



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

CENTRO STUDI sull'Economia Circolare dei Rifiuti, dei Materiali e sulla Sostenibilità

Dipartimento di riferimento

DICEA, dip.to di Ingegneria Civile Edile e Ambientale

Principal Investigator

Maria Cristina Lavagnolo

Contatti

cewms@dicea.unipd.it

mariacristina.lavagnolo@unipd.it

Siti web

<https://cewms.dicea.unipd.it/>

<https://www.unismart.it/uniti-economia-circolare/>

Collegio dei ricercatori

Roberto	Antonietti	DSEA	Giulia	Licini	DiSC
Rosa	Arboretti	DICEA	Alessandra	Lorenzetti	DII
Matteo	Ardit	Geoscienze	Arturo	Lorenzoni	DII
Gilberto	Artioli	Geoscienze	Lorella	Lotto	DPSS
Francesca	Bassi	DipSTAT	Laura	Macchion	DTG
Daria	Battini	DTG	Alessandro	Manzardo	DICEA
Giovanni	Beggio	DICEA	Francesco	Marinello	TESAF
Edmondo Maria	Benetti	DiSC	Piero	Martin	DFA
Enrico	Bernardo	DII	Carmelo	Mauceri	DAFNAE
Roberta	Bertani	DII	Anna	Mazzi	DII
Marco	Bettiol	DSEA	Emanuele	Menegatti	DEI
Fabrizio	Bezzo	DII	Enzo	Menna	DiSC
Maurizio	Bianchini	DPCD	Michele	Modesti	DII
Carlo	Boaretti	DII	Cosimo	Monteleone	DICEA
Franco	Bonollo	DTG	Tomas	Morosinotto	DiBIO
Alessandra	Brazzale	DipSTAT	Fabrizio	Nestola	Geoscienze
Katya	Brunelli	DII	Paolo	Nimis	Geoscienze
Giovanna	Brusatin	DII	Marco	Pasetto	DICEA
Stefano	Campanaro	DiBIO	Federico	Peres	DICEA
Mauro	Carraro	DiSC	Andrea	Pezzuolo	TESAF
Antonio	Cavallin Toscani	DTG	Ilaria	Piccoli	DAFNAE
Giovanna	Cavazzini	DII	Roberto	Raga	DICEA
Bernardo	Cortese	DIPIC	Maria Stella	Righettini	SPIGI
Chiara	D'Alpaos	DICEA	Enrico	Rubaltelli	DPSS
Francesca	Da Porto	Geoscienze	Giuseppe	Salemi	DBC
Manuele	Dabalà	DII	Luigi	Salmaso	DTG
Valentina	De Marchi	DSEA	Gabriella	Salviulo	Geoscienze
Eleonora	Di Maria	DSEA	Michelangelo	Savino	DICEA
Vito	Di Noto	DII	Marco	Schiavon	DAFNAE
Fabrizio	Dughiero	DII	Eleonora	Sforza	DII
Esoh	Elame	DICEA	Paolo	Sgarbossa	DII
Hamada	Elsayed	DII	Anna	Stoppato	DII
Flora	Faleschini	DICEA	Gianluca	Tondi	TESAF
Lorenzo	Favaro	DAFNAE	Adriana	Topo	DPCD
Monica	Fedeli	FISSPA	Laura	Treu	DiBIO
Francesca	Gambarotto	FISSPA	Luca	Valentini	Geoscienze
Silvia	Gross	DiSC	Paola	Venier	DiBIO
Valentina	Grossule	DICEA	Andrea	Vinelli	DTG
Alberto	Lanzavecchia	SPIGI	Michela	Zanetti	TESAF

MANIFESTO DI INTENTI

Manifesto di intenti

Le tematiche connesse allo sviluppo di strategie e tecnologie per l'economia circolare, il riutilizzo e il riciclo dei materiali, la protezione dell'ambiente e della salute umana (prevenzione dell'inquinamento) e per il disinquinamento attraverso la gestione sostenibile e il trattamento integrato dei rifiuti solidi, liquidi e gassosi, hanno conosciuto in questi ultimi anni uno sviluppo impetuoso acquisendo, a livello internazionale, importanza primaria nelle strategie di sviluppo socio-economico dei diversi paesi. L'espressione più completa di quello che è accaduto nel settore è rappresentata dalle recenti politiche europee sull'Economia Circolare che è diventata un punto di partenza per una revisione e pianificazione della nostra società futura.

Questo è ben testimoniato da una sempre maggiore attenzione del mondo politico, dal dinamico contesto europeo di riferimento (es. Green Deal, Circular Economy Action Plan – Commissione Europea 20 marzo 2020), da una continua espansione della normativa di settore e dalla crescente entità dei finanziamenti nazionale e comunitari per la ricerca scientifica ed applicata. Il PNRR (aprile 2021) contempla una serie di interventi diretti sull'Economia Circolare per svariati miliardi di euro, e questo significa la necessità di rendere in breve tempo disponibile al tessuto produttivo ed al contesto economico progettualità e competenze per supportare questa transizione. L'Economia Circolare è un sistema concettuale che supera l'utilizzo lineare delle risorse basato sull'accessibilità illimitata alle risorse. Nell'Economia Circolare i flussi di materia e di energia durante l'estrazione di risorse non-rinnovabili, produzione di beni, loro uso, riuso, ricircolo e trattamento dei residui e il ritorno finale della materia nella biosfera, vengono gestiti in modo da minimizzare scarti e ridurre emissioni nell'ambiente.

