

# LA LANA E IL CICLO DEL CARBONIO

## LA LANA È COMPOSTA DA CARBONIO ATMOSFERICO

Il carbonio è un elemento fondamentale per l'esistenza di tanti prodotti che utilizziamo ogni giorno. Molti tessuti e fibre sono a base di carbonio, ma solo alcuni, come la lana, sono costituiti da carbonio atmosferico. Inoltre, la lana è naturalmente biodegradabile. Quando viene eliminata, la lana può diventare un fertilizzante capace di restituire gradualmente al terreno preziose sostanze nutritive e carbonio.

Viceversa, il carbonio delle principali fibre sintetiche per indumenti, come il poliestere e l'acrilico, viene estratto da combustibili fossili, sottraendo carbonio immagazzinato milioni di anni fa.





## FOTOSINTESI NEL CICLO DELLA LANA



## IL CARBONIO DELLA LANA È DI ORIGINE NATURALE

Il carbonio organico costituisce il 50% del peso della lana, più che nel cotone [40%] e nelle fibre a base di cellulosa, come rayon, viscosa e bamboo [42%]. Il carbonio presente nella lana deriva dalla digestione di materia vegetale da parte delle pecore. La lana, e specialmente la lana australiana, viene prodotta all'interno di un sistema di grandi pascoli, dove la dieta degli animali è dominata da erbe e altre piante da foraggio. Queste piante catturano il carbonio dall'atmosfera e lo convertono in composti organici attraverso la fotosintesi (processo fondamentale per gran parte delle forme di vita sulla terra). Ciò significa che la maggior parte del carbonio contenuto nella lana appena tosata è stata sottratta dall'atmosfera durante gli ultimi 1-2 anni, e fa parte di un sistema rinnovabile naturale.

### L'IMPORTANZA DELLA LANA SUL CICLO DEL CARBONIO

La lana è come un magazzino di carbonio atmosferico a breve termine, resistente e indossabile durante il ciclo di vita di un indumento. Immagazzinando anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), la lana evita che il gas serra in essa intrappolato contribuisca al cambiamento climatico durante il ciclo di vita dell'indumento di lana in questione. Convertito in anidride carbonica equivalente (CO<sub>2</sub>-e), 1 kg di lana pulita corrisponde a 1,8 chilogrammi di CO<sub>2</sub>-e. Estendendo questo concetto, nel 2016-2017 la tosatura di lana australiana rappresenta più di 419 milioni di kg di CO<sub>2</sub>-e stoccati in lana pulita. Tutto questo CO<sub>2</sub> viene sottratto all'atmosfera per tutto il ciclo di vita della fibra, da quando cresce sulla pecora, quando viene utilizzata, fino a quando viene eliminata e biodegradata. Per molti indumenti di lana questo periodo è decisamente molto lungo perché la lana viene utilizzata o riciclata in una grande varietà di tessuti (per es. tappeti e accessori), che si presume abbiano una durata ancora maggiore rispetto ai vestiti. Tra le principali fibre usate per l'abbigliamento, la lana è quella più riutilizzata e riciclata, e può essere trasformata in nuovi prodotti di lunga durata, come indumenti, materassi e rivestimenti. Nonostante la lana rappresenti solo l'1,2% dell'offerta di fibra vergine, dai sondaggi risulta che circa il 5% dell'abbigliamento donato in beneficenza è proprio di lana.



### COSA SUCCEDDE DOPO: DOVE FINISCE IL CARBONIO DELLA LANA?

Oltre a essere parte del naturale ciclo del carbonio, alla fine della propria vita la lana si decompone in maniera spontanea e ritorna al suolo, invece di accumularsi nelle discariche come nel caso delle fibre sintetiche. Poiché la lana è composta da una naturale proteina biodegradabile (simile a quella dei capelli), quando viene eliminata, agisce da fertilizzante rilasciando gradualmente al terreno preziose sostanze nutritive e carbonio. Viceversa, fibre sintetiche come poliestere e acrilico derivano da combustibili e sono parte di un sistema non rinnovabile. Queste fibre artificiali non sono biodegradabili e contribuiscono significativamente alla saturazione delle discariche.

### LA LANA È BIODEGRADABILE AL 100%

La lana è velocemente biodegradabile, in soli tre o quattro mesi, ma i tempi possono variare a seconda di suolo, clima e caratteristiche della lana stessa. Alcuni studi hanno rilevato una decomposizione più rapida, dopo solo quattro settimane di interrimento. Questo processo fa sì che la lana rilasci nel terreno elementi essenziali come azoto, zolfo e magnesio, che possono essere assorbiti dalle piante in fase di crescita.

La ricerca ha mostrato che i trattamenti di finissaggio, come tintura e anti-restringimento, possono condizionare i tempi di biodegradabilità al suolo, causando un ritardo nell'inizio della decomposizione del tessuto di lana. Tuttavia, si tratta di un effetto a breve termine, che generalmente non supera le otto settimane.

Per maggiori informazioni, consultare la scheda informativa [La lana è biodegradabile al 100%](#).



Dopo sei mesi di interrimento, la maglia di nylon (a sinistra) è rimasta relativamente intatta, mentre la maglia di lana (a destra) risulta in gran parte biodegradata.

### RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

La lana è velocemente biodegradabile, in soli tre o quattro mesi, ma i tempi possono variare a seconda del suolo, del clima e delle caratteristiche della lana stessa:

- Hodgson A., Collie S. (December 2014). *Biodegradability of Wool: Soil Burial Biodegradation*. Presentato al 43° Simposio sulla ricerca tessile, in Christchurch - AWI Client Report.

