

# RELAZIONE ANNUALE 2024

RAPPORTO FINALE SUGLI INDICATORI DI PERFORMANCE

---



# RAPPORTO FINALE SUGLI INDICATORI DI PERFORMANCE ANNO 2024

Il presente rapporto finale intende illustrare il raggiungimento al 31/12/2024 degli obiettivi prefissati e degli indicatori target concordati nell'ambito dell'Accordo programmatico tra la Provincia Autonoma di Bolzano ed Eco Research.<sup>[1]</sup>

Il rapporto finale è così strutturato:

**PARTE 1.** Indicatori di performance, con indicazione per ognuno di essi dei risultati attesi e raggiunti per l'anno 2024.

Nel dettaglio, gli indicatori di performance sono così suddivisi:

- Indicatore di performance dell'attività di ricerca
- Indicatore di performance relativo alla formazione di giovani scienziati
- Indicatore di performance relativo all'opera di divulgazione

**PARTE 2.** Raggiungimento di ulteriori obiettivi, quali ad esempio:

- Partecipazione ad ulteriori bandi ed iniziative di finanziamento
- Incremento risorse umane
- Potenziamento strumentazione da laboratorio
- Aggiornamento soci di Eco Research

[1] Accordo programmatico tra la Provincia Autonoma di Bolzano ed Eco Research inerente alle attività ordinarie e alle attività di ricerca di Eco Research nel triennio 2023 – 2025, approvato dalla Giunta provinciale con Delibera n. 474/2023 del 13/06/2023.

# PARTE 1.

# INDICATORI DI PERFORMANCE



## Risultati attesi per l'anno 2024

- Avanzamento dei cinque progetti di ricerca iniziati nel 2023;
- Continuazione della sperimentazione con il reattore sperimentale HTC.

## Risultati ottenuti al 31/12/2024

- Le attività dei progetti di ricerca avviati nel 2023 sono proseguite come descritto di seguito nel dettaglio.
- Per i progetti di ricerca che prevedono l'uso del reattore sperimentale HTC, si rimanda a quanto indicato di seguito.

# PROGETTO 1:

## ANALISI MULTIELEMENTO E MULTI-ISOTOPICA PER STUDI DI TRACCIABILITÀ NEL SETTORE AGROALIMENTARE, FORESTALE, ECO-IDROLOGICO (ISOTOPES)

Le attività di ricerca svolte in questo ambito sono state:

- Studio della **variabilità interannuale** del rapporto isotopico di H e O all'interno del meieto e confronto tra diverse matrici. In collaborazione con il **Centro di Sperimentazione di Laimburg**, dal 2018 è stato avviato un campionamento annuale in quattro diversi meieti situati in Trentino-Alto Adige per verificare la variabilità intra-campo ed inter-annuale del rapporto isotopico dello Sr. Dopo aver eseguito la caratterizzazione isotopica di Sr, gli stessi campioni (n = 240) sono stati utilizzati per determinare il **rapporto isotopico di H ed O**. Nel corso del 2024 sono state eseguite e completate le analisi allo strumento EA-IRMS. Sulla base dei dati sperimentali si determina sia il livello di variabilità interannuale dei rapporti isotopici sia la variabilità tra matrici (rami, foglie, mele), per raccogliere maggiori informazioni sull'applicabilità di questi marker chimici in studi di tracciabilità.
- **Analisi isotopica dello Sr** in campioni di **acqua di falda/bacino e campioni di roccia**. Collaborazione agli studi condotti dalla **Libera Università di Bolzano** per testare l'utilizzo del rapporto isotopico dello Sr come tracciante aggiuntivo per la caratterizzazione dei **rock glaciers** e dei bacini di alta quota e per lo sviluppo di mixing models. Dopo lo studio preliminare svolto nel 2023, è stata completata l'analisi del rapporto isotopico dello Sr su ulteriori campioni. Inoltre, è stato avviato lo studio sul metodo di estrazione dello Sr da campioni di roccia prelevati nei siti di campionamento del progetto ROCK-ME, che proseguirà nel 2025.
- Collaborazione con **Libera Università di Bolzano** per prove sperimentali di **tracciabilità dell'acqua di irrigazione** utilizzando il deuterio come marker. Anche nel corso del 2024 è proseguita la collaborazione con il gruppo di ricerca del prof. Tagliavini, ed in particolare con il Dr. Giuliani, per lo studio delle dinamiche di assorbimento dell'acqua da parte delle piante. Nell'estate 2024 sono state svolte prove sperimentali in vaso agendo su due fattori contemporaneamente: umidità del suolo e porzione di radici da irrigare con acqua marcata. Eco Research ha collaborato attivamente alla stesura del protocollo sperimentale, contribuendo all'analisi ed elaborazione dei dati. Inoltre, presso Eco Research sono state effettuate le analisi del rapporto isotopico di H utilizzando lo strumento EA-IRMS per determinare la presenza di acqua marcata immobilizzata nei tessuti della pianta.

### **Publicazioni:**

Nel corso del 2024, Eco Research ha contribuito alla produzione e pubblicazione di diversi lavori scientifici nel campo delle analisi isotopiche applicate alla tracciabilità ambientale e alimentare.

