



Relazione del prodotto di tesi del
CORSO DI PERFEZIONAMENTO
MASTER IN COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA
“FRANCO PRATTICO”

Laboratorio Interdisciplinare per le Scienze Naturali e Umanistiche

CRIOPURA: INNOVAZIONE PER L'AMBIENTE

Candidato/a:
Ilenia Di Martino

Relatore:
Enrico Bergianti

Anno Accademico 2022/2023

Il mio prodotto di tesi è la puntata di presentazione (**trailer esteso**) di una serie podcast dal titolo **Criopura: innovazione per l'ambiente**. La serie narra il progetto di ricerca CrioPurA, acronimo di *Polymeric Cryogels for water Purification from Toxic Metals*. CrioPurA è anche il nome di una tecnologia brevettata, a base di criogel polimerici, in grado di depurare le acque industriali inquinate dai metalli tossici, intrappolandoli al suo interno come una "spugna". A realizzare CrioPurA all'interno dell'omonimo progetto di ricerca sono tre strutture del Dipartimento di scienze chimiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR): l'Istituto per i polimeri, compositi e biomateriali (IPCB), l'Istituto per la microelettronica e microsistemi (IMM) e l'Istituto di chimica biomolecolare (ICB). Il progetto si svolge in collaborazione con l'Università di Bologna. La serie podcast è stata ideata per il [sito web](#) di CrioPurA e sarà distribuita attraverso i canali ufficiali del gruppo di ricerca. Sarà disponibile sulle principali piattaforme di distribuzione podcast come Spotify, Spreaker e Google Podcast.

Argomento della serie e del trailer esteso

Il progetto di ricerca CrioPurA è guidato dalla dott.ssa **Sabrina Carroccio**, che lavora nei laboratori del CNR di Catania. L'**obiettivo del progetto CrioPurA** è la rimozione dei contaminanti dalle acque reflue per ottenere acqua pulita, da ri-immettere in sicurezza nell'ambiente, proteggendo così il capitale naturale. La **serie** ha lo scopo di raccontare CrioPura da diversi punti di vista. *In primis*, spiegherà l'evoluzione del progetto: come è stato ideato, prodotto e migliorato in laboratorio e come verrà esportato in ambito industriale. Il podcast vuole poi presentare la tecnologia dal punto di vista scientifico, mostrando i risultati ottenuti in laboratorio e nelle sperimentazioni in campo. La serie mira, inoltre, a raccontare l'aspetto umano della ricerca: cosa significa fare ricerca oggi? Quali competenze servono? Com'è il lavoro di squadra in un'*equipe* come quella di CrioPurA?

Ogni episodio si concentra su un argomento specifico. Di seguito è riportata la sinossi della serie:

Episodi	Argomento
Trailer esteso	Un trailer che riassume il contenuto del podcast.
Come nasce un'invenzione: intervista al team leader Sabrina Carroccio (Ep. 1)	Questa puntata racconta come è nata l'idea di CrioPurA e qual è il suo obiettivo. Carroccio narra le fasi dell'invenzione della "spugna" CrioPurA e sottolinea anche il lavoro di squadra del consorzio, evidenziando la <i>mission</i> e la <i>vision</i> del gruppo di ricerca.
La chimica come le costruzioni Lego: intervista a Tommaso Mecca (Ep. 2)	La puntata racconta gli aspetti tecnici di CrioPurA e come funziona. Mecca illustra i vantaggi e gli svantaggi della tecnologia rispetto alle altre soluzioni fin qui adottate per la depurazione delle acque industriali.
Fuori dal laboratorio: il ricercatore imprenditore. Intervista ad Andrea Scamporrino (Ep.3)	La terza e ultima puntata ospita la voce di Andrea Scamporrino e racconta come una tecnologia può uscire dal laboratorio e affermarsi sul piano industriale e commerciale. I ricercatori devono spiegare agli investitori come la loro ricerca può essere applicata e come può generare miglioramenti e profitti.

