



The Circle

Laboratori per un futuro circolare

di Luca Locatelli

Il progetto THE CIRCLE, realizzato su commissione di Intesa Sanpaolo e con il supporto specialistico della Ellen MacArthur Foundation - la più importante fondazione internazionale impegnata a sostenere la Circular Economy - offre un viaggio alla ricerca di pratiche e storie emblematiche di crescita economica sostenibile, attraverso l'Europa della sperimentazione e dell'avanzamento industriale. Le storie contenute, raccontano di soluzioni reali ispirate alle leggi immutabili della natura ed esplorano temi come la produzione energetica, il riciclo tessile, la riconversione di territori abbandonati, la produzione di cibo e le soluzioni oceaniche.

La ricerca visiva di THE CIRCLE prosegue e volge lo sguardo al territorio dove quattro progetti di collaborazione tra aziende e istituti universitari, sostenuti da Fondazione Cariplo, sono stati selezionati come esempi significativi della catena di innovazione del territorio e come realtà attive di economia circolare. A Milano, Brescia, Pavia, Lecco, Padova, il racconto di Luca Locatelli si inserisce nei laboratori di sperimentazione dove si studiano i materiali circolari del futuro. Dalla valorizzazione e il riciclo delle sabbie prodotte dalle fonderie, al recupero di sostanze con proprietà cosmeceutiche da materiale di scarto vegetale, il riutilizzo dei bachi da seta per ricavarne sericina che da proteina di scarto dell'industria tessile può trasformarsi in base per nuovi materiali, fino alle pratiche virtuose di alcuni comuni che attraverso il riuso stanno dando un contributo concreto alla transizione ecologica.

Le immagini di Locatelli raccontano di soluzioni che mostrano come la sapienza umana si pone al servizio delle forze ambientali per poter beneficiare della loro potenza, senza cercare di addomesticarle e imprigionarle. Soluzioni che offrono la chiusura del cerchio e la ritrovata simbiosi di un sistema perpetuo.

“Dobbiamo spingere l'acceleratore sulle buone pratiche di economia circolare, sviluppare una nuova cultura della lotta allo spreco e dell'utilizzo delle risorse. C'è già molta innovazione, ma quello legato all'economia circolare è l'approccio che dovremo avere da qui e per sempre, guardando al futuro. Dobbiamo impegnarci per lasciare alle future generazioni, e a chi vive in altre parti del mondo, non meno di quello di cui abbiamo potuto beneficiare noi. È una questione di giustizia sociale e di contrasto alle disuguaglianze.”

Giovanni Azzone, Presidente Fondazione

Progetto promosso da



In collaborazione con



INTESA  SANPAOLO

Media partner



Educational partner



NUOVO PROCESSO DI RICICLAGGIO DELLE SABBIE DI FONDERIA

Progetto realizzato dall'Istituto Universitario di Studi Superiori

La produzione di fonderia genera in Italia una produzione di sabbie esauste di oltre 600.000 tonnellate, di cui la metà concentrate in Lombardia. C'è in atto da qualche anno un tentativo di creare un mercato per il riciclo di queste sabbie, che però non riesce a svilupparsi a causa del basso valore aggiunto dei processi di riciclo.

Le sabbie vergini usate nelle fonderie sono di qualità molto elevata, con un costo che va dai 40 ai 100 euro per tonnellata e una percentuale di quarzo di minimo il 98%.

Si tratta di materiali che sono molto superiori, in termini di qualità, alle sabbie ordinarie, che costano mediamente dai 10 ai 20 euro a tonnellata.

Il problema è quindi di valorizzare l'elevata qualità di partenza delle sabbie di fonderia trovando processi di riciclo ad alto valore aggiunto, che stimolino la creazione di un mercato vero e proprio.

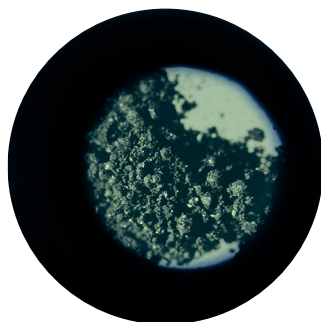
Barriere economiche e legali che ostacolano il suo sviluppo.



1. Adro (Brescia), Fonderia Ariotti, S.p.A - Le scorie (slag), ovvero il materiale inerte che si separa dal metallo.



2. Adro (Brescia), Fonderia Ariotti, S.p.A - Sabbie di risulta, utilizzate nel processo di fonderia e successivamente recuperate e riutilizzate nel ciclo.



