



Analisi delle tecniche di immagazzinamento dell'energia solare mediante sistemi a concentrazione

Relatore:
Prof. Ing.
Bruno de Gennaro

Candidata:
Alessandra Maria Orlando
N49000501

La necessità del rinnovabile

L'insostenibilità di un'economia basata sui combustibili fossili



Svantaggi dei combustibili fossili:

- limitatezza
- concentrazione geografica e costi
- impatto ambientale

L'energia solare

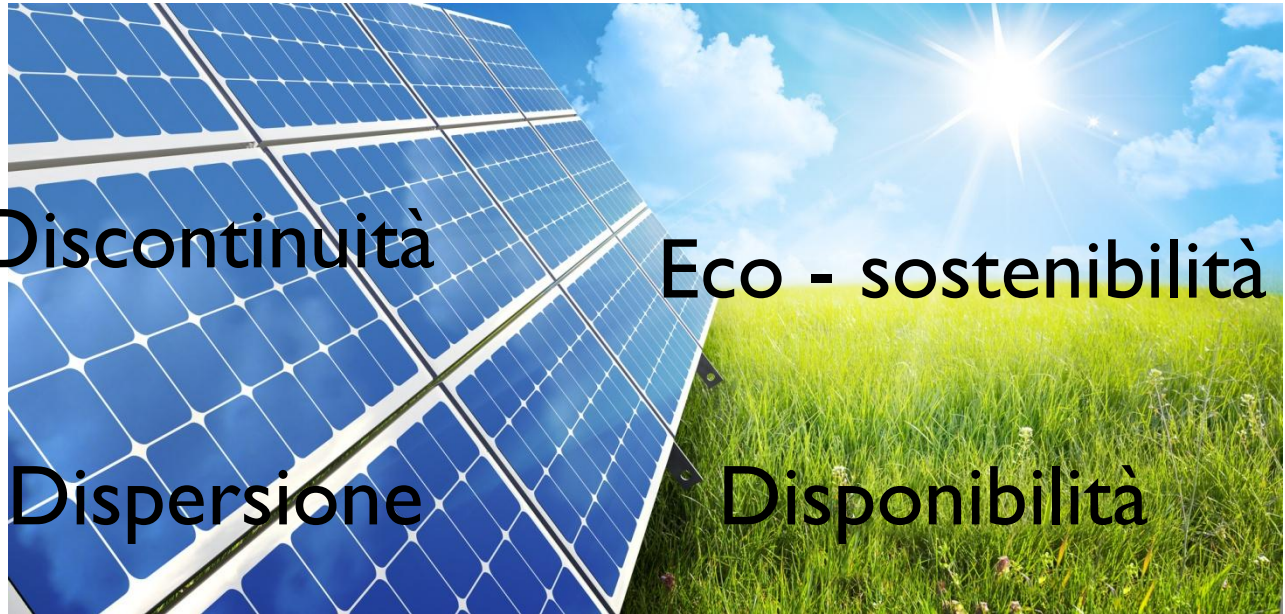
Vantaggi e svantaggi:

Discontinuità

Eco - sostenibilità

Dispersione

Disponibilità

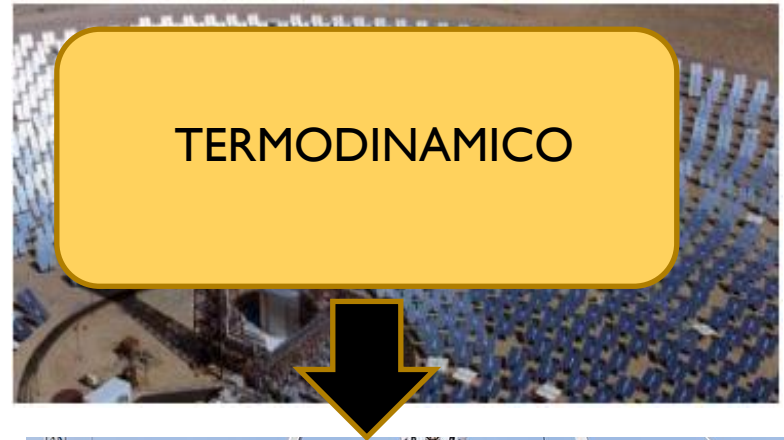


Sistemi Termodinamici a Concentrazione

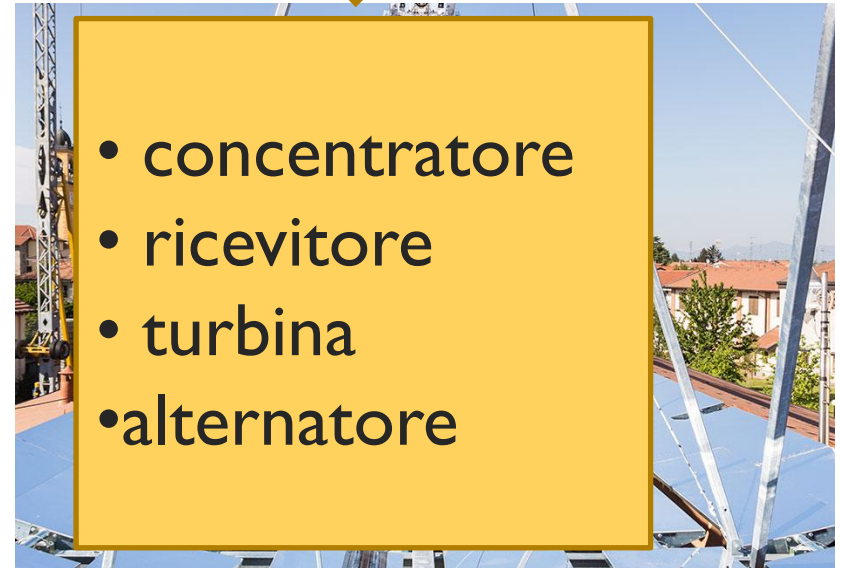
FOTOVOLTAICO



TERMODINAMICO



- concentratore
- ricevitore
- turbina
- alternatore



Sali Fusi

Caratteristiche dei sali fusi

Composizione: 40% KNO_3 60% NaNO_3

Temperature Operative: 260-550°C

Non infiammabile né tossico

Basso Costo

Ottimo trasportatore di calore

Temperatura di Fusione: 221°C

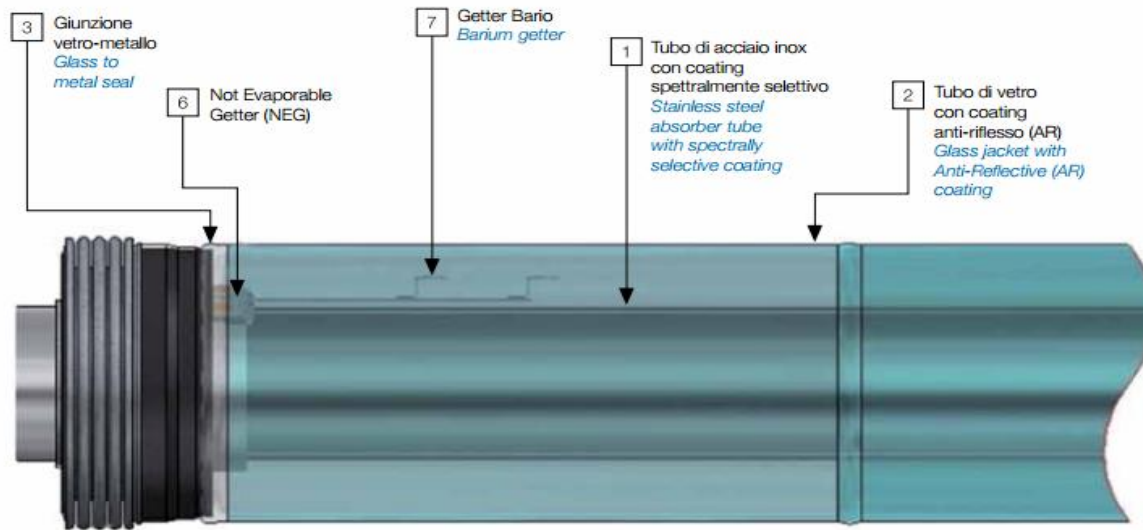
Alta efficienza di conversione termodinamica: circa 43%

Riduzione di 2/3 del volume del serbatoio di accumulo

Eliminazione in impianto dello scambiatore di calore

Sali Fusi

Tubo ricevitore



3 Giunzione vetro-metallo
Glass to metal seal

6 Not Evaporable Getter (NEG)

7 Getter Bario
Barium getter

1 Tubo di acciaio inox con coating spettralmente selettivo
Stainless steel absorber tube with spectrally selective coating

