

<b>FACOLTÀ</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2013/2014
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ingegneria Meccanica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Tecnica del Freddo
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Ingegneria Meccanica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	07177
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	-
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-IND/10
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Domenico Panno Ricercatore Università di Palermo
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	137
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	88
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Fisica Tecnica
<b>ANNO DI CORSO</b>	II
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Esercitazione in laboratorio
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale. Presentazione di una relazione sull'esercitazione di laboratorio
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://www.ingegneria.unipa.it">www.ingegneria.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Mercoledì e venerdì ore 11-13

#### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

##### **Conoscenza e capacità di comprensione:**

Acquisizione di conoscenze specifiche nei seguenti ambiti:

- Produzione di freddo mediante macchine termiche a ciclo inverso
- Criteri di scelta, progettazione e realizzazione di impianti frigoriferi
- Dimensionamento di componenti di impianti frigoriferi.

Lo studente, al termine del corso, sarà in grado di affrontare le problematiche relative alla produzione del freddo in modo energeticamente efficiente.

##### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Applicazione di un corretto approccio nell'affrontare i problemi relativi alla progettazione degli impianti frigoriferi e capacità di valutazione critica dei risultati ottenuti.

##### **Autonomia di giudizio**

Capacità di analisi e valutazione dei risultati ottenuti e confronto critico con possibili alternative ai sistemi tradizionali della produzione di freddo.

**Abilità comunicative**

Capacità di esposizione dei risultati ottenuti e delle valutazioni eseguite in modo chiaro e comprensibile. Capacità di evidenziare l'importanza dei risultati ottenuti e le ricadute nelle applicazioni.

**Capacità d'apprendimento**

Capacità di aggiornamento mediante consultazione di testi e riviste tecniche e scientifiche del settore. Capacità di approfondire tematiche attinenti la progettazione di impianti frigoriferi mediante sistemi e tecnologie in grado di contenere le ricadute negative sull'ambiente( effetto serra, buco dell'ozono).

**OBIETTIVI FORMATIVI**

Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e metodologie adeguate per la progettazione degli impianti frigoriferi. Sarà in grado di valutare criticamente i risultati dei calcoli eseguiti, al fine di individuare la scelta ottimale dell'impianto frigorifero, in funzione della specifica applicazione. Lo studente sarà in grado di svolgere attività di consulenza al fine di indirizzare le scelte impiantistiche nel settore del freddo, in modo corretto da un punto di vista energetico ed ambientale.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
3	Introduzione alla Tecnica del freddo; origine ed evoluzione della produzione artificiale di freddo.
6	Principali settori di impiego del freddo e principali applicazioni nei vari settori.
10	Cicli termodinamici inversi per la produzione di freddo. Macchine frigorifere a compressione di vapore. Cicli monostadio e bistadio. Soluzioni impiantistiche e confronto fra le diverse tipologie.
8	Fluidi frigoriferi: proprietà, criteri di scelta e di impiego. Fluidi naturali e fluidi sintetici. Azioni dei fluidi frigoriferi nei confronti dell'ambiente. Parametri di valutazione dei fluidi frigoriferi. Legislazione vigente.
3	Macchine frigorifere ad aria: analisi di vantaggi e svantaggi rispetto alle macchine frigorifere a compressione di vapore.
8	I sistemi ad assorbimento. Macchine frigorifere ad assorbimento acqua-ammoniaca. Bilanci di energia e bilanci di massa. Calcolo delle macchine ad assorbimento. Macchine frigorifere ad assorbimento a soluzione acquosa di bromuro di litio.
12	I principali componenti delle macchine frigorifere: compressori, condensatori, evaporatori, organi di laminazione, apparecchiature ausiliarie.
1	Tubazioni frigorifere.
2	Cenni sulle pompe di calore.
3	Sistemi di conservazione delle derrate deperibili: refrigerazione, congelazione lenta, congelazione rapida.
2	Dimensionamento di un impianto frigorifero al servizio di una cella frigorifera.
2	Caratteristiche costruttive dei magazzini frigoriferi.
1	Isolanti termici. Barriera al vapore.
2	Cenni sulla termoelettricità.
Totale 63	
	<b>ESERCITAZIONI</b>
25	Cicli termodinamici inversi; macchine ad assorbimento; componenti delle macchine frigorifere; rilevamento in campo dei principali parametri di

	funzionamento di un impianto frigorifero e calcolo del coefficiente di effetto utile.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. U. Sellerio - Lezioni di Tecnica del Freddo. Edizione Sistema - Roma.</li><li>2. E. Bonaguri, D. Miari: Tecnica del Freddo - Hoepli - Milano.</li><li>3. R. J. Dossat: Principles of Refrigeration - Prentice Hall International Editions.</li></ol>