3. Laboratorio Chem4Tech, Università di Brescia - Immagine al microscopio ottico di una sabbia esausta.



4. Laboratorio Chem4Tech, Università di Brescia - Posizionamento del campione di sabbia esausta per la caratterizzazione chimico-fisica.

PHYVER: GLI SCARTI AL SERVIZIO DELLA RICERCA

Progetto dell'Università degli Studi di Pavia

PHYVER è un progetto di ricerca avanzata. Si basa sull'utilizzo di scarti che altrimenti andrebbero buttati. Il progetto sviluppa un innovativo processo di estrazione e valorizzazione di sostanze con proprietà funzionali benefiche per la salute umana e animale, provenienti da materiale di scarto vegetale (frutta e verdura), all'insegna della sostenibilità ambientale e ponendo al centro della sua strategia un modello di economia circolare fortemente incoraggiato dall'Unione Europea. Si lega alla Food Policy lanciata dal Comune di Milano, insieme a Fondazione Cariplo, per creare un sistema alimentare più sostenibile e ha tra gli obiettivi quello di dimezzare gli sprechi alimentari entro il 2030. Tra i vari Hub della città, all'interno del Mercato Ortofrutticolo di Milano è nato l'Hub "Foody Zero

Sprechi", attivato per innovare le modalità di recupero e redistribuzione delle eccedenze alimentari e quindi gestire in modo sostenibile anche gli scarti vegetali. L'azione degli Hub di quartiere contro lo spreco alimentare è di recuperare derrate alimentari edibili da destinare alle persone in difficoltà con un network e numerosi attori locali, a questo, il progetto PHYVER aggiunge un anello alla catena circolare utilizzando gli scarti: anche quello che sembrerebbe non poter essere usato invece lo è grazie alla ricerca scientifica. L'obiettivo è valorizzare la grande quantità di rifiuti organici proveniente dall'industria agroalimentare, che hanno costi di gestione elevati e creano possibili rischi ambientali e per la salute umana.



1. Raccolta scarti alimentari destinati al progetto PHYVER.



2. Laboratorio di Genetica dei Microrganismi del Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "L. Spallanzani" (Pavia) - Una giovane ricercatrice al lavoro per valutare l'attività di enzimi che aiuteranno a degradare la matrice vegetale di scarto, favorendo il rilascio delle sostanze funzionali che verranno recuperate con il metodo PHYVER.



3. Laboratorio di Genetica dei Microrganismi - bioRESTART- del Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "L. Spallanzani" (Pavia) - Al termine del processo PHYVER, le biomolecole di interesse sono recuperate eliminando l'acqua, unico solvente di estrazione usato, utilizzando un evaporatore rotante che lavora a determinate temperature e sottovuoto.



4. Laboratorio di Farmacologia e Farmacognosia - bioRESTART- del Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "L. Spallanzani" (Pavia) - Il processo di estrazione PHYVER ha inizio con il recupero e lo stoccaggio a determinate condizioni dei sottoprodotti di lavorazione dell'agroalimentare (frutta e verdura), che sono una risorsa da sfruttare per PHYVER e non un rifiuto da eliminare.

RITESSERE

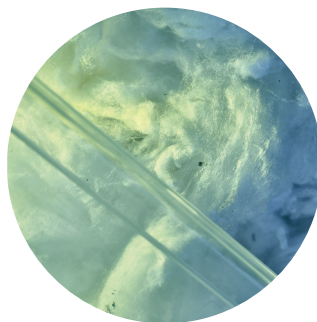
Progetto del Politecnico di Milano

La seta grezza è principalmente costituita da due proteine: la fibroina in percentuale compresa tra 70 e il 75% e la sericina che ne rappresenta la restante parte. Mentre la prima componente è utilizzata nell'industria tessile per realizzare prodotti di pregio, la sericina è considerata, ancora oggi, un materiale di scarto e viene eliminata mediante il processo di sgommatura. Generalmente la sericina viene persa nelle acque di scarico producendo un notevole impatto ambientale.

L'obiettivo è dimostrare come la sericina possa essere recuperata in modo sistematico e utilizzata per produrre materiali ad alto contenuto tecnologico, analizzando l'impatto che l'introduzione di questi materiali può portare sia nel mercato dell'industria tessile sia in altri settori come la realizzazione di prodotti per uso quotidiano quali maschere facciali per l'industria cosmetica e pellicole alimentari per l'industria del packaging.



