



Scuola di dottorato in INGEGNERIA INDUSTRIALE

Direttore: Prof.ssa Alessandra Fanni

Sito web: <http://www.dice.unica.it/sdinin/>

Corsi di dottorato afferenti alla scuola:

- INGEGNERIA INDUSTRIALE
- PROGETTAZIONE MECCANICA

Corso di dottorato in INGEGNERIA INDUSTRIALE

| | |
|--|--|
| AREA SCIENTIFICO-DISCIPLINARE | 09 - INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE |
| COORDINATORE | PROF. ROBERTO BARATTI |
| SEDI | DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CHIMICA E MATERIALI; DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA ED ELETTRONICA; DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA |
| DURATA | 3 ANNI |
| OBIETTIVI FORMATIVI E TEMATICHE DI RICERCA | <p>L'obiettivo formativo del dottorato di ricerca in Ingegneria Industriale è di preparare una figura in grado sia di condurre autonomamente ricerche applicate, sia di applicare le conoscenze acquisite alle necessità dei centri di ricerca o delle aziende in cui andrà ad operare. La figura del Dottore in Ingegneria Industriale nasce dall'esigenza del settore produttivo di coniugare esigenze tecniche nei settori della progettazione e gestione di complessi impianti e sistemi produttivi ed esigenze di ricerca e sviluppo di tecnologie innovative per l'Energia e l'Ambiente. La figura formata avrà probabili sbocchi occupazionali che riguarderanno la progettazione e gestione dei moderni dispositivi, apparati sistemi e processi elettrici, meccanici e chimici, che riducano le emissioni e rispettino le norme di compatibilità ambientale, nonché le reti di energia e di comunicazione. La creazione di Centri di Ricerca nel territorio Sardo (CRS4, SARAS Ricerche, EcoTec, Porto Conte Ricerche, Atlantis, Hydrocontrol ed altri) forniscono una ulteriore possibilità di sbocco lavorativo agli studenti del dottorato. Società ad alto contenuto tecnologico potranno beneficiare delle conoscenze acquisite dagli allievi del dottorato.</p> <p>Tematiche di ricerca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Fusione nucleare.</i> La ricerca di nuove fonti di approvvigionamento energetico è sempre più importante nell'attuale quadro politico mondiale. Per rispondere ai problemi di approvvigionamento energetico, la ricerca sulla Fusione Termonucleare Controllata si pone l'obiettivo di produrre energia da processi di fusione nucleare e di dimostrare che questa sorgente di energia può essere usata per produrre elettricità in modo sicuro, rispettoso dell'ambiente e con risorse di combustibile abbondanti. Il percorso formativo del dottorando di ricerca, inserito in questa attività, prevede una prima fase di acquisizione delle principali conoscenze legate alla fisica del plasma e alle problematiche ingegneristiche che derivano dalla corretta conduzione di una scarica di plasma. Per l'acquisizione di tali competenze si prevede la frequenza dei principali laboratori di ricerca europei con i quali sono da anni in corso collaborazioni scientifiche, oltre che la frequenza di scuole dottorali, e lo studio individuale. In una seconda fase al dottorando sarà assegnato uno specifico tema di ricerca. Molte sono le problematiche ingegneristiche in un esperimento di fusione nucleare. In particolare, il tema di ricerca del dottorando riguarderà lo sviluppo di un Sistema di Controllo di Disruzioni, che integri un modulo per la predizione delle disruzioni con un modulo per il salvataggio da disruzione della scarica di plasma e/o per la mitigazione della disruzione. 2. <i>Gassificazione di carbone e biomassa.</i> All'interno del DICM un gruppo di ricerca si occupa attivamente dello studio delle problematiche connesse alla gassificazione di |

carbone e biomassa, nonché ai processi di trattamento del gas di sintesi. Il percorso formativo del dottorando inserito nell'attività descritta dal primo tema consiste nella validazione dei modelli fin qui sviluppati, utilizzando come termine di paragone, i risultati ottenuti dall'esercizio di un impianto sperimentale. L'impianto in questione è ubicato nella Sardegna meridionale presso un centro di ricerca (Sotacarbo) con il quale il nostro gruppo intrattiene rapporti di collaborazione di reciproca utilità. Per la realizzazione di questo lavoro, il dottorando dovrà muoversi in una duplice direzione. Da una parte dovrà condurre l'analisi di una gran quantità di dati sperimentali disponibili per eliminare in via preliminare quelli che non sono adeguati ad essere descritti dal modello. Il dottorando dovrà inoltre apportare al modello tutte le modificazioni che lo rendano maggiormente adatto a descrivere i risultati sperimentali acquisiti. La tecnologia di gassificazione è di grande interesse per tutte le imprese che prevedono di produrre in proprio parte dell'energia utilizzata nel processo, sia come energia termica che come energia elettrica. La gassificazione permette di utilizzare il carbone con un impatto ambientale inferiore rispetto alla combustione diretta: una minore emissione specifica di CO₂, ma soprattutto una bassa emissione di composti solforati e un'emissione quasi nulla di particolato. La gassificazione si presta inoltre in modo eccellente all'utilizzo energetico delle biomasse e quindi appare appetibile per le imprese del comparto dell'agricoltura e dell'allevamento.