Il **trailer esteso** ha l'obiettivo di dar voce ai principali esponenti del gruppo di scienziati, che raccontano il progetto da diversi punti di vista. Nello specifico, la dottoressa **Sabrina Carroccio**, a capo del progetto, racconta la nascita dell'invenzione, e si concentra sull'importanza della passione per la ricerca e del lavoro di squadra, necessari per ottenere risultati di rilievo. Il dottor **Tommaso Mecca**, chimico organico sintetico, è colui che si occupa di costruire i componenti che costituiscono il materiale filtrante. Mecca spiega l'invenzione dal punto di vista puramente tecnico: il materiale è costituito da polimeri a base di N-metil-D-glucamina (Nmg) ed è capace di catturare i metalli tossici come arsenico, cromo e boro, ma anche molecole organiche fonti di inquinamento emergente. CrioPurA è molto più efficiente e più veloce rispetto alle attuali soluzioni adottate per la

purificazione delle acque industriali Mecca illustra anche gli aspetti nei quali CrioPurA deve ancora migliorare: per esempio il costo necessario per sviluppare questa tecnologia è ancora molto elevato. L'ultimo ospite è il dottor **Andrea Scamporrino**, impegnato a curare proprio l'aspetto economico e commerciale del prodotto. A Scamporrino spetta di verificare la possibilità di industrializzare la tecnologia: la sua voce mette in evidenza la necessità di coniugare lo spirito della ricerca con quello imprenditoriale. Fa emergere, inoltre, quanto conti la comunicazione negli spazi pubblici, come congressi e fiere specializzate, con l'obiettivo di presentare la tecnologia al pubblico e di entrare in contatto con possibili investitori e acquirenti.

Struttura del trailer

- **Organizzazione dello script**

Il prodotto realizzato per la prova finale del Master in Comunicazione della Scienza "Franco Pratico" della SISSA (Scuola Internazionale Superiore degli Studi Avanzati) di Trieste, è un trailer esteso, della durata di 10 minuti e 59 secondi. I contenuti principali del trailer (e dell'intera serie) sono i contributi dei ricercatori del CNR, ideatori e sviluppatori del progetto CrioPurA.

Nel trailer sono presenti quattro voci: **Sabrina Carroccio**, *leader* del progetto CrioPurA, a cui sarà dedicato il primo episodio del podcast; **Tommaso Mecca**, chimico sintetico, uno dei principali ideatori del progetto, voce principale del secondo episodio; **Andrea Scamporrino**, occupato a sviluppare il progetto dal punto di vista industriale, che sarà il protagonista del terzo episodio della serie. I loro interventi sono tenuti insieme dalla voce narrante (**Ilenia Di Martino**), che introduce l'argomento del podcast e i suoi attori principali. Il trailer si apre con l'**elemento sonoro** dell'acqua, che ha lo scopo di riportare alla mente il vero protagonista del podcast, cioè l'acqua purificata grazie a CrioPurA. Sono inoltre utilizzati **temi musicali** in sottofondo agli spezzoni delle interviste e della voce narrante, per dare maggior ritmo agli interventi.

Di seguito è riportata la sinossi del trailer:

1. **Introduzione (Sabrina Carroccio)**: in un breve spezzone introduttivo Sabrina Carroccio ricorda come è nata l'invenzione: da una discussione in macchina insieme al suo collega dell'Università di Bologna, Daniele Caretti.
2. **Spezzone 1 (Ilenia Di Martino)**: la voce narrante presenta al pubblico Sabrina Carroccio, il progetto *CrioPurA* e il contenuto della serie.
3. **Spezzone 2 (Sabrina Carroccio)**: Sabrina Carroccio continua il racconto introduttivo, approfondendo in cosa consiste CrioPurA. Utilizza la metafora della "spugna" per sottolineare la natura del materiale, macro poroso e spugnoso. Evidenzia la sua capacità di trattenere a sé i metalli tossici dalle acque reflue e la possibilità di poter comprimere il materiale, ottenendo il rilascio di acqua pulita. Successivamente l'attenzione si sposta sull'attività del *team* e sull'importanza del lavoro di squadra. Nomina gli altri due protagonisti del podcast, i suoi colleghi Tommaso Mecca e Andrea Scamporrino.
4. **Spezzone 3 (Ilenia Di Martino)**: la voce narrante introduce Tommaso Mecca, impegnato nella sintesi del materiale filtrante di cui è composta la spugna.
5. **Spezzone 4 (Tommaso Mecca)**: racconta di cosa si occupa in laboratorio con la metafora delle "costruzioni lego". Spiega la caratteristica principale della tecnologia: quella di essere un materiale polimerico funzionalizzato con la N-metil-D-glucamina (Nmg).
6. **Spezzone 5 (Ilenia Di Martino)**: la voce narrante chiarisce al pubblico in cosa consiste la Nmg: è una molecola in grado di complessare, cioè di catturare, sostanze tossiche come l'arsenico, depurando così le acque inquinate.
7. **Spezzone 6 (Tommaso Mecca)**: continua introducendo i vantaggi in termini di efficienza e velocità della tecnologia, e identificando anche gli svantaggi, come i costi elevati. Inoltre, evidenzia la possibilità di poter riutilizzare i metalli catturati.
8. **Spezzone 7 (Ilenia Di Martino)**: la voce narrante dà rilevanza a quest'ultimo aspetto del riutilizzo di sostanze considerate di "scarto", che invece possono risultare utili quando

reinseriti nel mercato. L'attenzione si sposta sull'altro protagonista della serie, Andrea Scamporrino.

9. **Spezzone 8** (*Andrea Scamporrino*): oltre alla passione per la chimica, Andrea Scamporrino nutre un'attenzione particolare per portare il progetto al di fuori del laboratorio. Racconta la sua esperienza formativa a un corso di formazione organizzato dall'Unione Europea: l'EIT *Jump Starter*. Quest'attività gli ha permesso di uscire dal *range* dei concetti del laboratorio e valutare quello che invece è l'aspetto commerciale di un prodotto.

Conclusione (*Ilenia Di Martino*): la voce narrante rinnova l'invito ad ascoltare il podcast. A seguire, viene nominato il corso del Master in Comunica della Scienza nei crediti finali.

- **Aspetti tecnici**

Le interviste sono state realizzate col **microfono** della candidata (microfono Lavalier Boya BY-M1). La postproduzione e il montaggio sono stati realizzati col **programma** Audacity 3.3.2. La **musica** principale del trailer è stata creata *ad hoc* dalla candidata coadiuvata da un DJ; le tracce secondarie e gli effetti sonori sono stati ottenuti dalla libreria di Canva Pro. La **frequenza** del progetto è pari a 44100 Hz, l'**esportazione** è stata fatta in formato mp3, massima qualità (320 kilobyte al secondo, velocità costante, modalità joint stereo).

- **Fasi di lavoro**

La realizzazione del prodotto ha richiesto varie fasi di lavoro, sintetizzate nell'elenco che segue. Il lavoro è stato supervisionato dal relatore **Enrico Bergianti**.

1. Proposta da remoto alla dott.ssa Sabrina Carroccio per la realizzazione del podcast e accettazione del progetto (giugno 2023).
2. Riunione in presenza all'IPCB-CNR di Catania con il *team* di *CrioPurA* per definire i dettagli del progetto (luglio 2023).
3. Pianificazione e preparazione delle interviste (luglio/agosto 2023).
4. Realizzazione dell'interviste in presenza presso l'IPCB-CNR di Catania (settembre/ottobre 2023).
5. Analisi del materiale raccolto per definire il contenuto dei singoli episodi e individuare le altre voci da intervistare (settembre/ottobre 2023).
6. Confronto con il gruppo di ricerca *CrioPura* sulla struttura definitiva degli episodi e revisione (ottobre/novembre 2023).
7. Scrittura e registrazione dei contributi della voce narrante. (ottobre/novembre 2023)
8. Post-produzione e montaggio del trailer (ottobre/novembre 2023; *in corso, per quanto riguarda gli episodi*).

