



innovative water recovery solutions



Recuperare acqua ed energia contenuta nei flussi gassosi emessi in atmosfera dai camini di processi industriali altamente energivori sviluppando un innovativo scambiatore di calore basato sui tubi di calore (Heat Pipe Condensing Economiser) integrato con un sistema di trattamento delle acque.

La sfida

Due secoli dopo la prima rivoluzione industriale, i pennacchi bianchi provenienti dai camini delle imprese sono ancora il simbolo dell'industria, sinonimo di una società florida, ma anche un simbolo di inquinamento ambientale.

Queste emissioni gassose sono in effetti una fonte non sfruttata di acqua ed energia in quanto contengono, sotto forma di vapore, gran parte dell'acqua utilizzata nel processo produttivo dell'industria ceramica, chimica, acciaio, alimentare, alluminio, carta. Traghettono le industrie verso

processi sempre più efficienti, riducendo le emissioni in atmosfera, recuperando e riutilizzando l'acqua e il calore contenuto al loro interno, rappresenta una sfida strategica e fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi contenuti nel «Green Deal» europeo.

Il progetto iWAYS ha come obiettivo la progettazione e realizzazione di una serie di tecnologie e sistemi per il recupero del calore e dell'acqua, e di altre sostanze, contenute nelle emissioni gassose di processi industriali, con lo scopo di ridurre il consumo energetico e le emissioni in atmosfera, e di incrementare l'efficienza energetica.



Recupero e riutilizzo dell'acqua contenuta nelle emissioni gassose

Tra il 30% e il 60% in meno di acqua dolce consumata. Fino al 90% dell'acqua contenuta nei gas emessi in atmosfera sarà recuperata tramite condensazione.



Recuperare il calore irrecuperabile

Riduzione tra il 10 e 80% del calore attualmente disperso e dell'energia termica consumata recuperando il calore sensibile e latente contenuto nelle emissioni attraverso uno scambiatore di calore basato sulla tecnologia ad Heat Pipe (Heat Pipe Condensing Economizer).



Recupero di sostanze inquinanti attraverso la valorizzazione delle emissioni

Il prototipo iWAYS consentirà la rimozione di elementi contenuti nei flussi gassosi quali Boro, composti organici volatili, gas acidi (HF, SOx, Nox, HCl).

Le soluzioni iWAYS

Scambiatori di calore a tubi di calore (HPCE)