- “Tracing timber origin: Geographic provenancing at regional scale with multielement and strontium isotope ratio analyses”, inviato a settembre 2024 alla rivista **Forest Ecology and Management** e pubblicato a gennaio 2025. Il lavoro, svolto in collaborazione con UNIBZ, sintetizza i principali risultati ottenuti nell’ambito di uno studio condotto su campioni di legno raccolti in diversi siti forestali, sia in Alto Adige sia in regioni limitrofe. Le analisi isotopiche dello stronzio e quelle multielemento sono state impiegate per valutare la possibilità di utilizzare tali marcatori nella determinazione della specie arborea e nella tracciabilità geografica del legname. Il manoscritto evidenzia il potenziale di questi strumenti analitici nel rafforzare i sistemi di certificazione e controllo dell’origine del legno, a supporto di una filiera forestale trasparente e sostenibile.
- “Using strontium isotopes and a dynamic confidence interval to counter food fraud in Alpine bread” inviato a settembre 2024 alla rivista **Food Chemistry** e pubblicato a giugno 2025. Il lavoro, svolto in collaborazione con Centro di Sperimentazione Laimburg ed UNIBZ, si concentra sull’analisi isotopica dello stronzio applicata a materie prime e prodotti da forno appartenenti alla filiera Regiokorn. Attraverso l’elaborazione matematica dei dati e l’impiego di un intervallo di confidenza dinamico, viene dimostrato come il rapporto isotopico dello Sr possa costituire un efficace indicatore per l’autenticazione di prodotti trasformati, offrendo un valido strumento contro le frodi alimentari e a supporto della valorizzazione delle produzioni locali.
- Preparazione di una bozza di manoscritto dedicata all’ottimizzazione dei metodi di preparazione del campione per l’analisi isotopica dello stronzio. Il lavoro si focalizza in particolare sulla possibilità di riutilizzare la resina nei passaggi di separazione dello Sr dalla matrice successivamente alla digestione acida del campione. L’obiettivo dello studio è migliorare l’efficienza del processo analitico, ridurre i costi operativi e promuovere pratiche di laboratorio più sostenibili. Le ultime prove sperimentali e l’invio del manoscritto a una rivista scientifica di settore sono previste nel corso del 2025.

# PROGETTO 2:

## CARBONIZZAZIONE IDROTERMALE - TRATTAMENTO IDROTERMALE (HTC)

I progetti di ricerca legati alla carbonizzazione idrotermale necessitano di una specifica **infrastruttura sperimentale**, ovvero dell'impianto di trattamento di carbonizzazione idrotermale (HTC). La prima sperimentazione nel 2022 con l'impianto pilota in condizioni reali ha dato dei buoni risultati, ma ha anche messo in luce la necessità di apportare alcune modifiche. Queste sono necessarie per rendere tale impianto **più flessibile e adatto al trattamento delle matrici specifiche** che si intende trattare nei due progetti HTC e per rendere le simulazioni più realistiche. Per tale motivo, è stato necessario avviare l'iter di affidamento della progettazione, dell'ingegneria e del servizio di effettuazione di prove tecniche con la ditta **W.T.E. WASTE TO ENERGY Srl**, il tutto svolto nel 2023.

Nei primi mesi del 2024, conseguentemente alla pubblicazione del 2° Bando - Priorità 1 "Smart" Ricerca e Innovazione (Programma FESR 2021-2027), è stata presentata una proposta progettuale dal titolo *"Potenziamento infrastruttura di ricerca scientifica HTC"*, per accedere a questa specifica linea di finanziamento europea e finanziare i costi dell'**upgrade dell'impianto HTC**, senza gravare ulteriormente sui fondi provinciali. In data 03/09/2024 la Provincia Autonoma di Bolzano ha comunicato l'approvazione del progetto e l'ammissione dello stesso al cofinanziamento per un importo complessivo di 921.941,72 € (Decreto del Direttore d'Ufficio n. 13819/2024).

Attualmente si sta procedendo con la procedura di gara per l'affidamento della fornitura con posa delle nuove parti impiantistiche da implementare nell'impianto HTC. Si prevede di concludere la stessa entro l'estate 2025 e di avviare poi le attività previste entro l'autunno 2025.

In attesa del potenziamento dell'impianto, nei mesi da gennaio a dicembre 2024 sono state svolte le seguenti attività:

### **Progetto 2.1: HTC 1 - Potenziamento del processo HTC mediante uso di CO<sub>2</sub> per l'eliminazione di inquinanti persistenti creati dall'uomo (DE-ANTROPIZZAZIONE)**

Nel 2024 sono state fatte sperimentazioni in laboratorio per ottimizzare le condizioni di degrado di sostanze persistenti mediante reazione HTC. In particolare, l'uso della CO<sub>2</sub> si è rivelata molto promettente nel degrado di certe sostanze organo-clorurate. Inoltre, è stata elaborata la parte ingegneristica di sviluppo dell'impianto pilota HTC per poter effettuare delle prove su scala reale in condizioni di impianto semi-continuo. Questo permetterà di poter acquisire tutti i parametri di esercizio di un impianto in continuo a scala industriale.

### **Progetto 2.2: HTC 2 - Decarbonizzazione (BACK IN BLACK)**

In collaborazione con il prof. Marco Barattieri (UNIBZ) si sta procedendo con la creazione di un centro di competenza congiunto sulla decarbonizzazione. Sono state studiate conversioni di biomassa in carbone complesso (biochar e hydrochar). In particolare, è stata effettuata una sperimentazione di conversione fanghi da depurazione, esaminando la distruzione di sostanze perfluorate.

# PROGETTO 3:

## QUALITÀ DELL'ARIA INDOOR IN AMBIENTE SCOLASTICO (ARIA IN AULA)

Nel 2024 è stata avviata una nuova collaborazione con il **Liceo Scientifico E. Torricelli** di Bolzano per l'attivazione di percorsi PCTO (Percorsi per le Competenze Trasversali e per l'Orientamento), che si affianca alla convenzione già attiva con l'**IISS Galileo Galilei**, anch'esso con sede a Bolzano.

Nel corso dell'anno, tre studenti e studentesse delle classi quarte e quinte dei due istituti sono stati ospitati presso i laboratori di Eco Research nei mesi di febbraio, marzo e settembre, per svolgere un tirocinio della durata di due settimane ciascuno.

Nell'ambito del progetto "Aria in aula", due studenti dell'IISS Galileo Galilei hanno partecipato a un'attività formativa presso il laboratorio, focalizzata sull'**analisi dell'aria indoor**. Durante lo stage hanno acquisito conoscenze teoriche sugli strumenti utilizzati e ricevuto una formazione sulle principali tecniche analitiche impiegate.