Rilevanza per la comunicazione della scienza

La tecnologia "CrioPurA" rappresenta un notevole passo avanti nel campo della depurazione delle acque inquinate. La sua rilevanza nella comunicazione della scienza è multipla e si articola su diversi livelli:

1. Soluzione a problemi ambientali urgenti:

comunicare il progetto CrioPurA può aiutare a **sensibilizzare il pubblico** sull'importanza di trovare soluzioni innovative per proteggere e preservare le risorse idriche del nostro pianeta.

2. Impatto sociale ed economico:

la comunicazione della tecnologia mette in luce l'**impatto positivo** che ha la ricerca scientifica sulla società e sull'economia: una tecnologia efficace per depurare le acque inquinate può migliorare la salute pubblica, ridurre i costi associati alla gestione delle risorse idriche e promuovere lo sviluppo sostenibile.

3. Promozione della ricerca scientifica e tecnologica:

l'invenzione rappresenta un esempio concreto degli sforzi della comunità scientifica nel risolvere problemi globali. La comunicazione della sua efficacia contribuisce a **valorizzare la ricerca scientifica** e a **ispirare nuove generazioni** di ricercatori e scienziati.

4. Divulgazione scientifica accessibile:

comunicare la tecnologia in modo accessibile e comprensibile permette di **coinvolgere** un pubblico più ampio. Questo contribuisce a diffondere la consapevolezza scientifica nella società e a promuovere una comprensione più approfondita dei problemi ambientali. Aiuta a combattere la disinformazione, a promuovere la fiducia nel metodo scientifico e a può influenzare le decisioni pubbliche in merito.

5. Internazionalizzazione della ricerca:

la comunicazione della tecnologia può contribuire a posizionare il CNR e la ricerca scientifica italiana in generale a livello internazionale. La condivisione dei successi scientifici a livello globale è fondamentale per promuovere la **collaborazione internazionale** e affrontare insieme sfide comuni come l'inquinamento idrico.

6. Ottimizzazione dell'attrazione di risorse finanziarie:

la comunicazione dell'invenzione può attirare risorse finanziarie da parte di investitori, finanziatori o clienti pubblici e privati, contribuendo ad accelerare il processo di sviluppo di CrioPurA e la sua distribuzione.

In sintesi, la rilevanza del prodotto nella comunicazione della scienza sta nell'evidenziare come la ricerca scientifica può portare a **soluzioni concrete** per **problemi reali**, promuovendo la **consapevolezza**, ispirando l'**innovazione** e contribuendo al **progresso** della società e dell'ambiente.

Conclusioni

Il progetto di tesi è stato molto proficuo dal punto di vista sia didattico sia professionale. Ha esplorato tutte le fasi di progettazione, scrittura e produzione di un **podcast seriale**. Il progetto ha inoltre contribuito all'inserimento della figura del comunicatore della scienza, come quello della candidata, in un contesto pubblico di **rilevanza scientifica**, come il CNR, aprendo la strada a nuove possibilità di comunicare la ricerca. Le esperienze che la candidata ha ritenuto maggiormente formative sono state:

1. La **spiegazione** del progetto al gruppo di ricerca, l'organizzazione e la realizzazione delle interviste in presenza.
2. La **gestione** del materiale audio raccolto nelle interviste, da dover rielaborare e montare in modo coerente e significativo, unendolo insieme alle musiche e ai suoni;
3. La **produzione** di un trailer esteso in cui selezionare le parti più significative delle interviste.

