

Relazione finale assegno di ricerca

Assegnista(Nome e cognome)	Maria Cristina Caggiani
Titolo del progetto	REducing and Preventing, an integrated Approach to Marine Litter Management in the Adriatic Sea
Acronimo del progetto EU- Grant n.	ML-REPAIR, 2014 - 2020 Interreg V-A Italy - Croatia CBC Programme
Durata/Periodo di riferimento per assegni pluriennali <i>(da - a, per gg/mm/aaaa)</i>	01/09/2018-31/08/2019
Tutor/s <i>(Nome e cognome del/dei docente/i)</i>	Giulio Pojana
Tipologia di assegno <i>(Indicare se d'area o su progetto specifico)</i>	Progetto specifico
Settore/i Scientifico Disciplinare (SSD) di riferimento	CHIM12
Anno di attivazione/eventuale numero annualità di rinnovi	1 annualità

Abstract e parole chiave in Italiano

(Non più di 700 caratteri spazi esclusi; scegliere max 4 parole chiave)

Le attività di ricerca svolte nell'ambito del progetto Interreg Italia-Croazia ML-REPAIR, programma FESR di cooperazione tra regioni dell'UE, hanno riguardato la problematica dei rifiuti marini costituiti da materiale polimerico. Gli obiettivi e le relative attività hanno compreso: a) produzione di materiale di sostegno ai programmi educativi per la scuola primaria e secondaria (WP3); b) raccolta di dati spettroscopici di supporto alla gestione, incremento e valutazione dell'attività di *Fishing for Litter* condotta da soggetti del settore della pesca aderenti al progetto (WP4). Inoltre, in seguito ad un finanziamento da parte di Madatec Srl, sono state condotte ricerche relative all'uso della tecnica spettroscopica DRIFT per l'analisi dei polimeri plastici di sintesi.
Parole chiave: Rifiuti marini, Polimeri, Degrado, Spettroscopia.

Abstract e parole chiave in Inglese

(Non più di 700 caratteri spazi esclusi; scegliere max 4 parole chiave)

The research activity carried out in the framework of the Interreg project IT-HR ML-REPAIR, program FESR for the regional cooperation in UE, concerned the problem of plastic marine litter. The aims and the relative activities included: a) implementation of detailed worksheets sustaining the educational programs for primary and secondary school (WP3); b) collection of spectroscopic data supporting the management, increase and evaluation of Fishing for Litter actions implemented by fishing sector subjects, who are involved in the project activities (WP4). Besides, following the funding by Madatec Srl, additional research was conducted in the field of DRIFT spectroscopy applied to the analysis of plastics and polymers.
Keywords: Marine Litter, Polymers, Degradation, Spectroscopy.

Obiettivi del progetto

(Specificare gli obiettivi della ricerca- Eventuali WP di riferimento)

L'attività svolta nell'ambito del progetto ML-REPAIR ha mirato a soddisfare gli obiettivi compresi dai Work Package 3 e 4 nelle specifiche attività in cui è coinvolto il Leader Partner (LP) "Ca' Foscari":

WP3: "*Raising awareness and knowledge transfer about marine litter issues to target groups*" (Incremento della consapevolezza e trasferimento di conoscenze sui problemi dei rifiuti marini a specifici gruppi-target);

attività 3.2: "*Marine litter educational programme development and implementation*" (Sviluppo ed implementazione di un programma educativo relativo al problema dei rifiuti marini)

Questa attività ha come obiettivo lo sviluppo di un programma educativo sistematico per incrementare negli allievi della scuola di primo grado delle comunità locali coinvolte la consapevolezza e comprensione dei problemi legati ai rifiuti marini. Il coinvolgimento di LP nell'ambito di questo programma riguarda il supporto nella produzione di materiale didattico per docenti ed educatori con nozioni e principi teorici adeguatamente sviluppati per essere compresi dal target coinvolto.

WP4: "*Supporting the Implementation of Fishing for Litter activities*" (Supporto all'implementazione delle attività di Fishing for Litter (FfL));

attività 4.2: "*Fishing for litter catches: composition and quantities definition*" (Raccolta mediante Fishing for Litter: definizione di composizione e quantità).