All'interno della collaborazione con il Liceo Scientifico E. Torricelli, è stata svolta ad aprile una lezione in aula sul tema dei **composti organici volatili** (VOC), con un approfondimento sulle differenze tra le diverse classi di composti, in particolare aldeidi e VOC. Successivamente, sotto la supervisione di un docente dell'Istituto, gli studenti hanno posizionato campionatori passivi per aldeidi e VOC in vari ambienti scolastici, utilizzando la metodologia Radiello e materiali forniti da Eco Research. Le cartucce campionate sono state successivamente analizzate presso i laboratori Eco Research nel mese di ottobre, e i risultati sono stati restituiti alla classe. I dati raccolti sono stati elaborati dagli studenti, che hanno redatto una relazione finale e realizzato una presentazione. Una sintesi del lavoro è stata infine presentata da una parte della classe alla fiera **ECOMONDO**, svoltasi a Rimini dal 5 all'8 novembre 2024. A maggio, una studentessa del Liceo E. Torricelli ha svolto uno stage di due settimane presso il laboratorio Eco Research, durante il quale ha approfondito l'analisi dei dati raccolti nel progetto "Aria in aula" e ha acquisito competenze sui metodi strumentali utilizzati.

Infine, nel mese di dicembre, Eco Research ha organizzato una **giornata di formazione** di 8 ore rivolta ai docenti di teoria e pratica di chimica dell'IISS Galileo Galilei. L'attività si è articolata in due parti: una sessione teorica sulle buone pratiche di laboratorio e sull'impostazione delle rette di taratura, seguita da esercitazioni pratiche. I docenti hanno ricevuto formazione sull'utilizzo dello spettrometro UV-VIS per l'analisi dei nitrati in campioni ambientali e sul cromatografo ionico per la determinazione di anioni in campioni acquosi (fluoruri, cloruri, nitriti, nitrati, solfati).

# PROGETTO 4:

## MICROPLASTICA E INQUINANTI EMERGENTI (MICROPLAST)

All'interno della convenzione stipulata con il **liceo scientifico E. Torricelli** di Bolzano (2024) sono state svolte nove lezioni (2 ore ciascuna) sul tema della plastica. Gli argomenti trattati hanno riguardato:

- la natura e le tipologie dei polimeri comunemente presenti nella vita quotidiana;
- i principali processi produttivi;
- il riconoscimento analitico delle diverse categorie di polimeri, con introduzione agli strumenti spettroscopici IR e Raman;
- le corrette modalità di riciclo finalizzate alla produzione di nuovi materiali;
- le pratiche di smaltimento adeguato;
- la distinzione tra plastica convenzionale e bioplastica;
- la problematica ambientale legata alla diffusione delle microplastiche.

Alle lezioni hanno partecipato gli studenti e studentesse di diverse quinte classi e una prima classe.

Per quanto riguarda le attività di ricerca, nel corso del 2024 è stato perfezionato e ottimizzato il **metodo analitico** elaborato nel 2023, finalizzato all'analisi diretta di plastica e microplastica. Il protocollo sperimentale, basato sull'accoppiamento tra termodesorbitore e un GC-MS/MS (gascromatografo accoppiato a uno spettrometro di massa), è stato ottimizzato nelle seguenti fasi:

- preparazione dei campioni (digestione della fase organica) per isolare i polimeri che compongono le microplastiche, raccolti su filtro dopo separazione per flottazione in soluzione ad alta densità;
- analisi dei filtri nel termodesorbitore accoppiato al GC-MS per identificare e quantificare i diversi tipi di microplastiche (derivate da petrolio o bioplastiche) presenti nelle diverse matrici. Le matrici fino ad ora testate sono: fanghi da depurazione civile (Bressanone e Bolzano) e larve di insetti;
- utilizzo di un metodo di preparazione del campione senza solventi organici (soluzione di Fe e soluzioni saline per aumentare la densità) in linea con la "green chemistry";

Attualmente si stanno sviluppando le rette di taratura per il riconoscimento e la quantificazione di: PE (polietilene), PET (polietilentereftalato), PVC (polivinilcloruro), PP (polipropilene), MaterBi (bioplastica), PMMA (polimetilmetacrilato o plexiglas), PS (polistirene), PA6 e PA66 (polimero poliammidico noto come nylon).

Quale ulteriore approfondimento e prosecuzione delle attività di ricerca nel campo dell'inquinamento da microplastiche, Eco Research ha instaurato nel 2023 e proseguito nel 2024 una collaborazione con il **Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica (DICAM) dell'Università di Trento** con il dott. Simone Cavazzoli (Dottorando in ingegneria ambientale e sanitaria). La ricerca è finalizzata all'identificazione di un **metodo di campionamento ripetibile** delle acque di carico e scarico dei depuratori e di verifica dei diversi possibili stadi di abbattimento delle microplastiche, da applicare agli impianti di trattamento acque reflue. Sono diversi gli impianti testati dai ricercatori dell'università di Trento, presenti sia nella provincia di Bolzano, e sia nella provincia di Trento. Eco Research fornisce il supporto analitico assieme ad altri laboratori di ricerca, forniti di strumentazione diversa. In tal modo si sommano diverse metodologie di analisi complementari tra loro, al fine di ottenere un dataset di informazioni ampio e completo, in linea con le ricerche nel settore effettuate a livello mondiale. All'interno di questo studio, tra novembre 2023 e giugno 2024, il laboratorio ha analizzato i campioni preparati dal dott. Cavazzoli di 5 diverse tipologie di impianti. I dati raccolti sono stati presentati al simposio organizzato il 17/10/2024, nell'ambito del Progetto EFRE1018 PasticFree, presso l'Auditorium di Eurac Research a Bolzano.