2 Tubo di vetro con coating anti-riflesso (AR)
Glass jacket with Anti-Reflective (AR) coating

Tubo interno



Acciaio
Inox

Rivestimento



Sistema
multistrato
CERMET

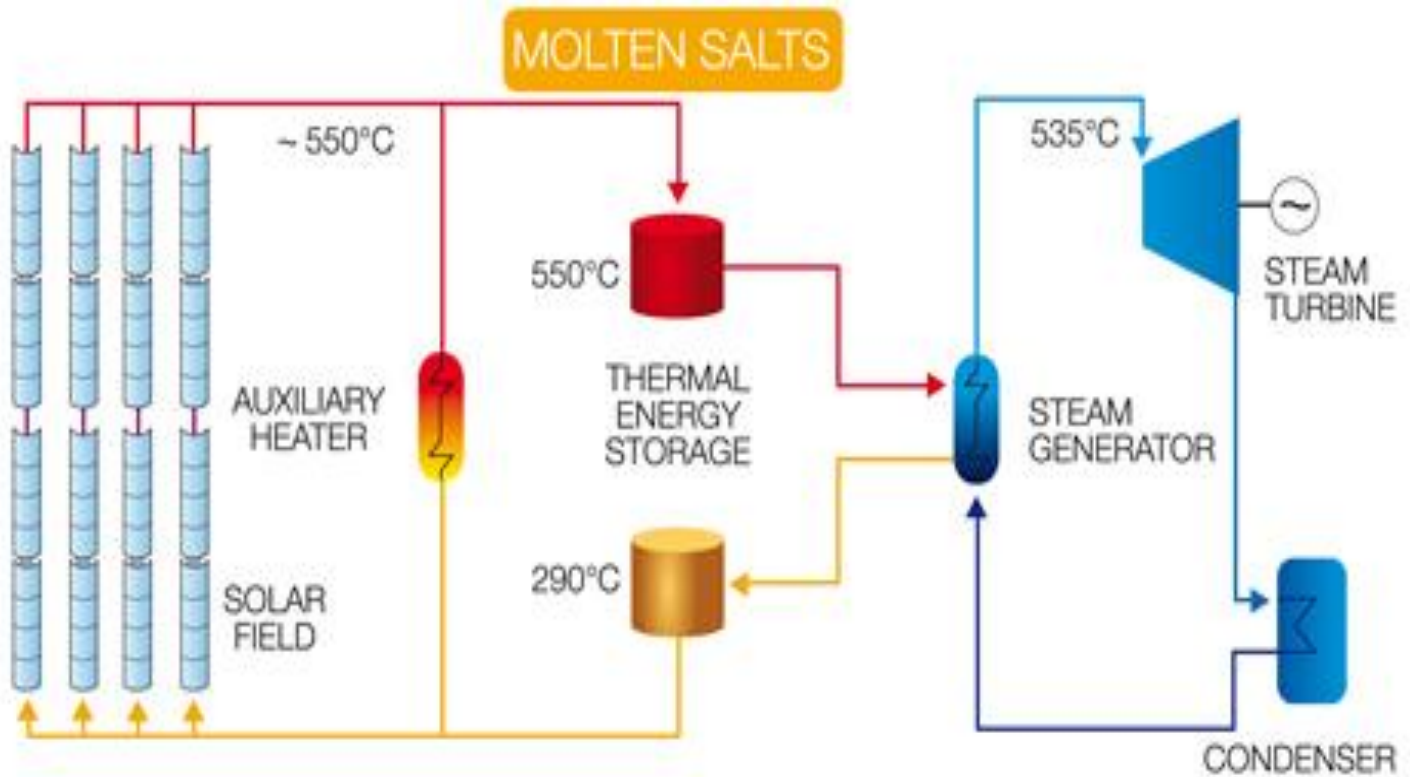
Tubo esterno



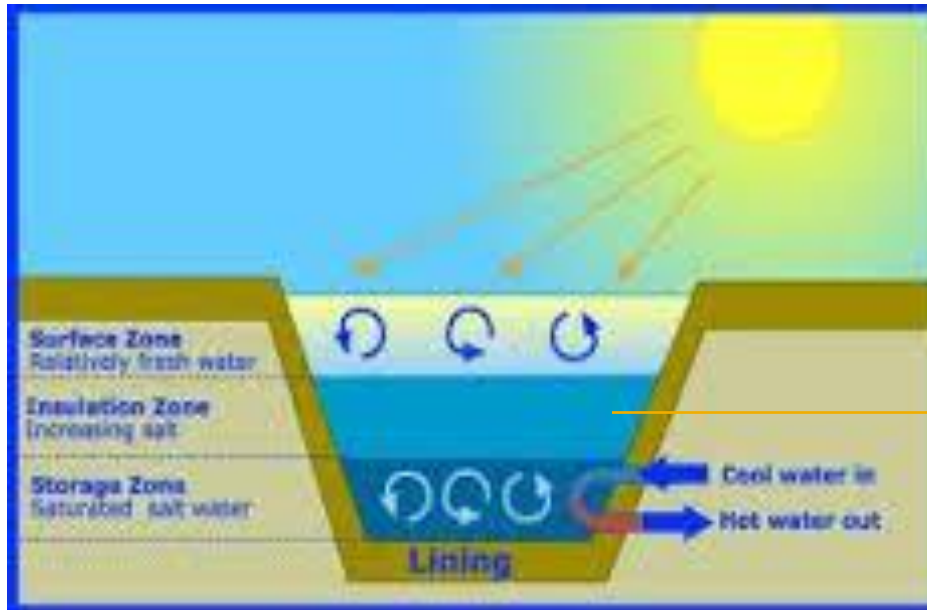
Vetro
antiriflesso

Sali fusi

Schema di impianto



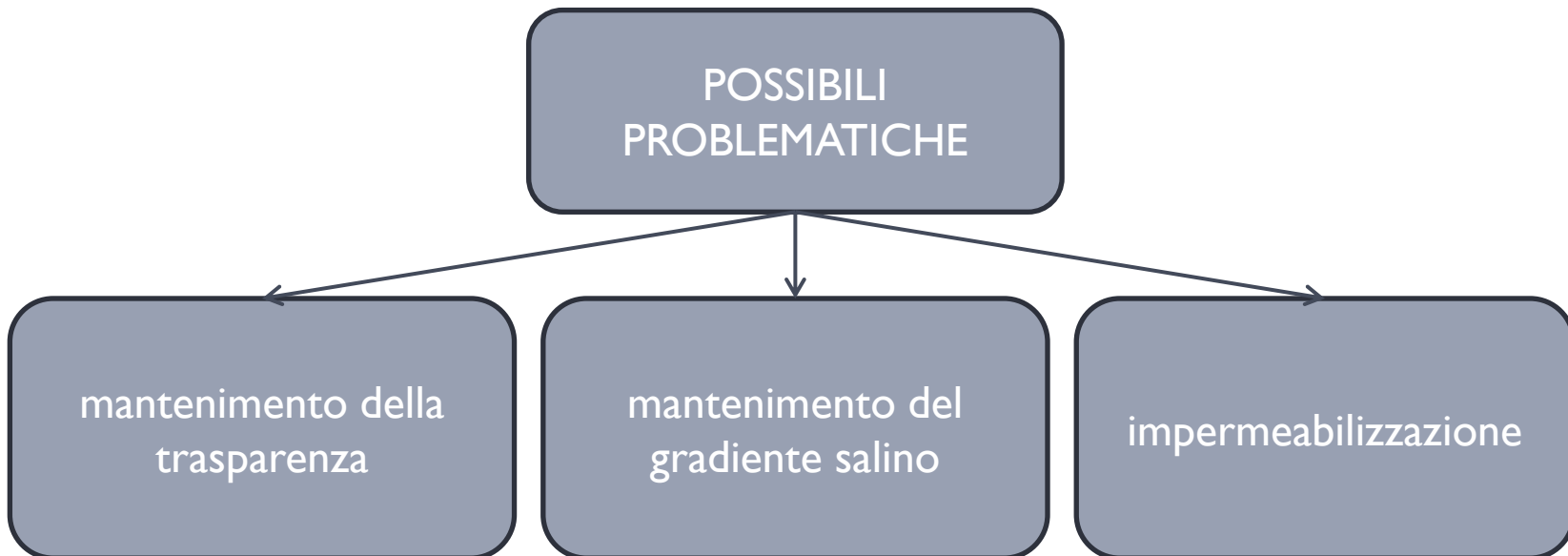
Solar Pond



la variazione di salinità in questo strato permette l'accumulo di calore

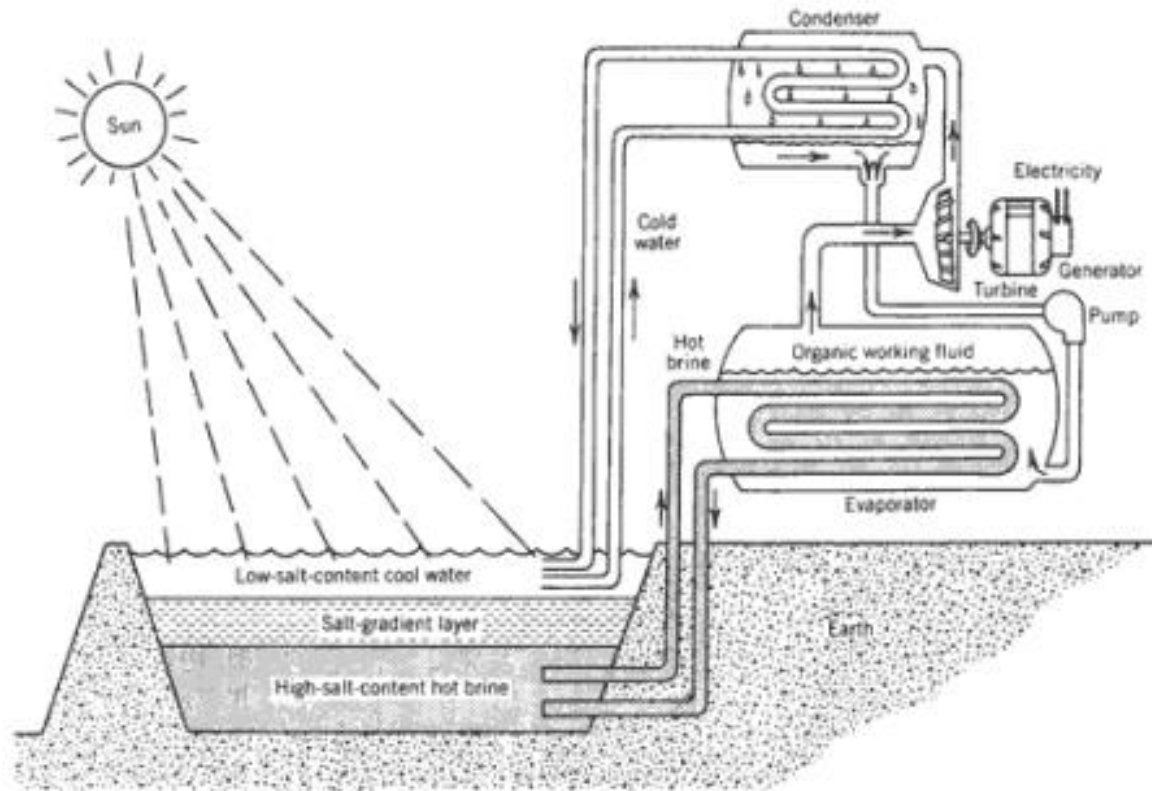
	UCZ	NCZ	LCZ
Temperatura (°C)	temperatura ambiente	30 - 80	80
Salinità (g/l)	38	38 - 200	200
Spessore (m)	0.5	1 - 2.5	1

