRL  
VIA MONTEROSA 13  
ROMENTINO  
28068  
Italy

Gentile collega,

In allegato troverà il report dell'analisi al radiocarbonio (C14) del materiale da lei recentemente inviato. Il risultato è riportato come "% carbonio biobased" e indica la percentuale di carbonio che deriva da fonti "naturali" (prodotti vegetali o animali) invece che da fonti "sintetiche" (sostanze petrolchimiche). Per riferimento, 100% carbonio biobased significa che il materiale deriva completamente da piante o animali mentre 0% carbonio biobased significa che il materiale non contiene carbonio derivato da piante o animali. Un valore intermedio indica una miscela di fonti naturali e fossili.

Il valore analitico è citato come "percentuale carbonio moderno (pMC)". Questo valore rappresenta la percentuale di C14 misurata nel campione in relazione a uno standard moderno di riferimento ( NIST 4990C). La percentuale di carbonio biobased viene calcolata a partire dal valore pMC applicando un piccolo fattore di correzione per il C14 presente nell'aria. È importante ricordare che tutti gli standard riconosciuti internazionalmente che utilizzano il C14 presuppongono che le materie prime, costituite da piante o biomassa, provengano da ambienti naturali.

I risultati sono certificati ISO/IEC 17025:2005 PJLA #59423, tutte le reazioni chimiche sono state effettuate nel nostro laboratorio e i materiali misurati nei nostri acceleratori a Miami, Florida.

Il metodo standard internazionale utilizzato per questa analisi è citato sul suo report. Il report indica inoltre se il risultato è relativo al carbonio totale (TC) o al solo carbonio organico totale ( TOC). Al momento dell'interpretazione dei risultati, è importante tenere conto anche di eventuali comunicazioni del laboratorio in merito all'analisi. Se avesse qualsiasi domanda, non esiti a contattarci. Siamo sempre disponibili a rispondere alle sue richieste.

Cordiali saluti,

Digital signature on file

Chris Patrick Director



**Sommario dei risultati** - Contenuto % carbonio biobased  
ASTM D6866-18 Metodo B (AMS)

**Numero certificato:** 420114532681102924

**Convalida:**

*Chris Patrick*  
Digital signature on file

**Cliente** Mariangela Spina  
**Azienda** LEGOPLAST SRL  
**Data ricevuto** 01 agosto 2019  
**Data consegnato** 12 agosto 2019  
**Etichetta del cliente** 18XXX

**RISULTATO:** 91 % carbonio biobased (come frazione  
del carbonio organico totale)

**Numero di laboratorio** Beta-532681  
**Percentuale carbonio moderno (pMC)** 90.62 +/- 0.25 pMC  
**Fattore di correzione atmosferica (REF)** 100.0; = pMC/1.000



Pacchetto ricevuto - etichetta COC



Vista del contenuto



14744.2mg analyzed (1cm scale)

Informazioni: Tutto il lavoro è stato svolto da Beta Analytic nel suo laboratorio chimico e con i suoi AMS. Non sono stati utilizzati subcontraenti. Il laboratorio chimico e gli AMS di Beta non utilizzano né misurano C 14 artificiale usato negli studi di carattere ambientale e biomedico. Beta è un laboratorio libero da carbonio tracciante. La garanzia di qualità è verificata grazie al report di Garanzia di Qualità, inserito separatamente nell'archivio online che contiene una copia PDF scaricabile di questo report.

La precisione citata per il RISULTATO è +/- 3% (assoluta). La precisione citata per la misura analitica (pMC) è 1 sigma (1 deviazione standard relativa). Il risultato è applicabile solo al materiale analizzato. L'accuratezza del RISULTATO fa affidamento sul presupposto che tutto il carbonio misurato nel materiale analizzato sia stato recentemente in equilibrio con la CO<sub>2</sub> nell'atmosfera e/o provenga da carbonio fossile (da organismi vissuti più di 40000 anni fa, quindi ad esempio da petrolio o carbone). Il RISULTATO si applica solo al contenuto relativo di carbonio, non al contenuto relativo della massa. Il RISULTATO viene calcolato attraverso la correzione del valore pMC con il "fattore di correzione atmosferica (REF)" appropriato, citato in questo report.