#### **Publicazioni:**

- *"Effectiveness of conventional municipal wastewater treatment plants in microplastics removal: Insights from multiple analytical techniques"*, inviato ad ottobre 2024 e pubblicato sulla rivista **Journal of Environmental Sciences** ad aprile 2025. Il lavoro, frutto della collaborazione tra l'Università di Trento, l'Università di Firenze ed Eco Research, è stato condotto dal dott. Simone Cavazzoli e presenta i risultati di uno studio volto a valutare l'efficacia degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane nella rimozione delle microplastiche. Attraverso l'impiego di diverse tecniche analitiche, il manoscritto fornisce un'analisi comparativa delle prestazioni di depurazione, contribuendo alla comprensione del destino delle microplastiche negli impianti convenzionali e offrendo indicazioni utili per il miglioramento dei processi di trattamento.

# PROGETTO 5:

## INTERCALIBRAZIONE CAMINO TERMOVALORIZZATORE BZ - PIATTAFORMA DI INTER-CALIBRAZIONE PER LE ANALISI IN EMISSIONE A CAMINO DI IMPIANTI INDUSTRIALI (INTERNATIONAL - INTERCAL)

Eco Research ha sviluppato con **eco center Spa** la stazione di intercalibrazione a camino presso il termovalorizzatore di Bolzano. Insieme ad eco center, nel 2024 è stata organizzata una intercalibrazione sulle diossine in emissione dall'impianto, con la partecipazione di diversi laboratori. Fortunatamente per l'ambiente, i valori rilevati dalle misurazioni sono stati molto inferiori ai limiti di emissione previsti dalla normativa, al punto da rendere difficoltoso un confronto significativo tra i risultati ottenuti.

Nel 2024, in collaborazione con il Dott. Cipriano della società **RSE - Ricerca sul Sistema Energetico SpA**, è stato avviato uno studio focalizzato sull'intercalibrazione sul rapporto tra la **CO<sub>2</sub> rigenerabile e fossile** che viene emesse dagli impianti industriali. Il termovalorizzatore di Bolzano si presta ottimamente a questo tipo di studio, dato che il rapporto tra emissioni di CO<sub>2</sub> rigenerabile e di origine fossile è di circa 1:1. Nell'ottica della decarbonizzazione, risulta fondamentale quantificare la quota di CO<sub>2</sub> derivante da combustibili fossili, in quanto rappresenta una delle principali fonti di impatto ambientale. Disporre di dati affidabili in tal senso è essenziale anche per supportare le valutazioni ambientali previste dal Piano Clima provinciale. Per queste prove ci si interfaccia anche con il dott. Luca Verdi, del Laboratorio Analisi aria e radioprotezione della Provincia di Bolzano.

# PROGETTO 6:

## SICUREZZA NELL'UTILIZZO E NELLO SMALTIMENTO DI BATTERIE A IONI-LITIO (SAFE BATTERY)

Uno dei problemi più urgenti legati al recupero delle batterie al litio è la loro elevata pericolosità. Le batterie esauste, infatti, possono incendiarsi o esplodere, e i fumi e gas emessi durante la combustione possono risultare particolarmente nocivi. Nel corso del 2024 sono state eseguite diverse **prove sperimentali** volte a individuare le condizioni in cui si verificano fenomeni di incendio o esplosione delle batterie agli ioni di litio. Sono state inoltre messe a punto metodiche specifiche per l'**analisi dei fumi** prodotti. Inoltre, grazie all'installazione dello strumento LC-MS, avvenuta a dicembre 2024, sarà possibile avviare uno studio approfondito sull'eventuale rilascio di composti organo-fluorurati.

# INDICATORI DI PERFORMANCE: FORMAZIONE DI GIOVANI SCIENZIATI



## Risultati attesi nel triennio 2023 - 2025

- Fornire l'opportunità a studenti e studentesse di entrare in contatto con le attività di ricerca di Eco Research attraverso tirocini, corsi di studio post-laurea e altre forme di collaborazione.
- Stanziare almeno un posto di dottorato di ricerca presso la Libera Università di Bolzano o altre Università su tematiche legate ai principali temi di ricerca di Eco Research (dando preferenza, a parità di punteggio, a candidati/e altoatesini)

## Risultati ottenuti al 31/12/2024

- A marzo 2024 una studentessa dell'Università di Monaco ha svolto presso Eco Research un **tirocinio di formazione e orientamento** della durata di due settimane;
- Sono stati attivati **tre PCTO** per ospitare studenti e studentesse delle classi quarte e quinte degli istituti IISS Galileo Galilei e Liceo Scientifico E. Torricelli (due settimane ciascuno, nei mesi di febbraio, maggio, settembre);
- È stata sottoscritta la convenzione per il cofinanziamento di un **dottorato di ricerca** della durata di 3 anni ai sensi del D.M. N.630/2024 con la Libera Università di Bolzano per uno studio riguardante il bostrico tipografo europeo (Ips typographus).

# INDICATORI DI PERFORMANCE: DIVULGAZIONE



## Risultati attesi nel triennio 2023 - 2025

- Pubblicare almeno cinque lavori scientifici
- Organizzare almeno due convegni pubblici o altri eventi di divulgazione scientifica sui temi sviluppati nell'attività di ricerca di Eco Research (con coinvolgimento e partecipazione sia di esperti locali che di soggetti interessati da altri paesi)
- Partecipare a convegni ed altri eventi tematici sui temi sviluppati nell'attività di ricerca di Eco Research

## Risultati ottenuti al 31/12/2024

1

workshop scientifico dal titolo "Micro- and nanoplastic in the environment"

5

brochure preparate come materiale informativo per eventi e attività

10

pubblicazioni su riviste scientifiche o divulgative e su siti web

26

contributi orali o poster a convegni ed eventi tematici

## Publicazione di lavori scientifici (triennio 2023 - 2025)

Su riviste con impact factor (JRC):

