



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Fisica e Chimica - Emilio Segrè
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2017/2018
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2018/2019
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO</b>	CONSERVAZIONE E RESTAURO DEI BENI CULTURALI (ABILITANTE AI SENSI DEL D.LGS N.42/2004)
<b>INSEGNAMENTO</b>	FISICA TECNICA AMBIENTALE
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50684-Scienze e tecnologie per la conservazione e il restauro
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	03324
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	ING-IND/11
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	FRANZITTA VINCENZO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	48
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	2
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	2° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	FRANZITTA VINCENZO Mercoledì 15:00 17:00 STANZA T138 EDIFICIO 9 VIALE DELLE SCIENZE

DOCENTE: Prof. VINCENZO FRANZITTA

<b>PREREQUISITI</b>	NESSUNO
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p><b>CONOSCENZA E CAPACITA DI COMPrensIONE</b> L'obiettivo del corso e' quello di fornire i concetti base della Fisica Tecnica ed in particolare le proprieta' termodinamiche dei materiali e dei sistemi, le modalita' di trasmissione, le proprieta' dell'aria umida con particolare riferimento ai Beni Culturali, fornire l'opportuna conoscenza dei fenomeni. I concetti saranno elaborati nell'ottica dell'interazione dei materiali e delle opere con le sostanze presenti nell'ambiente, al fine di individuare e definire i processi di degrado. Inoltre, gli studenti devono acquisire gli strumenti per definire i parametri caratterizzanti i materiali e le sostanze che con essi interagiscono ed, eventualmente, proporre soluzioni per il restauro.</p> <p><b>CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE</b> Capacita' di definire le caratteristiche termofisiche principali dei materiali e dell'ambiente in cui sono contenuti e dei meccanismi di interazione con l'ambiente stesso e le peculiarita' dei sistemi termodinamici aperti e chiusi applicati alla conservazione e restauro dei Beni Culturali e le problematiche connesse al loro degrado.</p> <p><b>AUTONOMIA DI GIUDIZIO</b> Essere in grado di individuare interazioni tra i materiali e le differenti sostanze naturali ed antropiche presenti nell'ambiente. Essere in grado di individuare i danni ai materiali, con particolare riferimento a quelli di origine antropica e valutare autonomamente le implicazioni e le potenzialita' dell'applicazione di impianti ed interventi operativi durante le fasi di restauro e conservazione.</p> <p><b>ABILITA' COMUNICATIVE</b> Essere in grado di esporre i concetti di base della Fisica Tecnica e delle sue applicazioni nel campo del restauro integrandoli con il concetto di interazione con l'ambiente. Essere in grado di evidenziare l'impatto di tecnologie, impianti ed interventi operativi nell'ambito dei Beni Culturali.</p> <p><b>CAPACITA' DI APPRENDIMENTO</b> Essere in grado di approfondire gli argomenti tramite articoli scientifici specifici della materia e di seguire seminari ed approfondimenti nell'ambito della Fisica Tecnica Ambientale applicata al Restauro.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>La valutazione dell'apprendimento dello studente e' votata ad accertare sia il possesso delle competenze e delle conoscenze degli argomenti oggetto dell'insegnamento, sia la capacita' di inserirle in progetti applicativi nel campo della conservazione e del restauro di manufatti d'interesse storico artistico. Inoltre, valuta il possesso di un adeguato dizionario tecnico-scientifico e la capacita' di esposizione.</p> <p>La valutazione dello studente e' eseguita mediante esame orale, inerente gli argomenti della Fisica Tecnica Ambientale, applicate ai BB.CC. La valutazione finale del Corso Integrato, espressa in trentesimi.</p> <p>Lo studente supera l'esame se avra' conseguito almeno un punteggio pari a 18/30 in ciascuna prova. La valutazione sara' formulata come di seguito descritto: 1) Conoscenza di base degli argomenti trattati e limitata capacita' di elaborazione delle conoscenze acquisite, di correlazione con specifici aspetti applicativi per la corretta la Conservazione e Restauro dei Beni Culturali. Sufficiente capacita' di analisi degli argomenti presentati. Limitata autonomia di giudizio e di esposizione delle procedure seguite (voto 18-21)</p> <p>2) Buona conoscenza degli argomenti trattati e buona capacita' di elaborazione delle conoscenze acquisite, di correlazione con specifici aspetti applicativi per la corretta la Conservazione e Restauro dei Beni Culturali. Buona capacita' di analisi degli argomenti presentati. Buona autonomia di giudizio e di esposizione delle procedure seguite (voto 22-24)</p> <p>3) Approfondita conoscenza degli argomenti trattati e piu' che buona capacita' di elaborazione delle conoscenze acquisite, di correlazione con specifici aspetti applicativi per la corretta la Conservazione e Restauro dei Beni Culturali Buona capacita' di analisi degli argomenti presentati. Autonomia di giudizio e di esposizione delle procedure seguite piu' che buona (voto 25-27)</p> <p>4) Ottima conoscenza degli argomenti trattati, ottima capacita' di elaborazione delle conoscenze acquisite, di correlazione con specifici aspetti applicativi per la corretta la Conservazione e Restauro dei Beni Culturali diversi da quelli propri dell'insegnamento. Ottima capacita' di analisi dei fenomeni presentati. Ottima autonomia di giudizio e di esposizione delle procedure seguite (voto 28-30)</p> <p>5) Eccellente conoscenza degli argomenti trattati, eccellente capacita' di elaborazione delle conoscenze acquisite, di correlazione con specifici aspetti applicativi per la corretta la Conservazione e Restauro dei Beni Culturali diversi da quelli propri dell'insegnamento. Eccellente capacita' di analisi dei fenomeni presentati. Eccellente autonomia di giudizio e di esposizione delle procedure seguite (voto 30 e lode).</p>