Questo fa sì che la lana rilasci nel terreno elementi essenziali come azoto, zolfo e magnesio, i quali possono essere assorbiti dalle piante in fase di crescita:

- McNeil et al. (2007). *Closed-loop wool carpet recycling. Resources, conservation & recycling* 51: 220-4.

Convertito in anidride carbonica equivalente (CO<sub>2</sub>-e), 1 kg di lana pulita corrisponde a 1,8 chilogrammi di CO<sub>2</sub>-e: 1 atomo di carbonio rappresenta il 27,3% del peso molecolare di CO<sub>2</sub> (1 atomo di C (pm 12) + 2 atomi di O (pm 2 x 16 = 32), quindi  $12/(12+32) = 12/44 = 0,273$ ). Per cui, per ottenere l'equivalenza di CO<sub>2</sub> di 1 kg di lana pulita, bisogna moltiplicare 1 kg di lana pulita per 0,5 per la conversione in carbonio puro, e poi dividere per 0,273 per la conversione in CO<sub>2</sub> equivalente.

Tra le principali fibre per abbigliamento, la lana è la più riutilizzabile e riciclabile sul pianeta: Russell SJ et al. Review of wool recycling and reuse. Proceedings of 2nd International Conference on Natural Fibers, 2015, 4.

Il carbonio organico costituisce il 50% del peso della lana:

- Simmonds, D. *Proceedings of the International Wool Textile Research Conference*, International Wool Textile Research Conference. Melbourne, Australia: CSIRO Publishing, 1956, C65.
- Hawkesworth, A., *Australasian Sheep and Wool: A Practical and Theoretical Treatise: From Paddock to Loom. From Shearing Shed to Textile Factory*, 1948: p. 91.
- von Bergen, W., *Wool Handbook: A Text and Reference Book for the Entire Wool Industry*. Vol. 1. 1963, New York: John Wiley and Sons Inc. 315-450.
- Casuarano, H.J., et al., *Soil organic carbon sequestration in cotton production systems of the southeastern United States*. *Journal of Environmental Quality*, 2006. 35(4): p. 1374-1383.

Il carbonio organico costituisce il 40% del peso del cotone: Casuarano, H.J., Franzluebbers, A.J., Reeves, D.W., Shaw, J.N. (2006), *Journal of Environmental Quality*, 35, 1374-1383.

Il carbonio organico costituisce circa il 42% del peso delle fibre a base di cellulosa come la viscosa: La viscosa C<sub>18</sub>H<sub>32</sub>O<sub>16</sub> è un polimero di xantato di sodio-cellulosa prodotto facendo reagire la cellulosa con alcali e zolfo di carbonio: Open Chemistry Database, *Compound Summary for CID 440950*, 2018, p.1.

Il wool-clip australiano nel periodo 2016/2017 equivale a oltre 419 milioni di kg di CO<sub>2</sub> di emissioni in lana sgrassata:

- Hawkesworth, A., *Australasian Sheep and Wool: A Practical and Theoretical Treatise: From Paddock to Loom. From Shearing Shed to Textile Factory*, 1948: p. 91.
- AWTA Key Test Data, 2016-17.

La lana è la fibra più riusata e riciclata tra le principali fibre usate per l'abbigliamento: Russell SJ et al. Review of wool recycling and reuse. Proceedings of 2nd International Conference on Natural Fibers, 2015, 4s.

Nonostante la lana rappresenti solo l'1,2% dell'offerta di fibra vergine, dai sondaggi risulta che circa il 5% dell'abbigliamento donato in beneficenza è proprio di lana:

- Y Chang, H. L. Chen, and S Francis, *Market Applications for Recycled Postconsumer Fibres Family and Consumer Science* 1999. 27(3): p. 320.
- G. D. Ward, A. D. Hewitt, and S. J. Russell, Proceedings of the ICE. *Fibre composition of donated post-consumer clothing in the UK*. 2012 166(1): p. 31.
- Red Book 2016: *Long term global supply/demand update*. PCI Wood Mackenzie.

Poliestere, acrilico e nylon sono tutti prodotti da idrocarburi o propilene derivanti direttamente da combustibili fossili, per cui sono parte di un ciclo non rinnovabile. Queste fibre non sono neppure biodegradabili:

- Russell, I., *Combined insect-resist and rot resist treatments of wool insulation*. 1992, CSIRO Division of Wool Technology: Australia.
- Szostak-Kotowa, J., *Biodeterioration of textiles International biodeterioration & biodegradation*, 2004. 53(3): pp. 165-170.

Alcuni studi hanno rilevato una decomposizione più rapida, con notevoli perdite di peso, dopo solo quattro settimane di interrimento: Hodgson A., Collie S. (December 2014). *Biodegradability of Wool: Soil Burial Biodegradation*. Presentato al 43° Simposio sulla ricerca tessile, in Christchurch - AWI Client Report.

I risultati dimostrano che i trattamenti chimici effettuati sui tessuti di lana condizionano i tempi di biodegradabilità (in seguito a sotterrimento). In generale, si tratta di un effetto a breve termine che corrisponde a un aumento della resistenza iniziale alla decomposizione da parte del tessuto, invece che a una sua maggiore vulnerabilità:

- Hodgson A, Collie S. (December 2014). *Biodegradability of Wool: Soil Burial Biodegradation*. Presentato al 43° Simposio sulla ricerca tessile, in Christchurch - AWI Client Report.