1. Brighenti, S.; Engel, M.; Dinale, R.; Tirlir, W.; Voto, G.; Comiti, F. Isotopic and chemical signatures of high mountain rivers in catchments with contrasting glacier and rock glacier cover. Journal of Hydrology, Volume 623, 129779. **2023**
2. Giuliani N.; Aguzzoni A.; Penna D.; Tagliavini M. Estimating uptake and internal transport dynamics of irrigation water in apple trees using deuterium-enriched water. Agricultural Water Management Volume 289, 108532. **2023**
3. Bacher, F.; Aguzzoni, A.; Chizzali, S.; Pignotti, E.; Puntischer, H.; Zignale, P.; Voto, G.; Tagliavini M., Tirlir W., Robatscher P. Geographic tracing of cereals from South Tyrol (Italy) and neighboring regions via <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr isotope analysis. Food Chemistry 405, 134890. **2023**
4. Brighenti S.; Tagliavini M.; Comiti F.; Aguzzoni A.; Giuliani N.; Abdelkader A.B.; Penna D.; Zanotelli D. Drip irrigation frequency leads to plasticity in root water uptake by apple trees. Agricultural Water Management Volume 198, 108870. **2024**
5. Thalheimer M.; Aguzzoni A.; Wittemann M.S.; Carlino U.; Tagliavini M. Root water uptake and water transport to above-ground organs compensate for winter water losses and prevent shoot dehydration in apple trees. Agricultural Water Management Volume 291, 108622. **2024**
6. Brighenti S.; Colombo N.; Wagner T.; Pettauer M.; Guyennon N.; Krainer K.; Tolotti M.; Rogora M.; Paro L.; Steingruber S.M.; Del Siro C.; Scapozza C.; Sileo N.R.; Villarroel C.D.; Hayashi M.; Munroe J.; Trombotto Liaudat D.; Cerasino L.; Tirlir W.; Comiti F.; Freppaz M.; Salerno F.; Litaor M.I.; Cremonese E.; Morra di Cella U.; Winkler G. Factors controlling the water quality of rock glacier springs in European and American mountain ranges. Science of the Total Environment Volume 953, 175706. **2024**

Su riviste divulgative e/o siti web:

1. Aguzzoni, A. Indicazioni Geografiche e Marker Chimici: Una Garanzia di Tracciabilità dei Prodotti Agroalimentari. Consortium, La rivista scientifica delle indicazioni Geografiche, settembre, **2023**
2. Bacher, F.; Robatscher, P.; Tagliavini, M.; Aguzzoni, A.; Tirlir, W. Herkunftsnachweis von Regiokorn. Südtiroler Landwirt. **2023**
3. Bacher, F.; Aguzzoni, A.; Chizzali S.; Pignotti, E.; Puntischer, H.; Zignale, P.; Voto, G.; Tagliavini M., Tirlir W., Robatscher P. Where is your food from? Strontium isotopes trace the origin of cereals. Research Features, 148. **2023**
4. Aguzzoni, A.; Tirlir, W.; Bacher, F.; Robatscher, P.; Tagliavini, M.; Pellegrini, M.; Craig, G.; Bouman, C.; Roberts, J. Tracing the origin of food using MC-ICP-MS. Thermo Fisher Scientific, Customer application note 002400. **2023**

### **Contributi in occasione di conferenze scientifiche (conferenza o poster), convegni o eventi tematici (triennio 2023 - 2025):**

- Contributo della dott.ssa Aguzzoni dal titolo “Il progetto TIOMI per la caratterizzazione della Mela Alto Adige IGP” - Autori Aguzzoni, A., Bacher, presentato durante l’evento “Italia Next DOP, 1° Simposio Scientifico filiere DOP IGP”, che si è svolto a Roma il 23 febbraio 2023.
- Contributo orale dal titolo “Confort aria indoor”, presentato durante l’evento “Condominio 4.0” che si è svolto a Trento il 17 marzo 2023.
- Contributo orale del dott. Tirler dal titolo “Emerging contaminants”, presentato durante l’evento “Messen von Dioxinen, PCB, PBF und POP´s (E&G)” che si è svolto a Fulda (Germania) in aprile/maggio 2023.
- Contributo orale del dott. Tirler dal titolo “Esperienze nel monitoraggio indoor” – Autori IISS Galileo Galilei, Eco Research, presentato durante l’evento “ROADSHOW 2023 - Monitoraggio della qualità dell'aria indoor e outdoor” che si è svolto a Taranto e Lecce dal 9 all’11 maggio 2023.
- Contributo orale del dott. Tirler dal titolo “Possibili novità composti alchil fluorurati”, presentato all’evento “InterCinD Annual Meeting - TARANTO POP'S DAY”, che si è svolto a Taranto il 24 maggio 2023.
- Durante il Trento Film Festival 2023, sono state svolte attività ludico-divulgative in collaborazione con la Fondazione UPAD di Bolzano sul tema dell’utilizzo delle analisi isotopiche per la tracciabilità dei prodotti agroalimentari di qualità, in data 8 giugno 2023.
- Partecipazione al progetto “ARIANNA ESTATE BOLZANO”, attività per bambini dai 6 agli 11 anni organizzata da UPAD Bolzano, con lo svolgimento di attività ludico-divulgative sulla tematica dell’utilizzo delle analisi isotopiche per la tracciabilità dei prodotti agroalimentari di qualità, in data 27 luglio 2023.
- Contributo orale del dott. Tirler dal titolo “Hydrothermal treatment of the fly ash of a waste-to-energy plant to eliminate the danger associated of a possible dioxin contamination: from hazardous waste to secondary raw material”, presentato durante l’evento “43rd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (POPs)” che si è svolto a Maastricht dal 10 al 14 settembre 2023.
- Ciclo di 3 incontri scientifico-divulgativi dal titolo “Si fa presto a dire plastica” del P.I. Donegà in collaborazione con UPAD sulla plastica, con focus specifico sulla problematica delle microplastiche , in data 12 – 19 – 26 ottobre 2023.