Solar Pond



Solar Pond

Scambiatore di Calore Esterno



PROGETTO ARCHIMEDE

GRANDEZZA	VALORE
Numero di specchi	360
Superficie totale degli specchi (m ²)	199000
Energia termica prodotta annualmente (GWh)	179.4
Energia elettrica prodotta annualmente (GWh)	59.2
Rendimento annuo (%)	16.4
Potenza elettrica nominale (MW)	20.8
Capacità di accumulo termico (MWh)	600
Petrolio risparmiato annualmente (kg)	13 milioni circa
Emissioni di CO ₂ evitate annualmente (kg)	40 milioni circa
Costo previsto (€)	50 milioni

ANDASOL I



312 file di collettori, ognuna da 28 specchi.



2 serbatoi cilindrici di 14 metri d'altezza e 36 metri di diametro, contenenti 28500 tonnellate di sali fusi.

ANDASOL



Estensione complessiva di 510 mila m^2
209.664 specchi totali
22.464 tubi ricettori, ognuno lungo 4m

Ogni Andasol comporta:
Produzione annua di energia elettrica
154.7 milioni di KWh
Riduzione delle emissioni di CO_2
di 152 milioni di kg l'anno



Il complesso Andasol (1, 2 e 3)
lavorando a pieno regime può servire
un'utenza di approssimativamente un
milione di persone per oltre 7 ore in
presenza di fluttuazione della
radiazione solare o nelle ore
notturne.



Grazie dell'attenzione