



RESTORE

Renewable Energy based seasonal Storage
Technology in Order to Raise Economic and
environmental sustainability of DHC

Supported by



www.restore-dhc.eu



Depre proiectul RESTORE

RESTORE - **R**enewable **E**nergy based seasonal **S**torage **T**echnology in **O**rder to **R**aise **E**conomic and environmental sustainability of District Heating and Cooling (DHC) - este un proiect de tip HORIZON 2020 finanțat în cadrul subprogramului Provocări ale societății: Energie sigură, curată și eficientă.

Obiectivul proiectului RESTORE este acela de a dezvolta soluții care permit integrarea unei game largi de surse regenerabile de energie (SRE) cu rețeaua de termoficare. Obiectivul vizează utilizarea a două tehnologii inovative și anume:

- Stocarea termochimică a energiei (TCES) combinată cu
- Ciclul Organic Rankine reversibil (rORC), pompele de căldură (HP) și ciclul Organic Rankine (ORC)

Combinarea inovatoare a acestor tehnologii permite depășirea diferențelor dintre disponibilitatea căldurii din SRE sau excesul de căldură reziduală și cererea fluctuantă de încălzire/răcire în rețelele actuale, crescând astfel disponibilitatea și fiabilitatea distribuției de energie. Ca urmare, proiectul RESTORE oferă o tehnologie inovatoare de stocare a energiei termice pentru decarbonizarea sectorului de termoficare, permițând utilizarea SRE și a căldurii reziduale excesive colectate vara pentru încălzirea din timpul iernii.

Proiectul RESTORE se adresează sectorului de termoficare, sector care, datorită proceselor de tranziție rapide și eficiente economic, are cel mai mare potențial pentru utilizarea surselor SRE și integrarea căldurii reziduale.

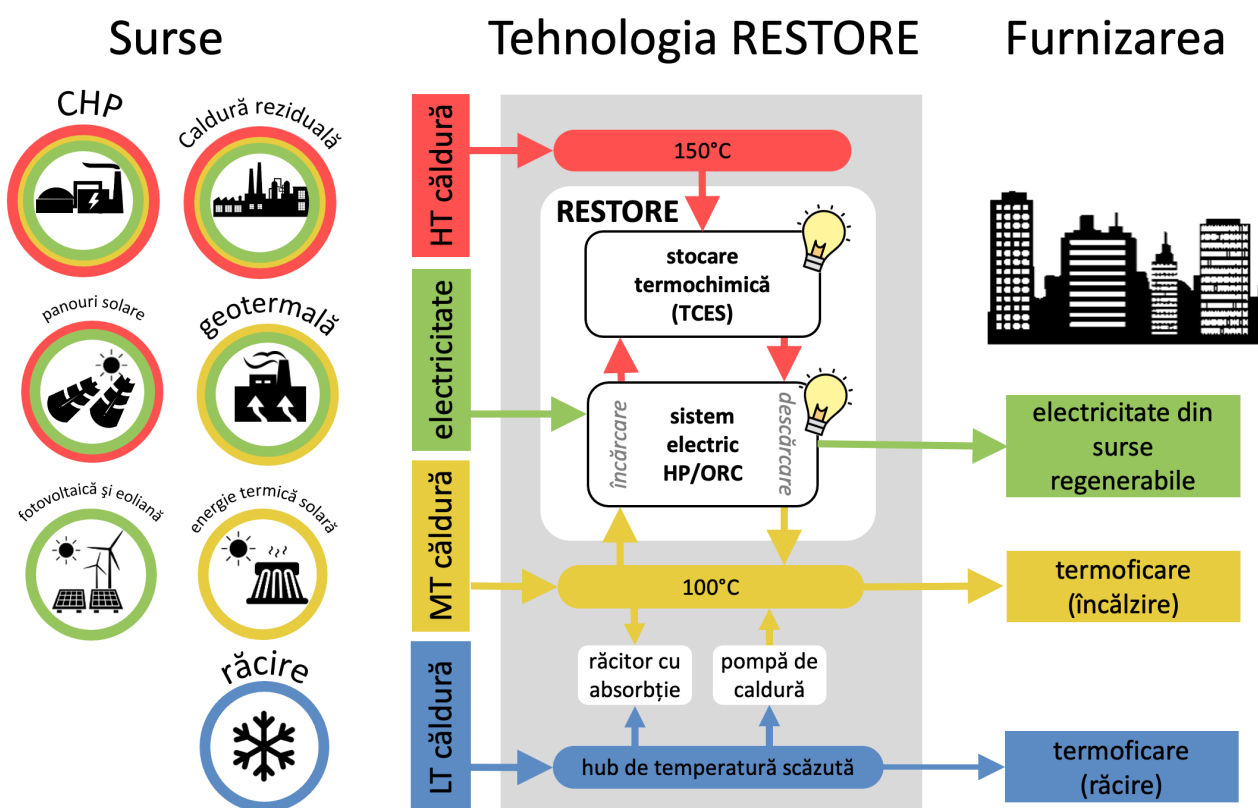
Proiectul a început în octombrie 2021 durata de desfășurare a acestuia fiind de 4 ani.