- Partecipazione all'evento di divulgazione scientifica "Mille e una scienza 2023" : il 11 novembre 2023 a Castel Mareccio – Bolzano, presenza di uno stand informativo di Eco Research, presso il quale sono state svolte attività ludico-divulgative indirizzate a bambini e famiglie, dal titolo "La sfida invisibile: ripuliamo l'aria".
- Partecipazione alla fiera di settore ECOMONDO, che si è svolta a Rimini dal 7 al 10 novembre 2023, con l'intervento del 07/11/2023 dal titolo "Applicazione con metodologia didattica EAS in Apprendimenti Situati: sviluppo di un prototipo per lo studio del ruolo della ventilazione meccanica controllata su salubrità e qualità dell'aria negli ambienti confinati - processi e modelli didattici per prototyping in ambiente indoor".
- Premiazione del dott. Werner Tirler come Italian knowledge leader: il 5 dicembre 2023 si è svolta la terza edizione degli Italian Knowledge Leaders: l'evento che valorizza le eccellenze italiane in ambito accademico, medico, culturale e scientifico, riconoscendole come riferimenti preziosi per la crescita intellettuale del Paese e del mercato dei convegni internazionali. Evento organizzato da Convention Bureau Italia assieme a Enit – Agenzia Nazionale del Turismo, con il sostegno del Ministero del Turismo. Il dott. Werner Tirler è stato premiato in seguito all'assegnazione ad Eco Research dell'organizzazione della 46ma edizione dell'International Dioxin Symposium, che si svolgerà a settembre 2026 presso il Centro Congressi di Riva del Garda.
- Partecipazione al progetto "ARIANNA CARNEVALE", attività per bambini dai 6 agli 11 anni organizzata da UPAD Bolzano, con lo svolgimento di attività ludico-divulgative dal titolo "La sfida invisibile: ripuliamo l'aria", in data 14 febbraio 2024.
- Ciclo di 2 conferenze scientifico-divulgative "Curiosi per natura", in collaborazione con UPAD, tenute dal P.I. Massimo Donegà sulla tematica della plastica e le problematiche ambientali ad essa connessi, in data 21 febbraio 2024 a Vipiteno e 13 marzo 2024 a Brunico.
- Partecipazione all'evento "Limpido & Pulito", ovvero alla giornata di pulizia partecipata, organizzata da BZheartbeat in Piazza Walter a Bolzano in data 5 aprile 2024. Eco Research ha partecipato con un punto informativo, dove sono state fornite informazioni sul tema dell'inquinamento da plastiche e micro e nanoplastiche.
- Partecipazione all'edizione 2024 di "ReCYCLE – Il riuso in movimento" organizzata dal Comune di Bolzano, in data 14 aprile 2024. Eco Research ha partecipato con uno stand presso il quale sono state fornite consulenza, informazioni e attività di sensibilizzazione sulla plastica e sugli effetti negativi che questa produce nell'ambiente, con particolare riferimento alla problematica delle micro- e nanoplastiche.

- Partecipazione alle attività di divulgazione scientifica dedicate ai bambini e ragazzi denominate T4Future – A scuola di natura, che sono state realizzate nell’ambito della 72ma Edizione del Trento Film Festival nel Parco dei Cappuccini a Bolzano in data 6 giugno 2024. Eco Research ha proposto un laboratorio dal titolo “La sfida invisibile: ripuliamo l’aria”.
- Partecipazione alla tavola rotonda organizzata, nell’ambito dell’evento ReParty in data 22 giugno 2024, dal titolo “Sostenibilità - città e comunità sostenibili - consumo e produzione responsabili”, presso il centro giovanile Villa delle Rose di La strada – Der Weg a Bolzano.
- Partecipazione al progetto “ESTATE RAGAZZI”, attività per bambini dai 6 agli 11 anni organizzata da Arciragazzi Bolzano APS, con lo svolgimento di un laboratorio dal titolo “La sfida invisibile: ripuliamo l’aria”, in data 28 giugno e 25 luglio 2024.
- Partecipazione al progetto “ARIANNA ESTATE BOLZANO”, attività per bambini dai 6 agli 11 anni organizzata da UPAD Bolzano, con lo svolgimento, in data 9 agosto 2024.
- Contributo Poster dal titolo “The Conservation Soft Box (CSB): an innovative, efficient and low-cost technique to preserve biological remains” – Autori Samadelli M.; Paladin A.; Donegá M.; Veneziano M.; Ibeas L.I.; Zink A.; Tirlor W.; presentato durante il 30. Meeting dell’European Association of Archeologists che si è svolto a Roma dal 28 – 31 agosto 2024.
- Contributo Poster dal titolo “PFAS toxicity in marine sea turtles: hints for the extrapolation of a screening value” – Autori Esposito M.; Moretti S.; Maffucci F.; Canzanella S.;Hochscheid S.; Tirlor W.; Brambilla G.; Miniero R., presentato durante il 44th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (POPs) che si è svolto a Singapore dal 29 settembre al 3 ottobre 2024.
- Partecipazione alla fiera di settore ECOMONDO, che si è svolta a Rimini dal 5 all’8 novembre 2024, con l’intervento del 05/11/2024 dal titolo “Applicazione della metodologia Inquiry Based Learning (IBL) al monitoraggio dei Composti Organici Volatili (VOC) e Formaldeide negli ambienti scolastici”.
- Partecipazione al Thermo Fisher Users Meeting, presso il CNR di Pisa (14-15 novembre 2024) con un contributo orale dal titolo “Strontium isotope ratios for traceability of agri-food products: a review of ten years of research”.
- Partecipazione all’evento di divulgazione scientifica “Mille e una scienza 2024” a Castel Mareccio – Bolzano: presenza di uno stand informativo di Eco Research, presso il quale sono state svolte attività ludico-divulgative indirizzate a bambini e famiglie, dal titolo “Il mondo della plastica ... un mondo di plastica”.