1. *Laboratorio di gelsibachicoltura (Padova) - Deposito di bachi certificati di origine italiana prodotti e selezionati dal CREA Agricoltura Ambiente.*



2. *Bave di fibroina a seguito del processo di bollitura dei bachi da seta per la rimozione della sericina.*



3. *Il bozzo di seta è formato dall'avvolgimento di un unico filo composto da una bava di fibroina ricoperta da sericina. Per trovare il capofilo il bozzolo viene lasciato in acqua calda per decine di minuti per sciogliere così la sericina. Una volta trovato il capofilo è possibile procedere alla trattura del filo di seta e ottenere così la seta grezza.*



Coal Mine Future, Ferropolis #5, Germania, 2022

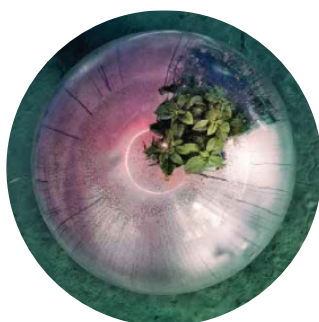
Situata a Gräfenhainichen (Germania) questa ex miniera di carbone a cielo aperto è stata trasformata in un museo di enormi macchine industriali risalenti alla metà del XX secolo. Queste macchine possono misurare fino a 30 metri di altezza e 120 metri di lunghezza e pesare fino a 1980 tonnellate. Il sito è una tappa dell'itinerario europeo del patrimonio industriale (ERIH). Oggi il complesso accoglie un museo, un monumento industriale, una scultura in acciaio, una location per eventi e un parco a tema. La sua politica rigorosa in materia di smaltimento dei rifiuti obbliga gli organizzatori di eventi a seguire il più possibile il principio della legge sul riciclaggio e la gestione dei rifiuti. Sui tetti degli edifici è installato un impianto solare. Un totale di 2901 mq è coperto da pannelli solari di QCells, che producono circa 170.000 kilowatt di elettricità all'anno e possono coprire il fabbisogno di circa cinquanta famiglie. Tra gli eventi che si tengono nella struttura vi è ad esempio il più grande festival di musica elettronica all'aperto della Germania, che consuma 73.000 kilowatt di elettricità in un solo fine settimana. Grazie all'installazione del tetto solare, il festival può essere alimentato interamente da energia rinnovabile, che durante il resto dell'anno viene immessa nella rete elettrica nazionale.

Nature Power Mussels, Biodiversity #1, Spagna, 2022

La costa della Galizia è estremamente ricca di frutti di mare di alta qualità grazie alla grande disponibilità di nutrienti, ossigeno e plancton. Una delle caratteristiche delle rías è l'abbondanza di allevamenti su zattere o bateas, strutture di legno galleggianti con corde sospese su cui crescono i mitili (mitilicoltura sospesa). Questi allevamenti rappresentano l'area di maggior produzione di cozze (*Mytilus galloprovincialis*) in Europa. Questi molluschi si collocano al livello più basso della catena alimentare, come filtratori, sostenendosi con la microscopica materia organica presente nelle acque del loro ambiente circostante. Con un contenuto proteico superiore a quello di molte carni e colture vegetali e alti livelli di acidi grassi omega-3 e micronutrienti essenziali come ferro, zinco e magnesio, i molluschi hanno il potenziale per combattere molti problemi alimentari globali, tra cui la malnutrizione infantile. I bivalvi possono essere sia raccolti in natura che allevati in mare aperto e nelle zone costiere, con un impatto ambientale minimo rispetto alle proteine animali. Attualmente in Galizia ci sono circa 3300 zattere dedicate alla coltivazione di cozze che producono una quantità di 270.000 tonnellate all'anno, ovvero il 94% della produzione spagnola e il 50% di quella europea. Le cozze di una corda sono in grado di filtrare al giorno non meno di 90.000 litri d'acqua e quelle di una zattera circa 70 milioni di litri allo stesso tempo.

