

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

***Relazione per la prova finale
«Il ciclo Stirling per applicazioni nella
refrigerazione e nei sistemi
cogenerativi di piccola taglia»***

Tutor universitario: Prof. Stefano Bortolin

Laureando: *Alessandro Fiorini*

Padova, 14/09/2022

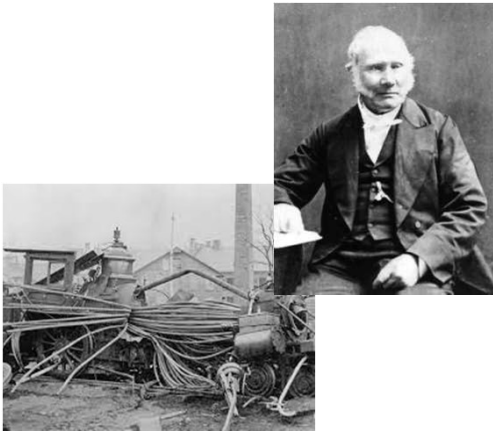
Una macchina di Stirling è una macchina termica a ciclo chiuso, generalmente rigenerativo, nella quale il fluido operativo compie un ciclo termodinamico prossimo a quello ideale di Stirling e l'evoluzione del fluido stesso è gestita tramite la variazione dei volumi operativi della macchina, senza l'ausilio di valvole o altri dispositivi.

Descrivere il ciclo di Stirling le sue attuazioni pratiche

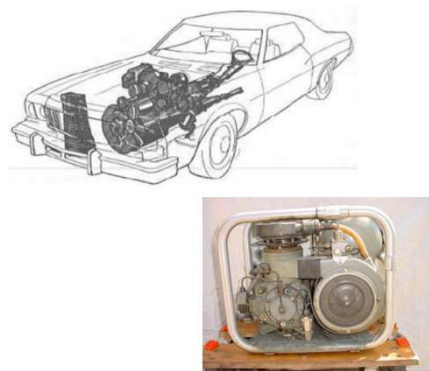
Analizzare le caratteristiche delle macchine Stirling e la loro applicabilità