Il principale **pubblico** a cui si rivolge il podcast sono i ricercatori, i dottorandi, i professori universitari specializzati in chimica; gli studenti le studentesse e/o i professori e le professoresse, appassionati/e di scienza, alle nuove tecnologie e a tematiche ambientali; i possibili fruitori della tecnologia o investitori e finanziatori del progetto. Questo pubblico potrebbe essere interessato anche alla chimica e alle sue applicazioni, e probabilmente anche dotato di una alfabetizzazione scientifica di base. Il podcast cerca comunque di evitare eccessivi tecnicismi, sciogliendoli tramite metafore e analogie per evitare spiegazioni complicate e inaccessibili al pubblico. L'esposizione degli argomenti cerca di essere chiara e lineare, attraverso una narrazione composta da più voci, guidata dalla voce narrante e scandita dal ritmo delle musiche in sottofondo. La narrazione, oltre a temi scientifici, mira a coinvolgere il pubblico dal punto di vista umano (la passione per la scienza, gli ostacoli da superare, l'importanza dell'amicizia e del lavoro di squadra). In conclusione, nonostante il tema estremamente specifico, la candidata ritiene il prodotto adatto ai fini per cui è stato realizzato e appropriato per il pubblico a cui è rivolto.

- **Articoli consultati**

1. Aktar S. Mia S. Makino T. Rahman M. M. & Rajapaksha A. U. (2023). Arsenic removal from aqueous solution: a comprehensive synthesis with meta-data. *The Science of the Total Environment* 160821–160821. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160821>
2. Zagni C. Coco A. Mecca T. Curcuruto G. Patamia V. Mangano K. Rescifina A. & Carroccio S. C. (2023). Sponge-like macroporous cyclodextrin-based cryogels for controlled drug delivery. *Materials Chemistry Frontiers* 2693–2705. <https://doi.org/10.1039/d3qm00139c>
3. Zagni C. Dattilo S. Mecca T. Gugliuzzo C. Scamporrino A. A. Privitera V. Puglisi R. & Carola Carroccio S. (2022). Single and dual polymeric sponges for emerging pollutants removal. *European Polymer Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2022.111556>
4. Ahmed T. Noman M. Ijaz M. Ali S. Rizwan M. Ijaz U. Hameed A. Ahmad U. Wang Y. Sun G. & Li B. (2021). Current trends and future prospective in nanoremediation of heavy metals contaminated soils: a way forward towards sustainable agriculture. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 112888–112888. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112888>
5. Mecca T. Ussia M. Caretti D. Cunsolo F. Dattilo S. Scurti S. Privitera V. & Carroccio S. C. (2020). N-methyl-d-glucamine based cryogels as reusable sponges to enhance heavy metals removal from water. *Chemical Engineering Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.125753>
6. Bolisetty S. Peydayesh M. & Mezzenga R. (2019). Sustainable technologies for water purification from heavy metals: review and analysis. *Chemical Society Reviews* 463–487. <https://doi.org/10.1039/c8cs00493e>
7. UNESCO. (2023). *The United Nations World Water Development Report 2023: partnerships and cooperation for water; facts, figures and action.* [exampleshttps://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384659](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384659)
8. Di Minin, A. (2023). Investire per ridurre il gap tra ricerca e mercato. *Il sole 24 Ore*. <https://albertodiminin.nova100.ilsole24ore.com/2023/05/09/investire-ridurre-gap-ricerca-mercato/>
9. Rocco, G. (2023). Il fondo Eureka! investe 1 milione di euro in 4 PoC per ridurre il gap tra ricerca e mercato. *StartupItalia*. <https://startupitalia.eu/198608-20230508-il-fondo-eureka-investe-1milione-di-euro-in-4-poc>
10. Start up Business. (2023). Il trasferimento tecnologico di Eureka finanzia progetti di Polito, ENEA, CNR. *Network Digital 360*. <https://www.startupbusiness.it/il-trasferimento-tecnologico-di-eureka-finanzia-progetti-di-polito-enea-cnr/123297/>
11. WHO. (2022). Arsenic. *World Health Organization*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/arsenic>
12. Carroccio, S. e Scamporrino, A. (2021). Rimuovere i contaminanti dalle acque industriali. *Almanacco della Scienza*. <https://almanacco.cnr.it/articolo/60/rimuovere-i-contaminanti-dalle-acque-industriali>

- **Video consultati**

1. Enjoipol. (2023). Criopura 2023. [Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=dm3nkEZ3JnE>