**Sommario dei risultati** - Contenuto % carbonio biobased  
ASTM D6866-18 Metodo B (AMS)

**Numero certificato:** 420114532681102924

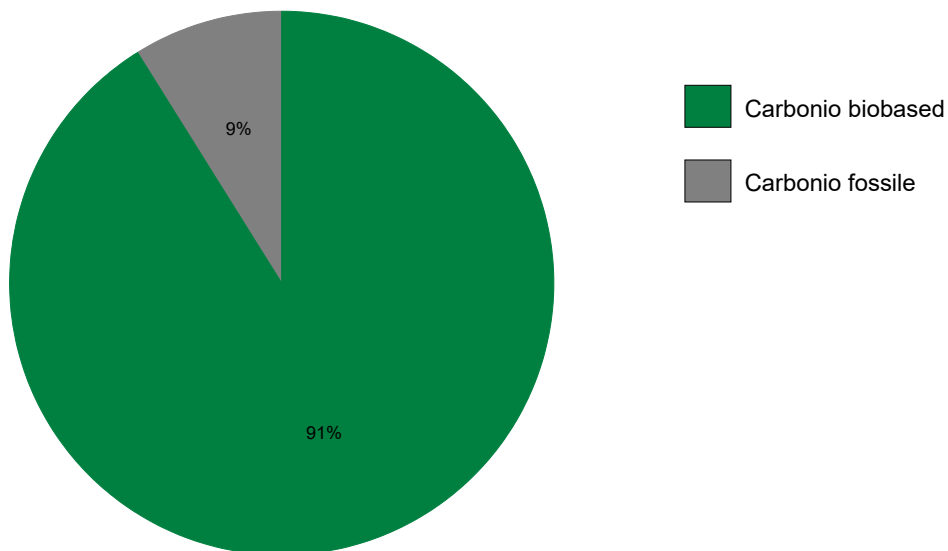
**Convalida:**

*Chris Patrick*  
Digital signature on file

**Cliente** Mariangela Spina  
**Azienda** LEGOPLAST SRL  
**Data ricevuto** 01 agosto 2019  
**Data consegnato** 12 agosto 2019  
**Etichetta del cliente** 18XXX

**RISULTATO:** 91 % carbonio biobased (come frazione del carbonio organico totale)

**Numero di laboratorio** Beta-532681  
**Percentuale carbonio moderno (pMC)** 90.62 +/- 0.25 pMC  
**Fattore di correzione atmosferica (REF)** 100.0; = pMC/1.000



La precisione citata per il RISULTATO è +/- 3% (assoluta). La precisione citata per la misura analitica (pMC) è 1 sigma (1 deviazione standard relativa). Il risultato è applicabile solo al materiale analizzato. L'accuratezza del RISULTATO fa affidamento sul presupposto che tutto il carbonio misurato nel materiale analizzato sia stato recentemente in equilibrio con la CO<sub>2</sub> nell'atmosfera e/o provenga da carbonio fossile (da organismi vissuti più di 40000 anni fa, quindi ad esempio da petrolio o carbone). Il RISULTATO si applica solo al contenuto relativo di carbonio, non al contenuto relativo della massa. Il RISULTATO viene calcolato attraverso la correzione del valore pMC con il "fattore di correzione atmosferica (REF)" appropriato, citato in questo report.



## **Contenuto % carbonio biobased ASTM D6866-18 Metodo B (AMS)**

### **Spiegazione dei risultati**

Il risultato è stato ottenuto utilizzando l'isotopo radiocarbonio (conosciuto anche come carbonio-14, C14 o  $^{14}\text{C}$ ), un isotopo del carbonio presente in natura, che essendo radioattivo decade fino a esaurirsi completamente dopo circa 45000 anni dalla morte della pianta o dell'animale. La sua applicazione più comune è la datazione al radiocarbonio utilizzata dagli archeologi. Un'applicazione industriale è stata sviluppata per determinare se alcuni prodotti destinati al consumo e le emissioni di CO<sub>2</sub> provengono da piante/biomassa o da materiali come il petrolio o il carbone (fossili). A partire dal 2003, la richiesta di una metodologia standardizzata per l'applicazione dell'analisi al carbonio-14 in ambiente normativo ha iniziato a diventare più forte. Il primo di questi standard è stato ASTM D6866-04, scritto con la partecipazione di Beta Analytic come consulente. Poiché ASTM veniva considerato principalmente uno standard americano, gli stakeholder europei iniziarono a richiedere uno standard CEN equivalente mentre quelli globali ad esigere uno standard ISO.

La procedura analitica per la misurazione del contenuto di radiocarbonio è identica per tutti gli standard. L'unica differenza è rappresentata dal formato del report. I risultati vengono solitamente riportati utilizzando la terminologia standard "% carbonio biobased". Solo per ASTM D6866 viene utilizzato il termine "% carbonio biogenico" quando il risultato rappresenta tutto il carbonio presente (carbonio totale) invece del solo carbonio organico (carbonio organico totale). I termini "% carbonio biobased" e "% carbonio biogenico" rappresentano ora le unità standard nelle applicazioni normative e industriali, sostituendo le unità di misura vaghe, come le disintegrazioni per minuto per grammo (dpm/g) o l'età radiocarbonica, storicamente utilizzate dai laboratori di datazione al radiocarbonio.

Il risultato è stato ottenuto misurando il rapporto tra il radiocarbonio presente nel materiale analizzato e quello dello standard di riferimento SRM 4990C del National Institute of Standards And Technology (NIST). Questo rapporto è stato calcolato come una percentuale e riportato come percentuale di carbonio moderno (pMC). Poiché il valore ottenuto in rapporto allo standard NIST è normalizzato all'anno 1950 DC, è necessaria una correzione per calcolare un valore per la fonte di carbonio relativa al presente. Questo fattore di correzione è indicato sul report con il termine "REF".

L'interpretazione e l'applicazione del risultato sono semplici. Un valore di 100% carbonio biobased o biogenico indica che il 100% del carbonio proviene da sottoprodotti vegetali o animali (biomassa) vissuti in un ambiente naturale e un valore dello 0% indica che tutto il carbonio deriva da sostanze petrolchimiche, da carbon fossile o da altre fonti fossili. Un valore intermedio indica una miscela. Più alto è il valore, maggiore è la presenza di componenti naturali nel materiale.