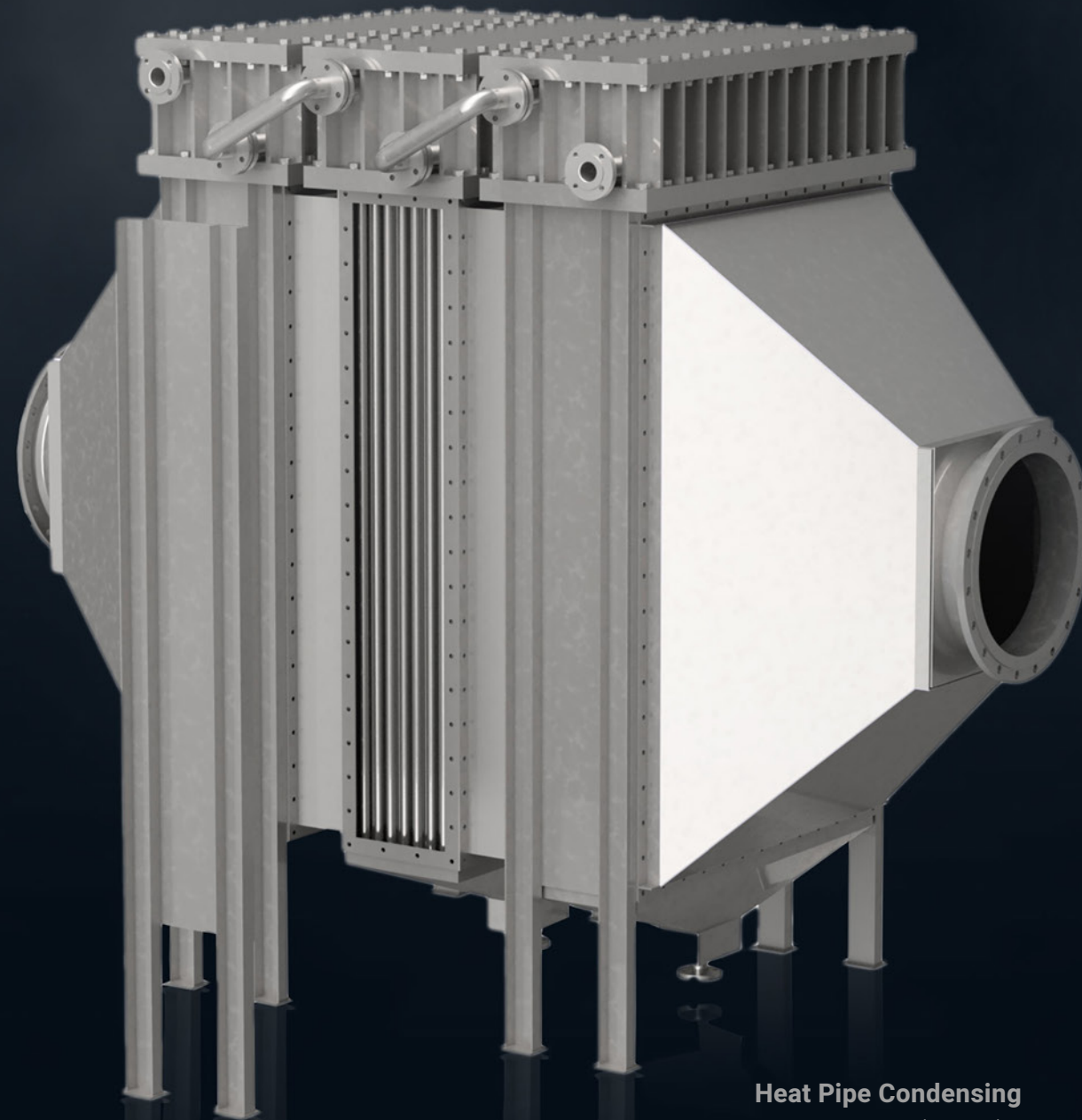
I tradizionali scambiatori di calore presentano diversi limiti in particolari contesti industriali a causa della natura corrosiva dei flussi gassosi e delle incrostazioni che si verificano sulle superfici (particolato o altre sospensioni che si possono depositare sulle pareti). L'incrostazione, causata da particelle solide e altri contaminanti presenti nei gas di scarico, può essere ridotta attraverso l'utilizzo di uno scambiatore basato sulla tecnologia ad Heat Pipe (HPCE). Una progettazione ad hoc del sistema e l'impiego di rivestimenti superficiali avanzati permettono l'utilizzo del sistema anche in questi particolari contesti.

Gli HPCE sono costruiti come una scatola contenente tubi di calore disposti in un layout predefinito. Un "heat pipe" è un tubo sigillato contenente un fluido di lavoro. Quando viene applicato calore sulla parte inferiore, il fluido di lavoro inizia ad evaporare. Questo vapore fluisce verso la sezione superiore del tubo dove condensa sulla sua superficie interna, trasferendo il calore al fluido termovettore. Questo processo di trasferimento del calore basato sulla continua evaporazione-condensazione del fluido operatore contenuto nel "tubo di calore" consente di raggiungere una temperatura uniforme sulla superfici esterne del tubo di calore, permettendo di minimizzare il fenomeno della condensa acida e dell'incrostazione; questo controllo non può essere raggiunto attraverso gli scambiatori di calore tradizionali

Attraverso l'utilizzo di HPCE, progettati con materiali innovativi e in grado di funzionare in diverse condizioni operative, iWAYS si differenzia da altri progetti del settore e promuove lo sviluppo di nuovi scambiatori di calore per resistere meglio in contesti industriali caratterizzati da emissioni che contengono gas acidi e polveri.

La tecnologia HPCE verrà applicato per:

- recupero del vapore acqueo generato durante i processi di rimozione dell'umidità e
- recupero dell'acqua dai gas generati da processi di combustione.



