

Università degli Studi di
Napoli Federico II

Scuola Politecnica e
delle Scienze di Base



Corso di Studi in
Ingegneria Meccanica

Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica per l'Energia e l'Ambiente

Classe delle Lauree Magistrali LM33

Tesi di Laurea

ANALISI E SIMULAZIONE TERMODINAMICA DI UN SISTEMA ORC INTEGRATO CON CELLE FOTOVOLTAICHE A CONCENTRAZIONE

Relatore:

Ch.mo Prof. Ing. Alfredo Gimelli
DII - Dip.to di Ingegneria Industriale

Correlatore:

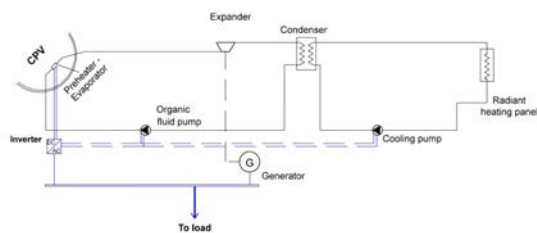
Ing. Francesco Ferrara
Dip.to di Ingegneria Industriale

Candidato:

Alfredo Santamariacircelli
matr. M65/165

SOMMARIO

Questo lavoro di tesi è finalizzato all'analisi e alla simulazione termodinamica di un impianto ORC (Organic Rankine Cycle) integrato con celle fotovoltaiche a concentrazione, convenzionali e multi-giunzione. Nei sistemi fotovoltaici a concentrazione la radiazione solare incidente viene moltiplicata per un fattore pari al rapporto di concentrazione, attraverso l'utilizzo di un sistema di concentrazione composto da lenti o riflettori. In questo modo si ha un aumento di produzione di energia elettrica, ma a causa di questa alta intensità di radiazione solare concentrata le celle fotovoltaiche subiscono un forte surriscaldamento. Questo calore viene sfruttato utilizzando i dissipatori di calore, come gli heat pipes, le metal foams e gli honeycombs, all'interno dei quali scorre un fluido refrigerante, idoneo ad un impianto a ciclo Rankine organico. Il fluido organico evapora nel sistema di dissipazione della cella fotovoltaica e viene guidato ad un espansore per la produzione di energia meccanica e quindi energia elettrica attraverso un motore elettrico. I risultati ottenuti dall'analisi termodinamica dell'impianto hanno evidenziato, dunque, un rendimento globale massimo superiore al 30% nei casi riguardanti l'integrazione con le celle multi-giunzione. Inoltre si è valutata la possibilità di produrre anche energia termica da sfruttare per il riscaldamento degli edifici, sfruttando la tecnologia dei pannelli radianti alimentati dall'acqua di condensazione dell'impianto ORC.



Anno Accademico 2013/2014