Al fine di incanalare tale fermento in un circolo virtuoso che ottimizzi le risorse disponibili, è necessario creare strumenti che agevolino un continuo ed efficace scambio di informazioni ed una condivisione di competenze tecniche tra le diverse figure professionali coinvolte.

Per fare alcuni esempi: la predisposizione e il continuo aggiornamento delle normative necessita oggi più che mai del supporto dei ricercatori e dei tecnici che sperimentino in laboratorio e sul campo gli effetti che potrebbero scaturire dall'applicazione di specifiche prescrizioni; l'utilizzazione in scala reale di tecnologie innovative per la produzione di energia o per la gestione dei rifiuti deve essere preceduta dall'esecuzione di test preliminari in scala di laboratorio e pilota; il personale a servizio degli enti locali e i tecnici del settore partecipano regolarmente a programmi di formazione e approfondiscono le proprie conoscenze mediante partecipazione a seminari di aggiornamento e convegni.

In Italia questo circolo virtuoso a volte tarda a concretizzarsi, con attività di tutela ambientale che si sviluppano spesso con evidenti distonie: normative in contrasto con le tendenze internazionali e suscettibili di creare danni per l'ambiente stesso che vorrebbero tutelare, scelte operative spesso guidate dall'emotività e da convenienze politiche di breve termine prive di adeguato supporto tecnico scientifico, incapacità delle industrie del settore della tutela ambientale di elaborare e produrre soluzioni tecnologiche innovative con continuo ricorso all'applicazione di tecnologie straniere,

La collaborazione e le azioni sinergiche in campo ambientale tra Enti territoriali, Impresa e Ricerca non si sono espresse ancora nella loro piena potenzialità, a livello sia locale che internazionale.

Questi aspetti sono ancora più importanti tenuto conto delle ulteriori potenzialità imprenditoriali che si generano a livello internazionale grazie all'interazione, a livello sia tecnico che economico, tra energia ed ambiente.

Il costo (economico ed ambientale) dei combustibili fossili, la preoccupazione sull'impatto delle emissioni dei gas ad effetto serra, unitamente alla crescita economica e della richiesta di energia dei paesi in via di sviluppo, implica la necessità di ricorrere a produzioni alternative e sostenibili di energia. Rifiuti e biomasse di scarto sono tra le risorse capaci di contribuire alla riduzione della domanda di combustibili fossili. Alcune biomasse (es.: alghe) sono prodotte a partire dalla CO₂ utilizzando l'energia solare ed è quindi una fonte sostenibile di energia, materiali e prodotti che possono trovare moltissimi diversi campi di applicazione.

Un ulteriore requisito per un supporto concreto allo sviluppo di strategie per l'Economia Circolare è rappresentato da un adeguato sistema per la misurazione della circolarità, sia con riferimento alla necessità di riferirsi a indicatori e dati che consentano di monitorarne lo stato di avanzamento ai diversi livelli di implementazione, sia con riferimento a metodologie più avanzate di raccolta dati, strutturazione e analisi di database realmente capaci di informare e guidare i processi decisionali connessi alla sua realizzazione.

Sfruttando la natura multidisciplinare e generalista dell'Università di Padova, e la presenza di consolidate esperienze e competenze nel settore dell'Economia Circolare, e con l'obiettivo di dare un concreto contributo all'esigenze sopra riportate, si propone l'istituzione del Centro Studi CEWMS, con le seguenti finalità:

Condurre attività di ricerca interdisciplinare nel campo dell'economia circolare e della sostenibilità ambientale, focalizzandosi sulla riduzione, gestione, valorizzazione e recupero delle risorse, con particolare attenzione – ma non in via esclusiva – ai rifiuti e agli scarti industriali solidi, liquidi e gassosi;

Fornire supporto tecnico-scientifico sperimentale agli Enti pubblici, a sostegno dello sviluppo e dell'attuazione di normative di settore, nonché delle correlate attività di indirizzo, monitoraggio e controllo;

Affiancare le imprese nella risoluzione di problematiche ambientali, offrendo competenze scientifiche e sperimentali applicate ai processi produttivi e alle filiere del riciclo dei materiali;

Promuovere attività di ricerca e sviluppo tecnologico per le imprese, con un orientamento verso l'innovazione e l'adozione di soluzioni circolari;

Sviluppare e applicare metodologie avanzate di monitoraggio statistico e analisi di dati ambientali, offrendo supporto scientifico a Enti e imprese attraverso la gestione di database informativi finalizzati alla valutazione dell'impatto ambientale e all'ottimizzazione dei processi decisionali;