Heat Pipe Condensing Economisers (HPCE)



Sensori

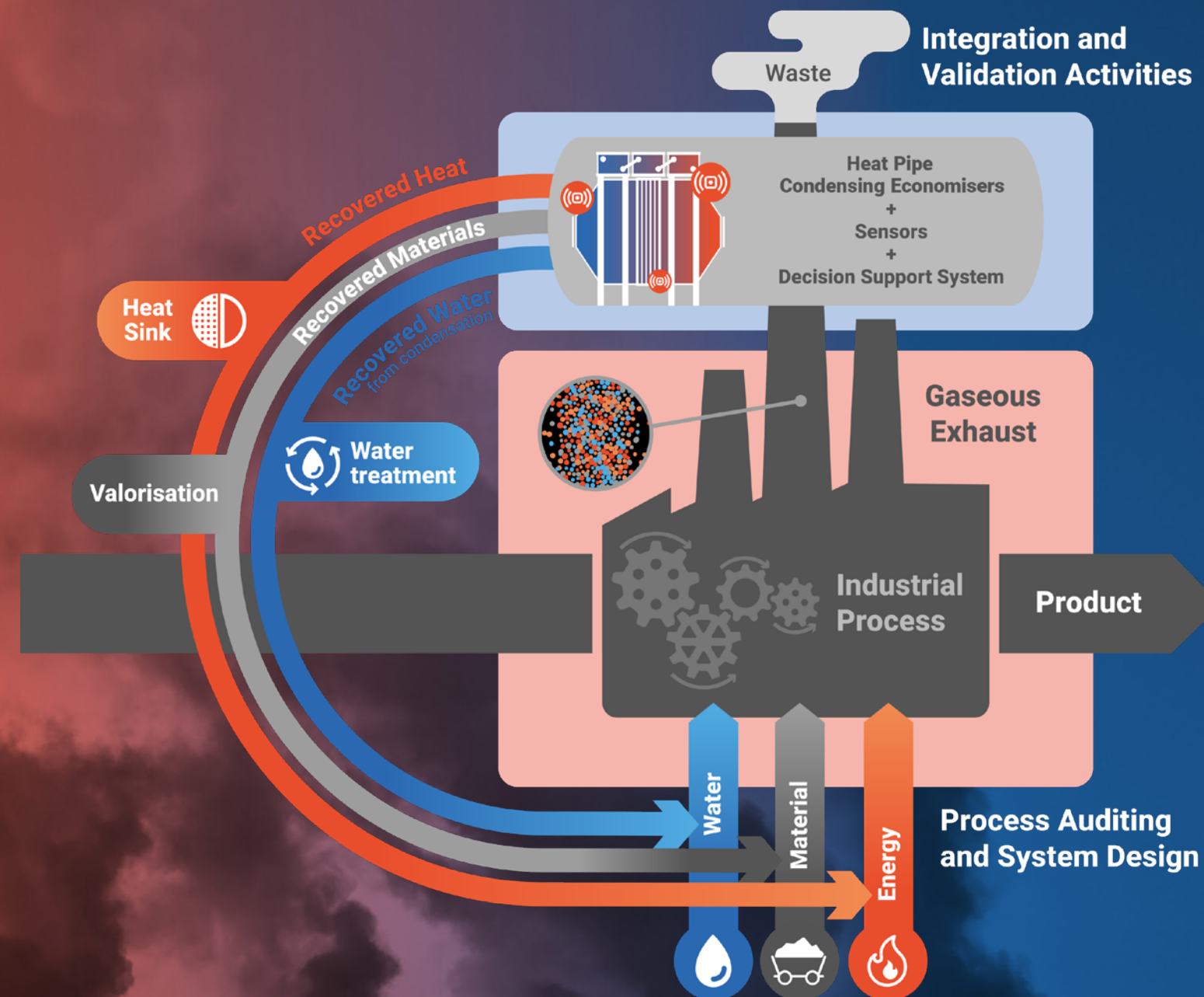
Saranno installati sensori per monitorare in tempo reale qualitativamente e quantitativamente i principali parametri del sistema. La tipologia dei sensori sarà valutata sulla base delle specifiche di ciascun dimostratore, nonché al costo, all'efficacia e all'affidabilità delle soluzioni.

Sistema di Supporto Decisionale

Il sistema di supporto alle decisioni (DSS) fornisce, in tempo reale, utili informazioni a tutti gli operatori che devono prendere decisioni strategiche sulla gestione di un sistema. Il progetto iWAYS svilupperà una dashboard flessibile di monitoraggio, controllo e ottimizzazione del processo di recupero e riutilizzo delle risorse. Sarà sviluppata una piattaforma software con visualizzazione 3D dell'impianto e la possibilità di analizzare i dati in tempo reale.

