

LIFE MUSCLES

Life MUssel Sustainable production (re)cyCLES

LIFE20 ENV/IT/000570

Data di inizio progetto	1 Ottobre 2021
Data di fine progetto	30 Settembre 2025
Durata	48 mesi

Dettagli del Deliverable

Numero e titolo Deliverable	Deliverable A.3.3 – Preliminary tests of BP socks
Numero e titolo Azione	A.3 – Selezione e prova del biopolimero (BP)
Lead beneficiary	NOVAMONT
Data di scadenza consegna	31 Marzo 2023
Data effettiva di consegna	07 Giugno 2023
Livello di divulgazione	Versione divulgabile sul sito di progetto.

Indice

Abstract	3
1. Introduzione	4
2. Obiettivo	5
3. Conclusioni	5

Abstract

In this sub-action, three biopolymer formulations, selected under sub-action A.3.1, were used by ROM PLASTICA to produce the first product samples of mussel nets.

During this phase the optimal process conditions for material extrusion were identified and slight modification to the production equipment (installation of a new mold with specific characteristics; extension of the cooling tank) were made by ROM PLASTICA to perform an efficient transformation.

The production process of biopolymer nets is mainly the same as the one adopted to produce the polypropylene (PP) ones. The only recorded difference is related to the extrusion temperatures, which are higher for PP resulting in higher machine energy consumption during polymer production.

In this sub-action, a method for the mechanical characterization of the nets using a dynamometer, with the determination of load at break and deformation at break was identified and refined.

The biopolymer nets show a lower breaking load than the reference (PP net), even though this seems to be sufficient for the intended use, as we can expect that the final product is designed to hold a much higher load than under normal rearing conditions (load in air of 10 kg/m). This activity allowed the identification of polymers characteristics ranking them for their resistance. Those preliminary information need to be confirmed by the sea trials, and considering the biodegradability of the materials, the loading of these nets could vary during the use phase as a result of polymer degradation. Therefore, it will be important to assess the potential change in the breaking load of BP nets over the time of use at sea due to possible degradation of it.

The nets made under this sub-action will be used for at-sea experimentation at the La Spezia site, with the collaboration of the Associated Mussel Farmers Cooperative (Action B.4).

1. Introduzione

Grazie alle attività di sviluppo e di caratterizzazione intraprese nel corso della sottoazione A3.1, è stato possibile identificare e selezionare tre formulazioni di biopolimeri biodegradabili e compostabili, con le quali condurre le prime prove di estrusione per la produzione delle calze per mitili presso il sito di Rom Plastica.

Con i primi prototipi di rete realizzati da Rom Plastica, sono state effettuate le indagini ecotossicologiche da parte dell'Università di Siena con l'obiettivo di ottenere un confronto degli effetti sui mitili, esponendoli, in condizioni controllate di laboratorio, alle diverse tipologie di reti: in biopolimero (BP), in polipropilene (PP, quelle convenzionalmente utilizzate in mitilicoltura) e in cotone (solitamente utilizzate per il ricalzo e realizzate con un materiale naturale, biodegradabile e considerato sicuro).

L'esposizione alle calze in BP non ha evidenziato ad effetti negativi nei mitili allevati rispetto ai mitili al tempo 0 o ai mitili esposti alle calze in PP o in cotone; in particolare non sono state rilevate alterazioni significative nei livelli di espressione dei diversi geni considerati.

Queste prove hanno permesso di avere dei primi dati utili da comparare con quanto si acquisirà nel corso della sperimentazione in mare, presso l'impianto di acquacoltura a La Spezia.

Con i primi prototipi di rete, presso i laboratori Novamont è stato messo a punto un metodo per la caratterizzazione meccanica delle reti (resistenza, carico di rottura), che possa fornire uno strumento per il confronto tra le diverse tipologie di rete (in biopolimero e in polipropilene), per supportare l'ottimizzazione dei materiali e dei prodotti.

In questo report si riportano le attività di estrusione delle reti in biopolimero condotte negli impianti di Rom Plastica, volte a definire anche le migliori condizioni di processo, nonché le attività di caratterizzazione meccanica delle reti. Le reti realizzate, verranno utilizzate per la prima volta nella fase di sperimentazione in mare aperto presso il sito di La Spezia, attività in collaborazione con la Cooperativa Mitilicoltori Associati (CMA), prevista nell'ambito dell'azione B.4.

2. Obiettivo

L'obiettivo di questa sottoazione è stato quello di produrre le reti con le formulazioni di biopolimero selezionate nella sottoazione A.3.1, considerate come le più promettenti per l'applicazione; di ottimizzarne il processo di estrusione; e di caratterizzare le reti ottenute, in termini di proprietà meccaniche.

3. Conclusioni

Le attività condotte nella presente sottoazione, hanno consentito di realizzare le reti per mitili con le tre formulazioni di biopolimero selezionate nell'ambito della sottoazione A.3.1e di individuare le condizioni di processo ottimali per la loro estrusione.

Le prove di estrusione hanno dato esito positivo ed è stato quindi possibile arrivare alla realizzazione delle reti con tutte e tre i biopolimeri.

Il processo produttivo della rete in biopolimero è principalmente lo stesso adottato per produrre la rete in polipropilene (PP), con la sola differenza delle temperature di estrusione che per il PP sono più elevate e quindi comportano un maggior consumo energetico della macchina.

Nell'ambito di questa sottoazione, è stato possibile anche definire un metodo per la caratterizzazione meccanica delle reti tramite dinamometro, con la determinazione del carico a rottura e deformazione a rottura. Sebbene le reti in biopolimero mostrino un carico a rottura inferiore rispetto al riferimento (rete in PP), questo sembra essere sufficiente per l'utilizzo previsto, in quanto si può prevedere che riescano a tenere un carico molto superiore a quello delle normali condizioni di allevamento (carico in aria di 10 Kg/m). È stato possibile individuare il biopolimero che conferisce alla rete maggiore resistenza al carico.

Considerando la biodegradabilità dei materiali con le quali sono realizzate queste reti, il carico di quest'ultime potrebbe variare nel corso dell'utilizzo in mare in seguito alla degradazione del polimero. Sarà dunque importante valutare la potenziale variazione del carico a rottura delle reti in BP nel corso del tempo di utilizzo in mare, dovuta alla eventuale degradazione della stessa.

Le reti realizzate nell'ambito di questa sottoazione verranno utilizzate per la sperimentazione in mare nell'impianto di La Spezia, con la collaborazione della cooperativa mitilicoltori associati (azione B.4).