Favorire sinergie tra settori scientifico-disciplinari differenti, promuovendo una ricerca integrata e condivisa sui temi dell'economia circolare;

Coordinare e valorizzare le attività già presenti in Ateneo nel campo della sostenibilità e dell'economia circolare, facilitando lo scambio di esperienze, competenze e conoscenze tra gruppi di ricerca e strutture accademiche;

Rafforzare la dimensione internazionale delle attività del Centro, promuovendo collaborazioni e partenariati con istituzioni di ricerca, enti e imprese a livello globale, e stimolando la nascita di nuovi contesti imprenditoriali nel settore;

Realizzare programmi di alta formazione e aggiornamento tecnico-scientifico, contribuendo alla crescita delle competenze professionali e alla diffusione delle buone pratiche nel settore ambientale e dell'economia circolare;

Promuovere una cultura della sostenibilità e dell'economia circolare, favorendo la consapevolezza ambientale attraverso attività divulgative, formative e progettuali;

Attrarre e gestire fondi nazionali e internazionali per la ricerca, incentivando la progettazione interdisciplinare e la collaborazione tra gruppi di ricerca interni ed esterni all'Ateneo.

I settori di intervento principali del Centro sono:

- **Minimizzazione, riuso e riciclo dei rifiuti solidi urbani**, con approcci integrati e orientati alla prevenzione alla fonte;
- **Sviluppo e ottimizzazione di processi innovativi di riciclo** per materiali organici e inorganici, in un'ottica di efficienza, selettività e sostenibilità;
- **Gestione e valorizzazione dei sottoprodotti** e applicazione del concetto di "end of waste" ai sensi della normativa europea;
- **Economia circolare applicata alla gestione dei rifiuti**, con particolare riferimento ai flussi materiali, ai costi/benefici ambientali e alle filiere del riciclo;
- **Economia del bene comune e governance ambientale**, come strumenti per promuovere equità, resilienza e sostenibilità nei sistemi socio-economici;
- **Economia e finanza sostenibile**, inclusi meccanismi di finanza verde, ESG (Environmental, Social, Governance) e strumenti di valutazione dell'impatto ambientale e sociale;
- **Definizione e validazione delle competenze necessarie per l'adozione di innovazioni circolari**, con attenzione alla formazione e alla transizione delle competenze nei settori produttivi;
- **Analisi delle implicazioni economiche, gestionali e organizzative** connesse all'implementazione di modelli e pratiche di economia circolare nelle imprese e nelle pubbliche amministrazioni;
- **Identificazione degli ostacoli sistemici** nel raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, con particolare attenzione al Goal 12 (consumo e produzione responsabili);
- **Sviluppo e applicazione di sistemi digitali e intelligenti** (es. IoT, AI, blockchain) a supporto dell'economia circolare, per il monitoraggio, la tracciabilità e l'ottimizzazione dei flussi di materia ed energia;
- **Revisione critica della normativa ambientale vigente e applicazione delle scienze forensi ambientali** per l'individuazione di responsabilità, il controllo e la prevenzione degli illeciti ambientali;
- **Produzione sostenibile di biocombustibili da biomasse vegetali**, con tecnologie a basso impatto e integrazione nelle filiere agricole e forestali;
- **Estrazione eco-compatibile di composti bioattivi e materiali da biomasse vegetali**, anche attraverso processi di bioraffineria;
- **Sintesi di bioplastiche da anidride carbonica**, come esempio di valorizzazione della CO₂ in ottica di carbon capture & utilization (CCU);
- **Bioconversione e trasformazione enzimatica delle plastiche** per il recupero selettivo dei monomeri e la chiusura del ciclo dei materiali polimerici;
- **Sviluppo e standardizzazione di metodologie per la misurazione della circolarità**, tramite indicatori quantitativi, strumenti di valutazione (LCA, MFA, S-LCA) e sistemi di reporting;
- **Progettazione e gestione di sistemi decentralizzati per il trattamento e il riutilizzo delle acque reflue**, con soluzioni scalabili per contesti urbani e rurali;
- **Gestione sostenibile e riciclo dei rifiuti speciali**, con particolare attenzione ai rifiuti sanitari, elettronici e industriali ad alto impatto;
- **Valutazione e gestione del rischio sanitario nella filiera dei rifiuti**, con analisi delle esposizioni, tracciabilità dei contaminanti e sviluppo di protocolli di sicurezza;
- **Tecniche avanzate di decontaminazione ambientale**, sia per suoli che per acque, mediante processi fisico-chimici, biologici e integrati;
- **Recupero di materiali strategici da prodotti a fine vita** (End-of-Life products), inclusi rifiuti elettronici, veicoli dismessi e batterie;
- **Metodologie innovative per il riutilizzo di componenti e materiali**, anche attraverso pratiche di remanufacturing e design per la circolarità (eco-design);
- **Progettazione di discariche sostenibili** e soluzioni di **deposito geologico finale** per i residui non riciclabili, nel rispetto dei criteri di sicurezza ambientale a lungo termine.