Sistemi di trattamento delle acque

Verranno sviluppati sistemi versatili e avanzati per il trattamento del condensato, ovvero per la purificazione dell'acqua e il recupero delle sostanze in essa contenute. Il vapore acqueo contenuto nei flussi gassosi verrà condensato, trattato e riutilizzato come acqua di processo, incrementando l'efficienza idrica del processo, recuperando fino al 95% dell'acqua. I sistemi di trattamento dell'acqua si baseranno sulla tecnologia dell'osmosi inversa, un processo di nanofiltrazione fotocatalitica, la distillazione a membrana ed evaporatori e cristallizzatori.



Industria ceramica

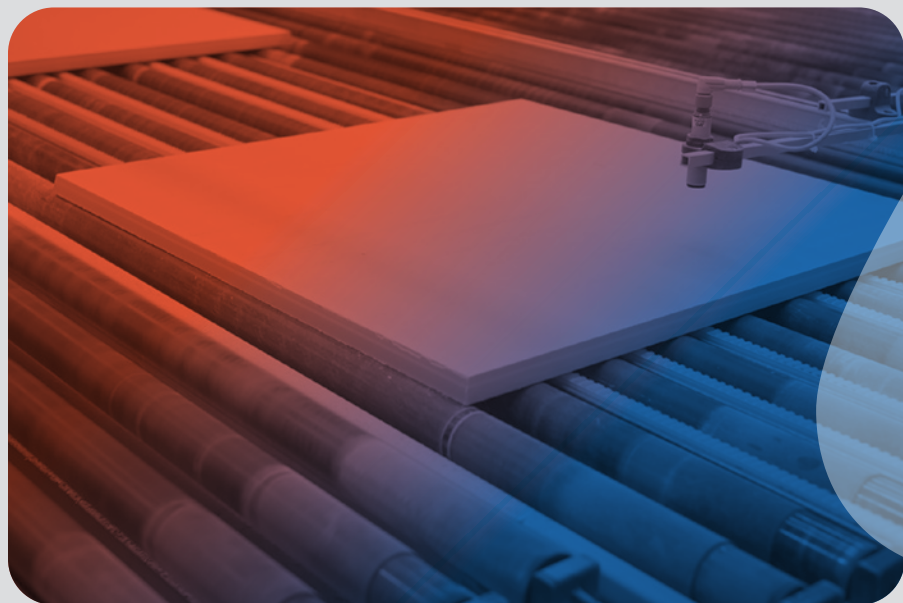
Ceramiche Atlas Concorde – Italia

Ceramiche Atlas Concorde è uno dei principali produttori di piastrelle. Il sottosectore delle piastrelle per pareti e pavimenti è altamente energivoro: la produzione di una tonnellata di piastrelle di ceramica richiede 6GJ. Le principali fonti energetiche utilizzate nel processo ceramico sono il gas naturale e l'elettricità.

L'acqua è una risorsa importante per la produzione di piastrelle. Il consumo complessivo di acqua dolce di un impianto di produzione di piastrelle di medie dimensioni ammonta a circa 75.000 m³/a e viene utilizzata in diverse fasi del processo ceramico, come il lavaggio e la preparazione della barbotina.

iWAYS consentirà il recupero di una notevole quantità di acqua, che attualmente viene emessa in atmosfera attraverso i gas di scarico degli atomizzatori, insieme al calore sensibile e latente contenuto nel flusso gassoso. L'uso di acqua dolce dovrebbe essere ridotto di circa la metà grazie al riutilizzo dell'acqua all'interno del processo.

Il gas naturale utilizzato nel processo ceramico è richiesto principalmente nei processi di atomizzazione, essiccazione e cottura delle piastrelle. Con iWAYS, il recupero di calore dai gas generati dal processo di atomizzazione consentirà di ridurre del 10% il consumo energetico di un singolo atomizzatore.