3. *Generatore MHD marino.* Nelle strategie per la produzione di energia elettrica mediante forme sempre più sostenibili, assume un ruolo cruciale la produzione distribuita, sia perché la micro generazione è per sua natura integrabile con strutture destinate ad altro uso, sia perché con il meccanismo dell'auto produzione si evitano i costi del trasporto e la distribuzione dell'energia. Poiché in genere la micro generazione fa ricorso a fonti rinnovabili, che hanno tipicamente concentrazioni ridotte, il rendimento del processo riveste un ruolo molto importante. Nel DICE è in corso da alcuni anni uno studio per lo sviluppo di generatori magnetoidrodinamici (MHD) per lo sfruttamento del moto ondoso e delle maree. Il vantaggio di questo tipo di generatore consiste nel fatto che si tratta di macchine statiche, quindi non soggette a tutti i limiti legati alla presenza di organi in movimento e costruttivamente più semplici delle macchine a turbina. Il percorso formativo del dottorando di ricerca inserito in questa attività prevede l'acquisizione delle conoscenze relative alla magnetoidrodinamica e alla sua modellazione numerica. Per l'acquisizione di tali competenze si prevede la frequenza di centri di ricerca europei con cui sono state attivate convenzioni per la mobilità degli studenti, oltre alla frequenza di scuole di dottorato e allo studio individuale. In una seconda fase il dottorando avrà il compito di realizzare il modello numerico del generatore sul quale poter effettuare un processo di ottimizzazione dei parametri di progetto, che culminerà nella realizzazione di un prototipo da realizzare in laboratorio. Il giovane formato durante il dottorato di ricerca avrà la possibilità di inserirsi nel mercato delle fonti di energia rinnovabili con una tipologia di prodotto innovativo, sia in qualità di progettista di nuove installazioni, sia nello sviluppo di nuovi dispositivi da immettere nel mercato.

4. *Fonti di energia rinnovabile per la produzione di idrogeno.* Il DICM svolge attività di ricerca nell'ambito della "Solar Hydrogen Technology", con particolare interesse al processo di foto-elettro-splitting dell'acqua: la tecnica combina il processo di elettrolisi con le tecniche di fotocatalisi per l'ottenimento dell'H₂ a bassa temperatura utilizzando la luce solare. La ricerca è volta allo studio di elettrocatalizzatori efficaci sia per l'elettrolisi dell'acqua, sia per l'utilizzo dell'H₂ in celle a combustibile. In questo ambito, l'attività del dottorando sarà rivolta alla preparazione di materiali a struttura nanometrica, che catalizzino la reazione dell'O₂ che rappresenta lo stadio più penalizzante per il rendimento sia delle celle a combustibile che degli elettrolizzatori. Saranno studiate tecniche di ottenimento di elettrodi a base di nanotubi di TiO₂, che saranno utilizzate come anodi nella cella elettrochimica per il processo di fotoelettrolisi dell'acqua per ottenere H₂. La tecnologia proposta è di particolare interesse per le imprese che trattano con la produzione ed utilizzo di H₂, con particolare riguardo per sistemi connessi alle pile a combustibile a bassa temperatura, per le quali è richiesta un'alimentazione di H₂ di elevata purezza, come quello ricavabile dall'elettrolisi dell'acqua. L'interesse è accresciuto dalla possibilità di guidare il processo elettrolitico per mezzo dell'energia solare. E' evidente che, per implementare una simile tecnologia occorrono figure professionali dotate di conoscenze e competenze tecnico-scientifiche di altissimo livello. La partecipazione a scuole di dottorato, quale quella tenuta annualmente a livello europeo su specifici argomenti di ingegneria elettrochimica (European Summer School on Electrochemical Engineering) come pure a periodi di formazione

presso istituti di ricerca e trasferimento tecnologico all'avanguardia a livello Europeo nel settore specifico della catalisi e fotoelettrocatalisi, consentiranno al dottorando di completare la sua preparazione e di acquisire le competenze nel settore specifico.