Circular Datacenter - Former Mine #3, Norvegia, 2022

Situato all'interno di una ex miniera di olivina, sulla costa occidentale della Norvegia, questo datacenter funziona interamente con energia rinnovabile. Con delle emissioni di CO2 pari a zero e un'impronta ecologica limitata, l'impianto raggiunge un PUE (Power Usage Effectiveness) inferiore a 1,15. La parte principale dell'impianto non è visibile dall'ambiente circostante, rendendolo particolarmente sicuro. Non sono necessari sistemi evaporativi per il raffreddamento e il WUE (Water Usage Effectiveness) è uguale a zero: il datacenter sfrutta infatti il fiordo freddo adiacente alla struttura. L'acqua fredda del mare interagisce con scambiatori di calore e un circuito chiuso di acqua dolce fornisce acqua refrigerata sotto il pavimento sopraelevato. Il raffreddamento in linea viene utilizzato per trasformare l'acqua fredda in aria fredda consentendo una densità fino a 50 kilowatt per rack (raffreddamento ad aria). Il datacenter ha la possibilità di costruire 120.000 m2 di spazio bianco nella struttura e di ospitare fino a 200 megawatt di capacità. Grazie al design modulare, il time-to-market parte da 6-8 settimane.



Algae Farm #2, Islanda, 2022

Questa azienda islandese produce alghe sia per il consumo umano sia come alimento per i pesci. Per la gestione della coltura e della luce viene utilizzata una tecnologia di apprendimento automatico. La produzione avviene al chiuso, 24 ore su 24, 7 giorni su 7, ed è completamente controllata e ottimizzata per la crescita. Lo stabilimento è integrato con uno dei più grandi impianti geotermici del mondo, i cui scarti sono trasformati in risorse sostenibili per il processo produttivo. Si utilizzano l'energia pulita, l'acqua calda e fredda e le emissioni naturali di carbonio dell'impianto geotermico per produrre le microalghe, rendendole completamente sostenibili e a impatto zero. Il processo di produzione richiede meno dell'1% dell'impronta di acqua dolce e di terra rispetto agli standard del settore.

Biosphere Underwater, Farming #3, Italia, 2021

Si tratta del primo esperimento al mondo di agricoltura subacquea, situato a Noli, in Liguria. Il progetto è nato nel 2012 per ricreare le condizioni ideali di coltivazione del basilico, essenziale per la preparazione del pesto. Come la maggior parte delle piante, il basilico ha bisogno di un ambiente soleggiato, di un terreno umido e di una temperatura costante, condizioni che non esistono in alcune aree del pianeta e che sono difficili da mantenere anche nei luoghi storicamente più adatti. Il sistema fattoria subacqueo necessita di acqua esterna solo nella fase di avvio, mentre successivamente diventa autonomo e auto-sostenibile: grazie alla differenza di temperatura tra l'aria all'interno della biosfera e l'acqua di mare intorno alla struttura, l'acqua sul fondo della biosfera evapora e si condensa facilmente sulle superfici interne. La luce solare entra dentro le biosfere attraversando la massa di acqua marina e la pellicola polimerica che costituisce la cupola. L'agricoltura rappresenta il 70% dell'utilizzo di acqua dolce a livello mondiale: la gestione dell'acqua è necessaria nella maggior parte delle regioni del mondo in cui le precipitazioni sono insufficienti o variabili. Il sistema di agricoltura subacquea potrebbe anche ovviare alla problematica dei pesticidi: l'ecosistema chiuso creato all'interno della biosfera è ben preservato dall'attacco dei parassiti. L'agricoltura subacquea ha come obiettivo la creazione di un sistema che utilizzi le risorse naturali già disponibili in natura. Essa mira a coniugare il rispetto per l'ambiente e la tecnologia, proponendosi come un'alternativa valida, autosufficiente e sostenibile all'agricoltura standard.

Circular Fashion Recycle #3, Germania, 2022

Specializzata nel sorting, o smistamento, dei rifiuti tessili, questa azienda tedesca, tra le più grandi al mondo nel settore, ricicla tessuti usati dal 1999. Seguendo la gerarchia internazionale dei rifiuti, che privilegia il riutilizzo rispetto al riciclaggio, indumenti e scarpe vengono controllati manualmente per dare loro una seconda vita. Gli esperti ispezionano i tessuti usati in più fasi secondo 400 criteri differenti: ogni capo viene smistato a mano e classificato in base all'uso successivo. Su un'area grande come 13 campi da calcio, i 750 dipendenti dello stabilimento di Bitterfeld-Wolfen smistano ogni giorno fino a 200 tonnellate di tessuti e scarpe usati, per un volume annuo di raccolta di 100.000 tonnellate. L'azienda utilizza anche un sistema automatizzato che tratta 2500 tonnellate di tessuti l'anno e che punta a risolvere il problema del riciclaggio da fibra a fibra. L'impianto di riciclaggio meccanico tratta indumenti usati non indossabili, articoli danneggiati e rifiuti tessili. Un'intelligenza artificiale riconosce i singoli capi e può selezionarli in base ai materiali o ai colori. Grazie a questa tecnologia, gli indumenti possono essere riciclati e trasformati in filati. L'intelligenza artificiale rileva 78 materiali e combinazioni di materiali con un'accuratezza della misurazione superiore al 95%. Ogni anno 11.000 tonnellate di tessuti usati vengono triturati meccanicamente all'interno di un impianto in funzione 24 ore su 24, 7 giorni su 7, per creare una combinazione di materiale riciclato.