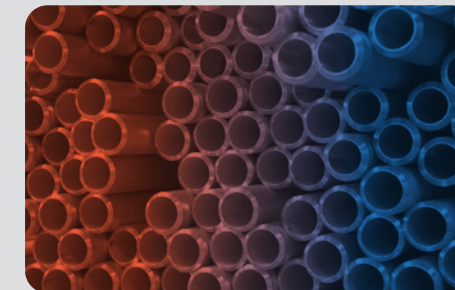
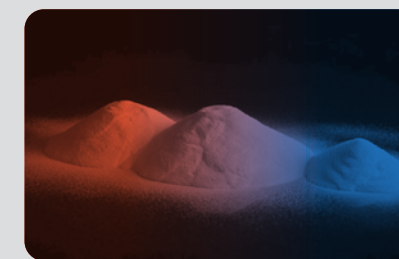
Industria chimica

Alufluor AB – Svezia

Alufluor produce fluoruro di alluminio (AlF) utilizzato in una varietà di applicazioni industriali. Ha due processi in cui il vapore viene utilizzato per il riscaldamento. La maggior parte del consumo di energia nell'impianto di Alufluor è energia termica (gas naturale).

Attraverso un approccio in tre fasi, iWAYS migliorerà sostanzialmente l'uso delle risorse degli impianti e l'efficienza energetica. La prima fase prevede il raffreddamento dei gas fino al punto di rugiada. Il secondo stadio recupererà il calore sensibile e latente, nonché la condensazione degli acidi. Infine, l'acqua rimanente verrà condensata e recuperata.

Con iWAYS, il calore recuperato sarà principalmente riutilizzato nel riscaldamento di processo. Significativa sarà anche l'acqua recuperata dalla condensazione del flusso gassoso, che potrà essere riutilizzata dopo essere stata trattata: 3.500 tonnellate l'anno. Un aspetto ambientale molto importante nell'applicazione di iWAYS nel settore chimico, in Alufluor, è il recupero di acido fluoridrico, calcolato in 70 tonnellate all'anno.



Industria siderurgica

Tubacex – Spagna

Tubacex è leader mondiale nella produzione di tubi in acciaio inossidabile senza saldatura e leghe ad alto contenuto di nichel. Nel settore siderurgico l'acqua viene utilizzata principalmente nel processo di raffreddamento e nelle procedure di sgrassatura. Durante il processo di raffreddamento dei tubi, una notevole quantità di acqua viene evaporata e attualmente non utilizzata o recuperata. Inoltre, i fanghi provenienti dal trattamento delle acque reflue sono attualmente gestiti da terzi, pertanto l'acqua non viene recuperata in loco.

La soluzione sviluppata nell'ambito del progetto iWAYS recupererà il 30% dell'acqua evaporata e la reimmetterà nel processo di raffreddamento; inoltre si prevede di recuperare il 95% dell'acqua contenuta nei fanghi.

Il circuito creato per recuperare il calore e il vapore, generato durante il processo di raffreddamento dei tubi, ridurrà il fabbisogno di energia e gas.

Impatto previsto

iWAYS svilupperà soluzioni per ridurre le emissioni gassose in atmosfera, recuperando e riutilizzando energia, acqua e altre sostanze. Questi gli impatti del progetto:



Fino al 60% in meno di risorse di acqua dolce utilizzate.



Introduzione di sistemi di riuso dell'acqua a circuito chiuso nei processi industriali - recupero dell'acqua dal flusso di emissioni gassose delle industrie della ceramica, chimica e siderurgica.



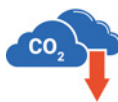
30% di recupero di acqua e calore dalle emissioni gassose ad alto contenuto di umidità.



Aumento del 30% dell'efficienza nell'utilizzo delle risorse e dell'acqua.



Le principali innovazioni del progetto verranno sfruttate nel breve e nel lungo periodo.



Vantaggi ambientali quantificabili in cifre e orientati al raggiungimento degli obiettivi EU.

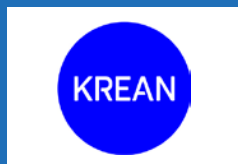


Lo studio di replicabilità dimostrerà che questa tecnologia può essere applicata a un gran numero di processi industriali.

L'ambizione di iWAYS è di contribuire a un futuro in cui l'industria sia sostenibile e verde. Ciò richiederà progressi in diversi ambiti. Ognuna di queste innovazioni andrà a beneficio non solo dell'industria europea ma anche della società.



Partnership



@iWAYSWaterEU



iways-water-eu



www.iways.eu



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 958274