5. *Produzione di biogas da biomassa.* Un tema di ricerca in atto nel DICM è quello della produzione di biogas da biomasse mediante il processo biologico di digestione anaerobica (DA). Il vantaggio della trasformazione della biomassa per DA sta nell'ottenimento di un biogas ad alto contenuto in metano (55-80 %). Lo scopo della ricerca è di studiare la decomposizione anaerobica di effluenti acquosi provenienti da diversi settori (agroalimentare, zootecnico, ecc.). L'obiettivo principale è quello di approfondire gli aspetti che riguardano la codigestione di effluenti di differente composizione dato l'importanza di individuare le proporzioni da utilizzare nel trattamento delle diverse biomasse, trovare condizioni ambientali (pH, temperatura, ecc.) e parametri di processo ottimali, in relazione al tipo di bioreattore utilizzato (discontinuo, continuo, ecc.). Riguardo al percorso formativo dello studente di dottorato, questi svilupperà sia una parte di tipo teorico e sia una di tipo sperimentale. In quella teorica, lo studente (i) valuterà la convenienza della codigestione, in relazione al tipo di biomasse, in modo da garantire la presenza dei principali nutrienti per i microorganismi; (ii) verificherà la fattibilità, tenendo conto della successione temporale delle biomasse nei diversi periodi dell'anno. Nell'attività sperimentale il dottorando prenderà in considerazione la codigestione anaerobica ed in particolare la valutazione del grado di miscelazione di biomasse di diversa provenienza (e composizione). Le ricadute di questo tipo di ricerca potrebbero rivelarsi importanti, oltre che da un punto di vista puramente scientifico, anche per le applicazioni pratiche in impianti in larga scala. Esse potrebbero trovare applicazione nel territorio della Sardegna per la presenza di reflui acquosi di diverso tipo caratterizzati da alto carico organico inquinante. Analogamente, la preparazione su questi aspetti, di esperti ad alto livello potrebbe favorire la realizzazione e il successo di questi progetti nell'ambito regionale.

6. *Energia solare.* Le attività di ricerca nel settore degli impianti solari termodinamici sono tese a studiare fluidi alternativi a quelli convenzionali (olio diatermico e sali fusi) per aumentare le temperature operative e migliorare il rendimento di conversione dell'energia. Nell'ambito di tali attività di ricerca e sviluppo si inserisce anche il progetto italiano "ESTATE-Lab" al quale partecipano CRS4, R.T.M. S.p.a, SAPIO S.r.l., Sardegna Ricerche e l'Università di Cagliari. In particolare, il progetto ESTATE-Lab utilizzerà come fluido termovettore la CO₂ ad alta temperatura mentre l'accumulo termico verrà realizzato impiegando specifici materiali ceramici con formazione di un termoclino. L'attività del dottorando si inserirà in tale progetto e sarà dapprima incentrata sullo sviluppo della modellistica necessaria a valutare le prestazioni degli impianti solari termodinamici basati su impianti a vapore e cicli combinati, anche attraverso l'integrazione e l'aggiornamento di modelli già a disposizione dell'unità di ricerca. Successivamente, il dottorando valuterà le prestazioni di soluzioni impiantistiche di diversa taglia, con e senza integrazione da fonte fossile e accumulo termico, con particolare attenzione agli aspetti economici e di confronto critico fra le diverse soluzioni. Il progetto di formazione del dottorando consentirà di dare risposta alle crescenti esigenze di personale qualificato nel settore del solare termodinamico, in rapida espansione in tutto il mondo e anche in Italia, Sardegna compresa (in Sardegna sono attualmente in fase di valutazione due impianti solari termodinamici, uno da 50 MW a Macchiareddu del gruppo Sorigenia e un altro da 20 MW ad Ottana del gruppo Clivati). A conclusione del percorso formativo, i dottori di ricerca potranno inserirsi facilmente all'interno delle iniziative in corso in Sardegna, in Italia e in Europa.