- Seminario dal titolo “The Role of Strontium Isotopes in Geographic Traceability: Theory and Applications” all’interno dell’insegnamento “Methods for traceability, protection and authenticity detection of agri-food products” del corso di laurea magistrale in Agrifood Innovation Management – Centro Agricoltura Alimenti Ambiente (UniTrento) (19/12/2024).

#### **Elaborazione materiale informativo:**

- Brochure **“Si fa presto a dire plastica”** – prodotto in occasione della realizzazione dei 3 incontri scientifico-divulgativi in collaborazione con UPAD sulla plastica, con focus specifico sulla problematica delle microplastiche – Traduzione in lingua tedesca.
- Brochure e altro materiale ludico-informativo su **“Il mondo della plastica...un mondo di plastica”** – prodotto in occasione della partecipazione all’evento di divulgazione scientifica “Mille e una scienza 2024”.

#### **Sito web istituzionale di Eco Research**

Il sito istituzionale ([www.eco-research.it](http://www.eco-research.it)) viene aggiornato periodicamente. Nella relativa sezione del sito possono essere scaricate le pubblicazioni sopra citate.

# PARTE 2. RAGGIUNGIMENTO DI ULTERIORI OBIETTIVI

## ULTERIORI FINANZIAMENTI

### **Programma FESR 2021 – 2027:**

#### **Progetto EFRE1018-PlasticFree**

Il progetto è stato ammesso al co-finanziamento FESR 2021/2027 con il Decreto della Direttore dell'Ufficio per d'integrazione europea n. 18465/2023 del 27 ottobre 2023, e ha preso avvio in data 01/01/2024. Il progetto viene svolto insieme ai partner beneficiari Eurac Research, ARA Pustertal Spa, Ecocenter Spa, Atzwanger Spa, Obrist Srl e al partner non beneficiario APPA Bolzano – Laboratorio biologico.

Nell'ambito del progetto è stato assunto il ricercatore dott. Francesco Iannone, che impegnerà l'80% del suo tempo lavorativo sulle attività progettuali.

Nei mesi primaverili e autunnali del 2024 sono state svolte le prime campagne di campionamenti da parte dei due partner di progetto Eurac Research e Laboratorio biologico provinciale. In particolare, sono stati prelevati campioni di acque e sedimenti, fluviali e lacustri, nonché di macrobenthos, per analizzarne successivamente il contenuto di micro- e nanoplastiche.

Da parte di Eco Research sono state messe a punto tutte le procedure di preparazione dei campioni per le diverse matrici da analizzare, acque, fanghi, macro-invertebrati e sedimenti di fiume. Ciò è stato fatto anche in accordo con i partner Eurac Research e il Laboratorio biologico provinciale. Per i sedimenti di fiume è stata testata una procedura inversa rispetto a quella usata tradizionalmente, che prevede prima il trattamento con soluzione salina ad alta densità, seguita poi dall'ossidazione. Ciò sembra consentire di ottenere dei campioni migliori per la successiva analisi con strumenti RAMAN e Pyr-GC. Inoltre, è stato effettuato il bianco della procedura di prova utilizzando come matrice sabbia di mare commerciale.

---

Eco Research ha svolto la procedura di acquisizione del microscopio RAMAN, come previsto dal progetto. Tale procedura ha avuto un iter molto lungo e complesso e solo nel mese di novembre lo strumento è stato effettivamente consegnato e installato. Successivamente alla formazione fornita dal produttore dello strumento ai ricercatori, è stata avviata la fase di test e familiarizzazione con la tecnica RAMAN. Il 17 ottobre 2024 si è svolto un workshop scientifico dal titolo "Micro- and nanoplastic in the environment" con relatori nazionali ed internazionali a cui hanno assistito circa 70 partecipanti, provenienti da tutto il territorio nazionale e da Austria e Germania.

Maggiori informazioni sono disponibili sul [sito web](#) del progetto.

### **Progetto EFRE1066-HTC-IRS**

A marzo 2024 è stata presentata da Eco Research una proposta progettuale nell'ambito del "Secondo invito alla presentazione di progetti nell'ambito della priorità 1 SMART – Ricerca e Innovazione – FESR 2021 – 2027", ovvero il Progetto HTC-IRS – Potenziamento infrastruttura di ricerca scientifica HTC. Il progetto è stato ammesso al co-finanziamento FESR 2021/2027 con il Decreto della Direttore dell'Ufficio per d'integrazione europea n. 13819/2024 del 3 settembre 2024, e ha preso avvio in data 01/10/2024.

Nei mesi di ottobre, novembre e dicembre 2024 sono state svolte attività preliminari per la scelta e definizione della procedura di gara da attuare per l'affidamento delle attività di fornitura con posa di strumentazione, sistemi e parti impiantistiche necessari all'implementazione di migliorie tecnologiche sull'infrastruttura di ricerca HTC.

Nell'ambito del progetto è prevista l'assunzione di un/a ricercatore/trice, che i cui costi verranno attribuiti al progetto EFRE1066-HTC-IRS per una quota del 70%, persona che è stata selezionata e assunta nel 2025.

## **Progetti di ricerca ai sensi della Legge Provinciale 14/2006 "Ricerca e Innovazione"**

### **Progetto di cooperazione industriale "Safe Battery Storage"**

In collaborazione con l'impresa **Tratter Engineering Srl** (Bolzano) è stato richiesto a febbraio 2023 un finanziamento ai sensi della LP 14/2006 per un progetto di cooperazione industriale "Safe Battery Storage", dedicato alla sicurezza delle batterie delle bici elettriche.