L'obiettivo del WP4 consiste nella creazione di strumenti utili nei processi di promozione, implementazione e rafforzamento di una strategia nazionale per il *Fishing for Litter* (recupero da parte degli equipaggi dei pescherecci durante le operazioni di pesca a strascico di rifiuti presenti sui fondali marini e successivo conferimento degli stessi

in contenitori appositamente predisposti nelle zone portuali). In particolare, nell'ambito dell'attività 4.2, si mira alla raccolta di dati di tipo spettroscopico relativi alla composizione e distribuzione dei rifiuti marini provenienti dal FfL. Ulteriore obiettivo consiste nella valutazione dello stato di degradazione e di modifica chimico-fisica dei materiali polimerici, al fine di individuarne la potenziale riciclabilità e di stimare il contributo del FfL alla riduzione del rischio di formazione e diffusione delle microplastiche negli ambienti marini.

L'attività di ricerca di un mese finanziata da Madatec Srl ha avuto l'obiettivo di testare le potenzialità della tecnica spettroscopica non invasiva DRIFT (*Diffuse Reflectance Infrared Fourier Transform*) nell'analisi dei polimeri plastici di sintesi.

Attività di ricerca svolta e risultati raggiunti

(Illustrare dettagliatamente l'attività svolta rispetto a quanto richiesto dal bando e indicato nel progetto. In caso di richiesta di rinnovo, specificare anche le prospettive future che motiverebbero il prosieguo della ricerca)

Nell'ambito del WP1, Act 1.3 ("*Steering and monitoring of the project implementation*") i secondi Project Meeting e Steering Committee -ovvero i primi nell'ambito dell'assegno in oggetto- hanno avuto luogo a Cattolica il 22 e 23 Novembre 2018: in questa sede è stato fornito un contributo alla valutazione del lavoro svolto ed alla pianificazione e gestione delle attività ancora in corso o in fase di definizione/preparazione.

In relazione alle attività previste nel WP3, in particolar modo allo sviluppo ed implementazione di un programma educativo relativo al problema dei rifiuti marini, sulla base delle linee guida tracciate nei mesi precedenti di concerto con il partner di progetto PP3 (Cooperativa Sociale Limosa), fra settembre ed ottobre 2018 è stata effettuata una ricerca bibliografica relativa alla problematica dei rifiuti marini, una selezione dei contenuti ed un loro adeguamento alle attività educative rivolte ad allievi della scuola primaria e secondaria. Nel dettaglio, sono stati elaborati i testi e le infografiche delle otto seguenti schede scientifiche di supporto per gli insegnanti di alcune scuole del Veneto, dell'Emilia-Romagna e della Puglia: 1_ I rifiuti marini (Marine Litter); 2_ Introduzione ai materiali (polimeri) plastici: nomi, simboli, caratteristiche, principali usi e additivi; 3_ Distribuzione e accumulo dei rifiuti (Marine Litter) negli ambienti marini; 4_ Effetti dei rifiuti e della macroplastica sugli organismi marini; 5_ La degradazione della plastica in mare; 6_ Le dimensioni dei rifiuti marini e cosa sono le microplastiche; 7_ Proprietà fisiche delle plastiche; 8_ Effetti delle microplastiche sugli ecosistemi e gli organismi marini.

Relativamente al WP4, il lavoro è iniziato con un'approfondita ricerca bibliografica relativa alle indagini tramite spettroscopia Raman ed infrarossa applicate all'identificazione e alla valutazione dei processi degradativi di polimeri plastici (degradazione foto-ossidativa, termo-ossidativa, stress meccanici, etc.) esposti a condizioni riscontrabili negli ambienti marini. È stato costruito un dettagliato database delle modifiche spettrali Raman e FTIR riscontrate in letteratura per ogni singolo polimero in seguito a processi di invecchiamento artificiale o di degrado naturale. In data 19 dicembre 2018 si è partecipato ad un campionamento presso una predisposta area di conferimento a Chioggia, in collaborazione con i partner di progetto (PP1) della sede ISPRA di Chioggia. Sono state quindi effettuate le analisi NIR e FTIR-ATR di tutti i campioni raccolti (100) e dei 400 rifiuti marini in plastica provenienti da attività di FfL effettuate sulla costa croata tra gennaio e febbraio 2019 e campionati dai partner croati (PP4) dell'Istituto di Oceanografia e Scienze della Pesca di Spalato (IZOR). Inoltre sono state effettuate analisi Raman di una selezione degli stessi. Gli spettri ottenuti sono stati interpretati per tutti i 500 campioni, e valutata la loro distribuzione composizionale (unitamente a quelli degli altri 100 campioni prelevati a Chioggia e analizzati precedentemente all'inizio dell'assegno). Oltre a questa attività, prevalentemente mirata ad ottenere dati composizionali e statistici, uno studio specifico ha riguardato circa 180 bottiglie provenienti sia dalle coste italiane, sia da quelle croate dell'Adriatico. È stata portata avanti l'analisi FTIR-ATR e Raman di corpo e collo (PET) e tappo e sigillo (PE) di tutte le bottiglie sia sul lato esterno sia su quello interno, al fine di individuare i marcatori spettrali del degrado di questi due polimeri e di metterli in relazione, anche cercando un trend dell'alterazione sulla base delle date di scadenza individuate su alcune bottiglie. I dati parziali relativi alle attività citate sono riportati negli stati di avanzamento del "D4.2.4 Scientific report". La relazione tecnico-scientifica finale ed il "D4.2.5 Marine Plastics Characterization Protocol", comprendenti i dati conclusivi relativi a composizione, degradazione e potenziale generazione di microplastiche della frazione polimerica dei rifiuti marini, nonché del loro eventuale riciclo, potranno essere prodotti solo al termine del progetto. Inoltre, si richiederebbe un rinnovo dell'assegno vista la necessità di continuare le attività di ricerca, approfondendo l'interpretazione dei risultati ottenuti, con la consecutiva redazione e sottomissione di almeno due contributi su rivista rispettivamente relativi ai dati composizionali e a quelli di degrado.

