



convettivi, innescando la stratificazione e la formazione del termocline fino ad arrivare alla carica completa del sistema con il sale nella condizione di temperatura massima di stoccaggio. Analogamente, nella fase di scarica il fluido termovettore proveniente a bassa temperatura dall'ORC fluisce all'interno dello scambiatore, posto nella parte alta del serbatoio che risulta essere quella a più alta temperatura, si scalda e trasferisce così l'energia termica accumulata in precedenza al sistema di produzione di energia elettrica. Il sale passando all'interno dello scambiatore si raffredda e, a causa dell'instaurarsi dei moti convettivi, si muove verso il basso determinando lo spostamento della zona di termocline anch'essa verso il basso fino alla completa scarica del sistema.

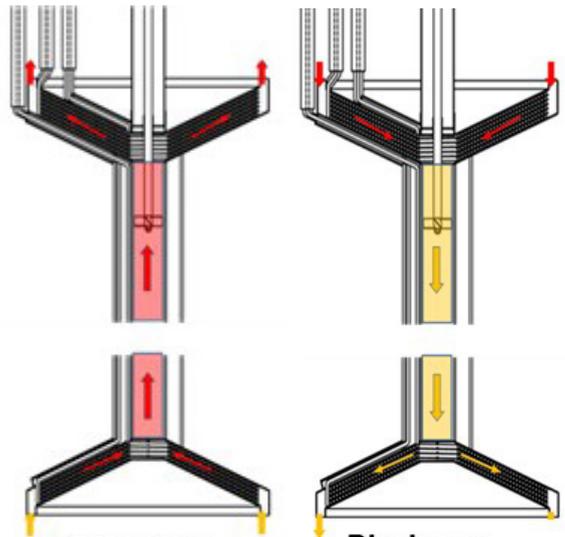
La sezione di prova, installata presso il C.R. ENEA Casaccia, è composta da un serbatoio con al suo interno i due scambiatori, una resistenza elettrica che fornisce energia termica all'olio simulando il campo solare di un impianto CSP e da un aerotermo che consente di disperdere il calore accumulato nel serbatoio simulando il comportamento del sistema ORC..

Come fluido termovettore viene utilizzato il Delcotherm Solar E15, un olio diatermico ad elevata purezza per impianti ecologici a bassa tossicità e biodegradabile che può raggiungere una temperatura di 300°C.

Attualmente è in corso una campagna di sperimentazione al fine di studiare ed analizzare il comportamento del sistema di stoccaggio, in particolare il termocline, inserito all'interno di un circuito che simula un reale impianto solare a concentrazione.

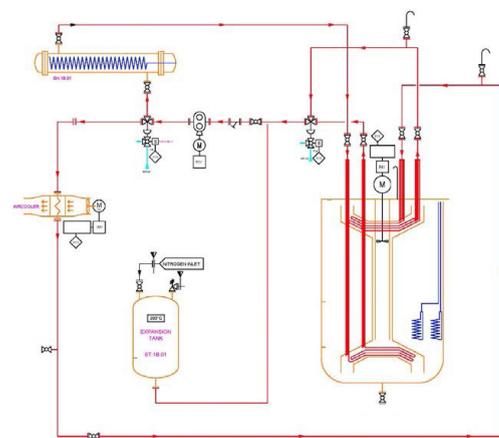
Schema funzionale

E' stato, anche, realizzato un modello di simulazione in grado di valutare le condizioni di temperatura all'interno del serbatoio, in ingresso e uscita dal campo solare, la produzione elettrica durante una giornata di esercizio dell'impianto, e le performance energetiche annuali dell'intero impianto. Dall'analisi dei risultati ottenuti dal modello si può affermare che si instaura effettivamente una stratificazione all'interno del serbatoio con una zona di termocline che si sposta verso il basso o verso l'alto a seconda che il sistema stia caricando o scaricando energia termica.

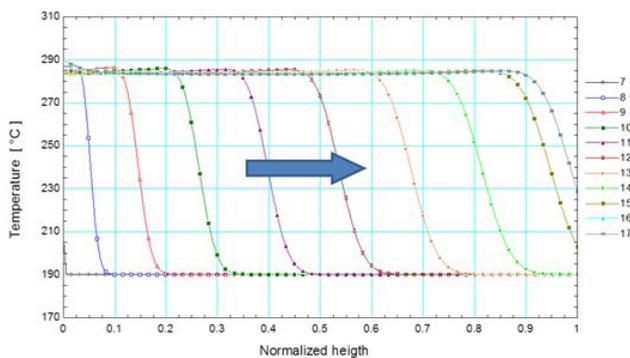


Scambiatore di carica

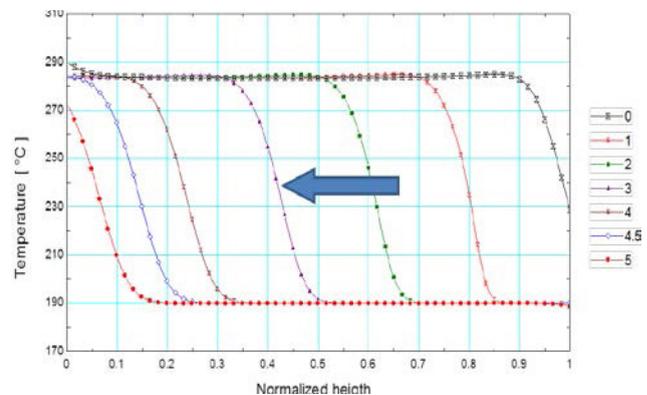
Scambiatore di scarica



Schema funzionale della sezione di prova ORC-PLUS



Altezza serbatoio normalizzata



Altezza serbatoio normalizzata