La collaborazione ha portato alla realizzazione di un prototipo di cabinet di protezione, impiegato per testare il comportamento delle batterie agli ioni di litio in condizioni di surriscaldamento. Per simulare scenari di incendio o esplosione, sono state appositamente manipolate diverse batterie. L'utilizzo del cabinet ha consentito di condurre le prove in condizioni di sicurezza, aspetto tutt'altro che scontato, considerando l'elevata pericolosità delle batterie in fase di combustione. I risultati ottenuti rappresentano un passo importante verso la realizzazione di un cabinet di protezione definitivo, in grado di mitigare significativamente i rischi legati alla gestione e all'uso di batterie agli ioni di litio.

---

## **Polaris - Fondo per la Repubblica Digitale – Impresa Sociale**

### **Progetto “2024-POL-00325 - Science in Depth”**

A fine maggio 2024 è stata presentata una proposta progettuale dal titolo “Science in Depth” nell’ambito del Bando Polaris – Fondo per la Repubblica Digitale – Impresa Sociale, da parte del capofila **Arciragazzi Bolzano**. Eco Research parteciperà in qualità di partner scientifico, insieme a **Fraunhofer Italia**, nonché ai **partner scolastici** IC Bolzano V Gries 1, Istituto comprensivo Bolzano II – Don Bosco, Istituto Comprensivo Bolzano VI, Istituto Comprensivo Laives, e al partner **La Strada – Der Weg**.

La proposta è stata approvata e ammessa al finanziamento a novembre 2024 e le attività progettuali hanno preso avvio in data 20 gennaio 2025. Il progetto ha una durata di 18 mesi. Maggiori informazioni sulla [pagina web](#) dedicata al progetto.

## **Piano Clima Alto Adige 2040 - Bando di concorso 2024**

Nel 2024 sono state presentate due domande di contributo per dei progetti di ricerca nell’ambito del Bando di concorso per la concessione di contributi per progetti di ricerca scientifica “Piano Clima Alto Adige 2040”:

- Progetto **“A Cutting Edge Data Infrastructure for Climate Change Adaptation and Mitigation (DICAM)”**, presentato dal lead partner Libera Università di Bolzano, insieme a Eurac Research, Eco Research e all’Ökoinstitut Südtirol - Alto Adige.
- Progetto **“Climate, Plastics and Sustainability: Ontology and Operationalisation (ClimOO)”**, presentato dal lead partner Studio Teologico Accademico Bressanone, insieme a Fraunhofer Italia, Eco Research, Centro di Sperimentazione Laimburg.

Entrambi i progetti sono stati approvati e ammessi al finanziamento.

Il progetto DICAM ha preso avvio in data 01/04/2025 e avrà una durata di 24 mesi.

Il progetto ClimOO ha preso avvio in data 01/06/2025 e avrà una durata di 24 mesi.

## **Ulteriori collaborazioni scientifiche**

Eco Research sta operando in qualità di fornitore di know-how scientifico nell’ambito di un progetto di ricerca sul recupero ed utilizzo di scorie del termovalorizzatore nel settore edile, presentato dalle aziende eco center Spa, Beton Lana Srl, Rem-Tec Srl, Progress Spa e Bergmeister Srl.

Si cita un’ulteriore collaborazione in essere nel 2024 con l’[Umweltbundesamt](#), nell’ambito della quale Eco Research si occupa dell’analisi del contenuto di microplastica in diversi campioni ambientali.

# POTENZIAMENTO LABORATORI

Nel periodo 01/01/2024 – 31/12/2024 sono stati acquistati i seguenti strumenti da laboratorio:



## MICROSCOPIO RAMAN

microRaman XploRA PLUS (HORIBA),  
più sistema di filtrazione delle  
microplastiche, a noleggio tramite  
finanziamento EFRE1018 PlasticFree



## LC-MS ORBITRAP

Orbitrap Exploris 120 con Vanquish  
UHPLC (Thermo Fisher Scientific)



## REATTORE HTC

Reattore HTC (Parr) non agitato in  
scala 1L in acciaio inox, pressione  
massima di esercizio 1900psi a 350 °C



## LIOFILIZZATORE

Liofilizzatore da banco FreeZone  
(LABCONCO), temperatura di  
esercizio -50 °C, con accessori



## AGITATORE ROTANTE

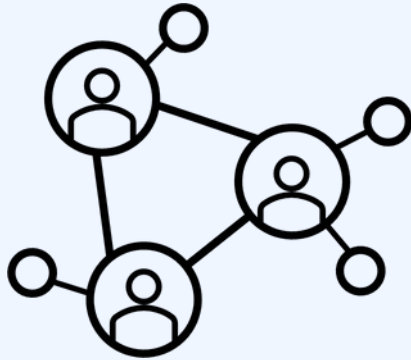
agitatore per bottiglie REAX 20 con  
impostazione e regolazione in  
continuo della velocità di agitazione



## PURIFICATORE D'ACQUA

sistema di purificazione Milli-Q® EQ  
7008/7016 destinato alla produzione  
di acqua ultrapura

# RISORSE UMANE



A partire da metà gennaio 2024 l'organico di Eco Research è stato ampliato di una unità, ovvero è stato assunto **un ricercatore con contratto full-time** a tempo indeterminato, per la realizzazione delle attività di ricerca previste nel Progetto ERFE1018-PlasticFree. I suoi costi verranno rendicontati all'80% su questo progetto.

# SOCI

Nel corso del 2024, a partire dal mese di febbraio, si è affiancato un **terzo socio** ad eco center Spa e ARA Pustertal Spa, ovvero **Eurac Research**. Ora i tre soci detengono ognuno un terzo delle quote di Eco Research.

A questi si è aggiunta, sempre a maggio 2024 anche la **Sparkasse – Cassa di Risparmio** di Bolzano, con la qualifica di socio sostenitore.

for a sustainable future

---