Tehnologia RESTORE

Combinăția celor două tehnologii inovatoare permite integrarea SRE și a căldurii reziduale în rețelele de termoficare, stocarea sezonieră competitivă, utilizarea de până la 100% a energiilor din surse regenerabile și îmbunătățirii semnificative ale impactului asupra mediului. Conceptul descris este ilustrat în figura următoare. Sursele de energie regenerabile, împreună excesul de energie termică și electrică, sunt reprezentate în partea stângă a figurii.

În conceptul RESTORE căldura de intrare, corespunzătoare temperaturii joase /medii, este furnizată rețelei de termoficare pentru a acoperi cererea existentă; căldură corespunzătoare temperaturii ridicate este stocată termochimic fiind ulterior utilizată (partea centrală a figurii). Când cererea de energie din rețea este mai mare decât disponibilitatea, energia stocată poate fi eliberată din ciclul termochimic și furnizată rețelei de termoficare (partea dreaptă a figurii).



Tehnologia RESTORE (LT: Temperatură scăzută; MT: Temperatură medie; HT: Temperatură ridicată)

Avantajele conceptului RESTORE:



SER & INTEGRAREA CALDURII REZIDUALE: RESTORE utilizează și integrează electricitatea din SER cu căldura din surse industriale limitând risipa de energie.



RENTABILITATE ECONOMICA & FIABILITATE: RESTORE maximizează perioada de utilizare a instalației și reduce perioada de amortizare a costurilor de investiție prin utilizarea de componente rentabile și durabile.



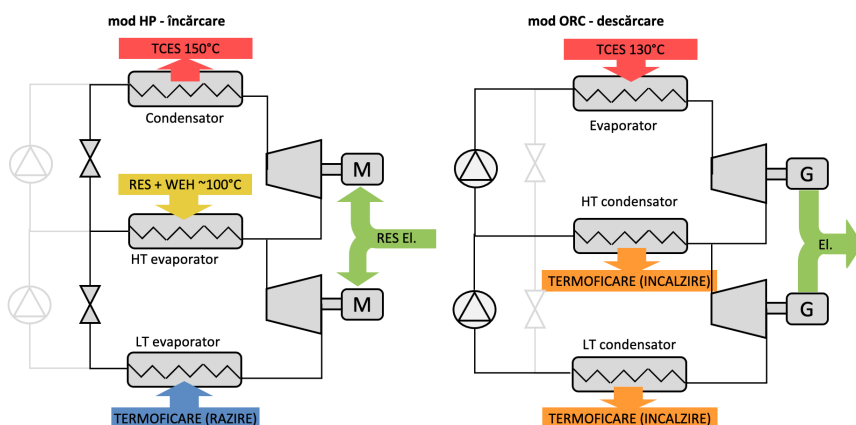
PERFORMANȚE RIDICATE: RESTORE asigură o densitate mare de energie și pierderi reduse de căldură oferind posibilitatea stocării sezoniere a căldurii și a energiei electrice.



EMISII NULE: RESTORE furnizează electricitate, sisteme de termoficare, reduce consumul de combustibil și cantitatea de gaze cu efect de seră.

Ciclul Organic Rankine reversibil

Tehnologiile cu pompe de căldură și ciclu ORC oferă posibilitatea integrării SER și a energiei reziduale în rețelele de termoficare, asigurând exploatarea acestora pe tot parcursul anului, aducând astfel diverse beneficii mediului și economiei. Sistemul propus se bazează pe un ciclu termodinamic care poate funcționa atât pentru încărcare (HP) cât și pentru descărcare (ciclu direct).



Sistem ORC reversibil cu mai multe niveluri pentru încărcarea și descărcarea TCES (LT: Temperatură scăzută; HT: Temperatură ridicată; El: electricitate)

Figura alăturată reprezintă o configurație complexă ce va fi investigată în cadrul proiectului, cuprinzând un sistem electric cu evaporator dublu de tip HP / condensator dublu de tip ORC.