Nell'ambito dell'attività di ricerca di un mese finanziata da Madatec Srl si è sviluppata una indagine spettroscopica sui materiali polimerici di sintesi disponibili attraverso la tecnica DRIFT (*Diffuse Reflectance Infrared Fourier Transform*), con l'obiettivo di confrontarne gli spettri con quelli FTIR-ATR.

Prodotti della ricerca / Standard minimo di risultato* <i>(Indicare i prodotti della ricerca, anche nel rispetto dello standard minimo di risultato indicato nel bando).</i>	
Se contributo su rivista , specificare: <ul style="list-style-type: none"> ▪ tipo di rivista, se di fascia A, B o altro, ▪ lingua, ▪ eventuale peer o blind review, ▪ eventuale comitato scientifico, ▪ eventuale Scopus o altra banca dati. 	Se pubblicazione in volume o monografia , specificare: <ul style="list-style-type: none"> ▪ casa editrice e/o collana, ▪ lingua, ▪ eventuale peer o blindreview, ▪ eventuale comitato scientifico nazionale/internazionale, ▪ eventuali recensioni.
Fornire alla Segreteria i prodotti della ricerca in pdf navigabile, via e-mail o su supporto digitale.	
I prodotti di ricerca relativi al progetto ML-REPAIR saranno sottomessi in fase di conclusione dello stesso dal team di progetto. Si allega lo stato di avanzamento relativo al Deliverable di progetto D4.2.4 Scientific report.	
Partecipazione a convegni, conferenze, seminari e giornate di studio, nazionali e internazionali <i>(Indicare la partecipazione a incontri scientifici e specificare se in qualità di relatore/trice, discussante o uditor/trice)</i>	

Esperienze di mobilità <i>(Indicare periodi di studio/ricerca svolti all'estero: durata e sede ospitante)</i>	
NA	
Partecipazione a progetti nazionali o internazionali e inserimento in gruppi di ricerca <i>(Indicare eventuali progetti e/o gruppi di ricerca nei quali si è coinvolti)</i>	
NA	
Relazioni esterne attivate nell'ambito della ricerca <i>(Indicare le relazioni esterne attivate con altri dipartimenti/enti/istituzioni pubbliche o private; la partecipazione a comitati scientifici o editoriali di riviste o collane)</i>	
NA	
Attività svolte al di fuori dell'ambito di ricerca del progetto <i>(Indicare altre attività scientifiche/didattiche svolte)</i>	
NA	
Data	
31/07/2019	
Firma dell'assegnista	
	

*NB: Per la valutazione dell'esito dell'assegno di ricerca si considereranno validi solo i contributi già pubblicati al termine del progetto o in fase avanzata di pubblicazione.

Se in fase di pubblicazione, l'assegnista dovrà presentare il testo completo in bozza e un'attestazione di invio e accettazione dello stesso da parte della casa editrice/curatore/board. Non saranno considerati validi ai fini della valutazione dei semplici abstract.

In caso di coautoraggio si chiede di certificare quali parti della pubblicazione menzionate sono imputabili all'assegnista, (p.es. Articolo X, contributi di Nome Assegnista da p. a p., da p. ... a p.).