<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	L'obiettivo del corso e' quello di fornire conoscenze necessarie per la comprensione delle applicazioni delle problematiche intrinseche della Fisica Tecnica, tipo trasmissione del calore, termodinamica, meccanica dei fluidi, comfort indoor ed outdoor sui beni culturali e sul possibile loro degrado e salvaguardia e di introdurre le principali tecniche di indagine Fisico Tecnica. Tali conoscenze consentono allo studente di sviluppare un approccio scientifico necessario per la soluzione delle problematiche conservative e di restauro del bene culturale.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	LEZIONI FRONTALI, VISITE DIDATTICHE
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	YUNUS CENGEL "TERMODINAMICA E TRASMISSIONE DEL CALORE" G. MONCADA LO GIUDICE "FISICA TECNICA AMBIENTALE" - BENESSERE TERMICO, ACUSTICO, ILLUMINOTECNICO" G. MONCADA LO GIUDICE "PRPGETTAZIONE DI IMPIANTI TECNICI"

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	INTRODUZIONE AL CORSO, UNITA' DI MISURA E SISTEMI DI UNITA' DI MISURA
4	NTRODUZIONE ALLA TERMODINAMICA CLASSICA, SISTEMI APERTI E CHIUSI, TRASFORMAZIONI
4	PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA
4	SECONDO PRINCIPIO TERMODINAMICA, ENTROPIA, VAPORI SATURI
2	CICLI TERMODINAMICI, MACCHINE FRIGORIFERE
8	TERMODINAMICA DELL'AMBIENTE CONFINATO, ARIA UMIDA, PRINCIPI DI PSICROMETRIA,
8	PRINCIPI DI CONTROLLO DELLE CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE, PRINCIPI DI CONTROLLO DELLA QUALITA' DELL'ARIA, TIPOLOGIE DI SISTEMI DI CLIMATIZZAZIONE, PRINCIPI DI DIMENSIONAMENTO DI UN IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE, DETERMINAZIONE DEI CARICHI TERMICI, DIAGRAMMI DEI PERCORSI SOLARI
6	TRASMISSIONE DEL CALORE, CONDUZIONE CONVEZIONE ED IRRAGGIAMENTO
4	L CONTROLLO AMBIENTALE I VETRINE MUSEALI ED ALL'INTERNO DEGLI AMBIENTI CONFINATI, LA MISURA ED IL MONITORAGGIO DELLE CONDIZIONI MICROCLIMATICHE DI ESPOSIZIONE, LA NORMATIVA VIGENTE
3	ELEMENTI DI ILLUMINOTECNICA, ILLUMINAZIONE NATURALE, METODO BRS
3	CONDENSA SUPERFICIALE ED INTERSTIZIALE, METODO GLASER, TECHICHE DI PREVENZIONE E RISANAMENTO, PRINCIPI DI PROGETTAZIONE TERMICA