ISOLA DEL RIUSO - Comunità Circolari per la Prevenzione e il Riutilizzo

Progetto realizzato dall'Istituto Universitario di Studi Superiori

La produzione di fonderia genera in Italia una produzione di sabbie esauste di oltre 600.000 tonnellate, di cui la metà concentrate in Lombardia. C'è in atto da qualche anno un tentativo di creare un mercato per il riciclo di queste sabbie, che però non riesce a svilupparsi a causa del basso valore aggiunto dei processi di riciclo. Le sabbie vergini usate nelle fonderie sono di qualità molto elevata, con un costo che va dai 40 ai 100 euro per tonnellata e una percentuale di quarzo di minimo il 98%. Si tratta di materiali che sono molto superiori, in termini di qualità, alle sabbie ordinarie, che costano mediamente dai 10 ai 20 euro a tonnellata. Il problema è quindi di valorizzare l'elevata qualità di partenza delle sabbie di fonderia trovando processi di riciclo ad alto valore aggiunto, che stimolino la creazione di un mercato vero e proprio.

THE CIRCLE PROJECT

Luca Locatelli racconta The Circle.

ICEBERG OBSERVATION

Islanda. Osservazione di un iceberg galleggiante nel Jökulsárlón. Jökulsárlón è un grande lago glaciale nella parte meridionale del Parco nazionale del Vatnajökull, in Islanda. Situato alla testa del ghiacciaio Breiðamerkurjökull, si è trasformato in un lago dopo che il ghiacciaio ha iniziato a ritirarsi dal bordo dell'Oceano Atlantico. Da allora il lago è cresciuto a ritmi variabili a causa dello scioglimento dei ghiacciai. Oggi si trova a circa 8 km di distanza dal bordo dell'oceano e copre un'area di circa 18 km.

COAL MINE FUTURE FERROPOLIS

Germania. Ferropolis è un esempio di recupero di un'ex miniera di carbone a cielo aperto. Questo ex mondo grigio è oggi animato dalla cultura e dagli eventi che vengono organizzati nei suoi ex viali produttivi. Cinque pesanti escavatori giganti, ognuno con la propria storia, si trovano su una penisola nel lago artificiale Gremminer che copre il terreno abbandonato di una miniera a cielo aperto. Ferropolis è un museo, un monumento industriale, una scultura in acciaio, una location per eventi e un parco a tema allo stesso tempo.

TURDA SALT MINE AMUSEMENT PARK

Romania. Discesa nella Theresa Mine, dove i turisti possono divertirsi remando su delle barchette all'interno del lago sul fondo della miniera. La Salina nella sua storia è stata una delle miniere più importanti della Transilvania e la principale fonte di approvvigionamento di sale della zona. Dal 2008 al 2010 la miniera è stata sottoposta a un ampio processo di modernizzazione e miglioramento. Oggi la miniera di sale di Turda è aperta ai turisti, che possono godersi la miniera e sperimentare diverse attrazioni, come una ruota panoramica, un campo da minigolf, tavoli da ping pong, tavoli da biliardo e barche a remi.

AIRPLANE RECYCLE FACILITY

Francia. L'interno di un 737 e del primo piano di un A380 che vengono spogliati dei loro allestimenti. Un aereo rimane in servizio per circa 20-25 anni. Durante questo periodo, volerà in media per 40.274.144 chilometri - più di 1.000 volte intorno al mondo e alcuni aerei a lungo raggio voleranno per oltre 100 milioni di chilometri. Una volta raggiunta la fine della sua vita utile, l'85-90% dell'aereo (in peso) può essere riciclato. Nel 2017 le compagnie aeree hanno generato 5,7 milioni di tonnellate di rifiuti di cabina e, con l'aumento del numero di passeggeri, il volume dei rifiuti potrebbe raddoppiare nei prossimi 10 anni, secondo l'International Air Transport Association (IATA). Oggi progettare aerei per essere riciclati è una necessità.