Ciclul de încărcare destinat răcirii, bazat pe pompele de căldură, cuprinde două evaporatoare pentru stocarea energiei din timpul verii. Ciclul termodinamic de descărcare (ciclu de tip

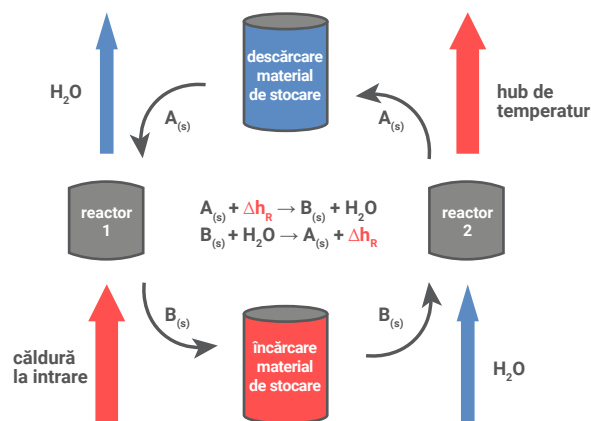
ORC), cuprinde două trepte de condensare, oferind o bună potrivire cu nivelele de temperatură ale rețelei de termoficare.

Stocarea termochimică a energiei

Integrarea unui nivel semnificativ de energie regenerabilă, utilizarea energiei termice reziduale precum și stocarea surplusului de căldură din timpul verii reprezintă o adevărată provocare. Ca urmare, sistemele de stocare care pot reține căldura pe perioade lungi de timp sunt deosebit de atractive.

Stocarea energiei utilizând reacții chimice, cunoscută și sub denumirea de stocare termochimică (TCES), îndeplinește cerința anterioară înmagazinând cantități mult mai mari de energie comparativ cu alte sisteme de stocare. În stocarea termochimică, căldura este furnizată unei reacții endoterme, produșii de reacție putând fi stocați separat pe o perioadă îndelungată fără a exista pierderi de căldură. Produșii de reacție sunt ulterior recombinați în scopul degajării căldurii de reacție.

Procesul se desfășoară în mod continuu, folosind un concept ce încorporează două reactoare diferite și vase de stocare intermediare (vezi figura). În primul reactor căldura este furnizată componentului solid A, rezultând componentul solid B și un component gazos (vaporii de apă). Aceștia eliberează ulterior energia stocată.



Încărcare continuă și discontinuă a reactoarelor de stocare termochimică

Potențialele configurații ale tehnologiei RESTORE, dezvoltate în vederea recuperării căldurii reziduale din diferite instalații și integrării acestora în rețelele de termoficare din Europa, vor fi analizate în următoare **șase studii de caz**:

Cazul I Vizează o rețea de termoficare din Danemarca, rețea ce folosește biomasă și panouri solare.

Cazul II Vizează integrarea surselor de căldură dintr-o instalație de fabricare a cimentului, din Austria, în rețeaua de termoficare.

Cazul III integrează conceptual RESTORE într-o fabrică de hârtie din Slovacia.

Cazul IV IV integrează diferite surse de căldură din industria siderurgică din Italia.

Cazul V Se referă la termoficarea unei uzine din Germania utilizând energie geotermală.

Cazul VI Se referă la rețeaua de termoficare a campusului universitar POLIMI, Italia.

12 PARTENERI

7 ȚĂRI

6 CAZURI



Proiectul RESTORE H2020

Luați legătura cu noi și faceți cunostință cu o rețea internațională de renume.

Pe pagina web a proiectului veți găsi documente utile, știri actuale precum și evenimente relevante: www.restore-dhc.eu

Urmăriți-ne pe

Twitter (@restore_dhc) LinkedIn (www.linkedin.com/company/restore-dhc-project)



Coordonator proiect RESTORE:

FRANCISCO CABELLO NÚÑEZ
CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES (CENER)
C/ Isaac Newton N°4,
Pabellón de Italia -41092 (Sevilla) - España

fcabello@cener.com, Tel. +34 948 25 28 00



Supported by



www.restore-dhc.eu

Editat de către

Solites - Steinbeis Research Institute for Solar and Sustainable Thermal Energy Systems
Meitnerstr. 8
70563 Stuttgart
Germania

info@solites.de
www.solites.de

cu ajutorul partenerilor proiectului RESTORE.

Image sources: malp - stock.adobe.com, Soonthorn - stock.adobe.com, Solites



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 101036766.

The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the views by the institutions of the European Union. Neither the European Commission nor the authors are responsible for any use that may be made of the information contained therein.