Introdurre due dei principali ambiti applicativi

Ipotizzare l'evoluzione futura della tecnologia in questione



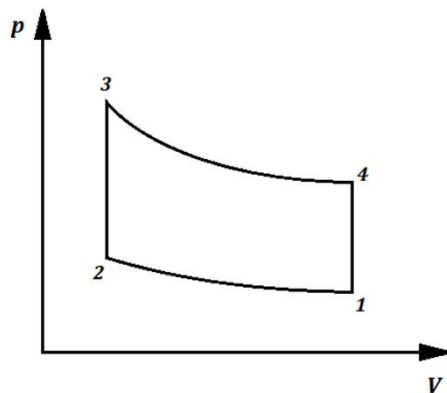
1815-1816



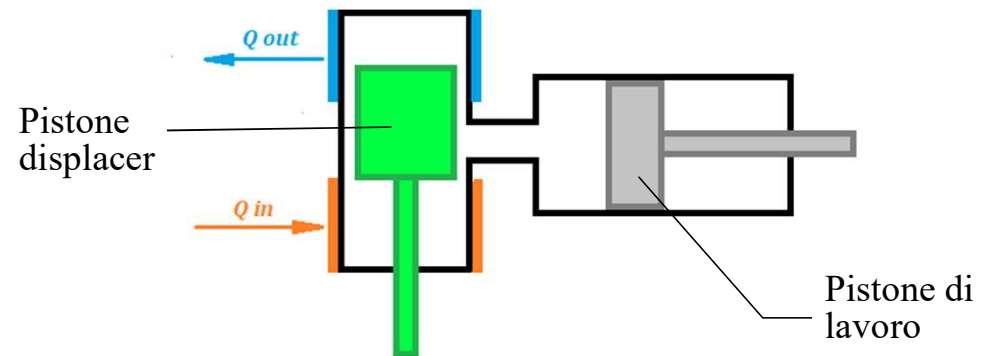
1950-1970



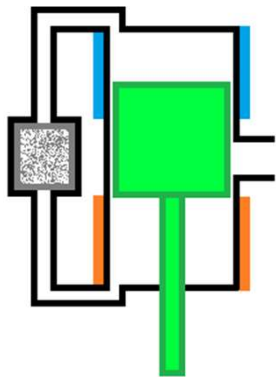
1990-Oggi



Il ciclo teorico



La macchina ideale



Una possibile
configurazione
di rigeneratore

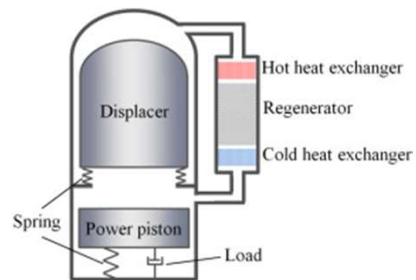
$$\eta_{th} = 1 - \frac{T_f}{T_c}$$

Il risultato di Reitlinger

Accoppiamento tra gli organi mobili

Accoppiamenti cinematici

Pistoni liberi

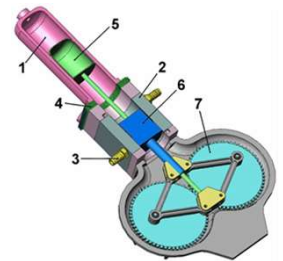


Pulse tube

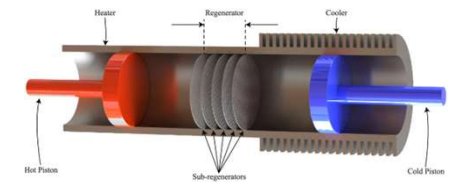
Disposizione dei volumi

Tipo gamma

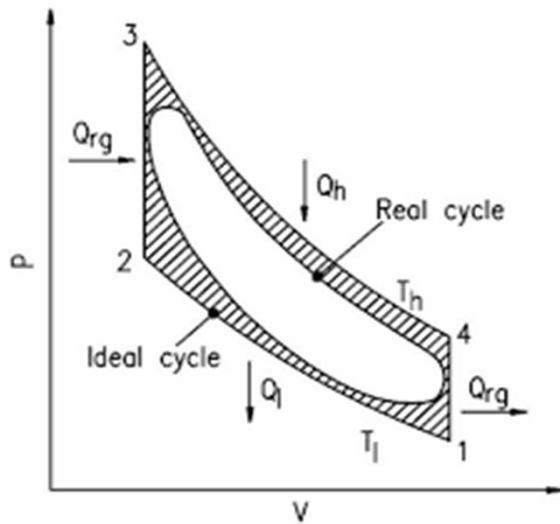
Tipo beta



Tipo alfa

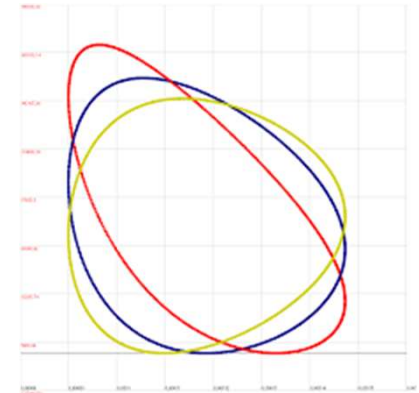


Inefficienze comuni delle macchine termiche

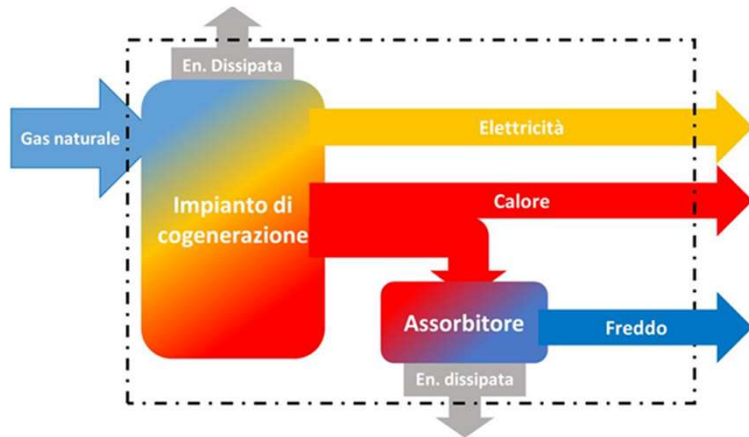


Inefficienze di natura termodinamica

Inefficienze di natura termica



La generazione simultanea di energia elettrica e termica a partire da una fonte primaria



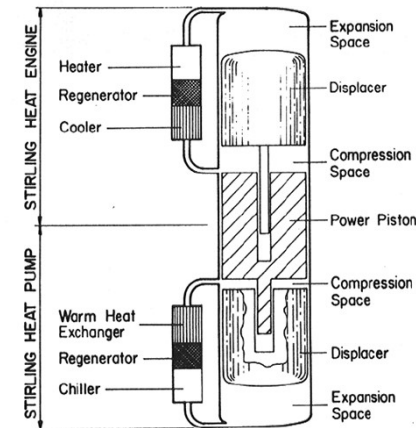
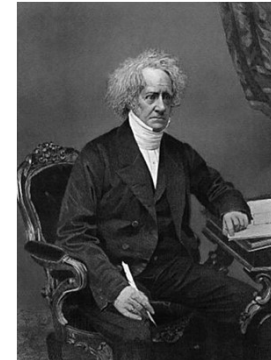
Gli impianti cogenerativi hanno generalmente dimensioni ridotte e vanno distribuiti sul territorio



La proposta del ciclo di Stirling inverso nel 1834

**Lo sviluppo presso i Philips Research Laboratories di
Eindhoven**

Le applicazioni moderne nell'elettronica



**La macchina
duplex**

Il livello di diffusione attuale



Carattere incostante dell'evoluzione tecnologica



Le opportunità offerte dalla situazione attuale



Grazie per l'attenzione