7. *Ottimizzazione di reti di telecomunicazione multiservizio.* L'attività di ricerca del DIEE nel campo ICT è orientata, fra le altre, allo sviluppo di modelli e algoritmi per l'ottimizzazione del traffico su reti di telecomunicazioni multiservizio; in particolar modo lo studio è focalizzato sullo sviluppo di modelli in grado di garantire la survivability di una rete backbone e sullo sviluppo e implementazione di algoritmi per il Traffic Engineering in grado di risolvere il problema dell'ottimizzazione del traffico con protocolli IS-IS/OSPF e con tecnologia MPLS, che tenga in considerazione i requisiti di Quality of Service (QoS). Questi modelli possono agire come sistemi di supporto alle decisioni per i Network Service Provider. Il percorso formativo del dottorando, inserito in questa linea di ricerca, prevede una prima fase di acquisizione delle principali conoscenze legate sia alle tecniche di traffic engineering, sia all'individuazione di tecniche di modellazione e soluzione di problemi di ottimizzazione. Una seconda fase prevede l'individuazione, la modellazione e la soluzione di problemi legati alla gestione ottima del traffico in rete internet. A tal fine

ci sarà uno stretto raccordo con le principali aziende di TLC che operano a livello regionale. A tal proposito è da evidenziare che, tra l'Università di Cagliari e la società Tiscali è stato sottoscritto un accordo quadro per lo svolgimento di attività di ricerca applicata di interesse per l'azienda. Nel quadro di questo accordo, Tiscali ha finanziato numerose borse di dottorato ed ha poi inserito alcuni dottori di ricerca nella propria compagine aziendale. L'esperienza condotta nei precedenti cicli di dottorato ha inoltre evidenziato come le competenze acquisite dai dottori di ricerca inseriti in questa tematica siano state molto apprezzate oltre che a livello regionale anche a livello internazionale.

8. *Ottimizzazione cicli produttivi.* La necessità di produrre diminuendo i costi di esercizio e nello stesso tempo ridurre l'impatto ambientale richiede sempre più un'ottimizzazione di processo. A tale scopo è necessario possedere un modello dell'impianto che sia in grado di descriverne il comportamento quantitativamente, in modo da utilizzarlo nella fase di ottimizzazione. Il percorso formativo dell'addottorando sarà quindi rivolto, in un primo momento, allo sviluppo di tecniche di modellazioni facilmente adattabili ai possibili processi industriali in modo da poter costruire un libreria di modelli che possano essere utilizzati poi per costruire il modello completo dell'impianto. Una volta scelta la metodologia/architettura (si pensa a tecniche multi-agent), l'addottorando passerà allo sviluppo dei singoli processi che costituiscono l'impianto scelto come caso di studio, trovando, se possibile, un modello unico adattabile di volta in volta. A questo punto si passerà all'interconnessione dei singoli processi per creare l'impianto e verificare la sua capacità a descrivere il suo comportamento. Nell'ultima fase, l'addottorando studierà le tecniche di ottimizzazione e le implementerà nell'architettura prescelta. La possibilità di confrontarsi con un reale problema in cui sarà coinvolta anche un'azienda operante in Sardegna, permetterà non solo all'addottorando di acquisire le conoscenze dell'impianto in esame, ma anche di potersi interfacciare con il mondo industriale acquisendo capacità che gli permetteranno di trovare lavoro più facilmente, e forse nella stessa azienda.

9. *Sensori software.* La necessità dell'industria chimica, di raffinazione e alimentare di conoscere la qualità di prodotti tramite indici di qualità e/o concentrazione offre la possibilità di sviluppare sensori software che, utilizzando tecniche tipiche dell'ICT, permettono di inferire queste grandezze da altre più facilmente misurabili. Il percorso formativo del dottorando, inserito in questa attività, prevede una prima fase di acquisizione delle principali conoscenze legate sia alle tecniche di sviluppo dei sensori software sia all'individuazione di modelli atti a descrivere il processo in modo semplice e sufficientemente accurato. In una seconda fase al dottorando sarà assegnato uno specifico tema di ricerca, ovvero lo sviluppo di un sensore software per un processo di interesse comune tra Università ed Industria. La possibilità di confrontarsi con una realtà industriale, quale quella dell'industria di raffinazione e/o chimica, permetterà al dottorando di acquisire competenze che gli permetteranno di essere più competitivo nel mondo del lavoro che potrà essere rivenduto anche ad industrie alimentari e/o trattamento delle acque di scarico.

10. *Modellazione stocastica.* L'obiettivo del presente Progetto riguarda lo sviluppo di metodologie innovative per la modellazione di sistemi non lineari in presenza di incertezza. Lo studio è motivato dalla necessità di estendere e generalizzare modelli matematici di tipo deterministico includendo l'effetto delle incertezze nel modello di un processo. Tale estensione può essere utilizzata per gestire, controllare, ottimizzare, analizzare, da un punto di vista dell'affidabilità e sicurezza, il processo stesso. I modelli matematici sono, infatti, sempre caratterizzati da un certo grado di incertezza, la quale è presente nei parametri del modello (errori nelle misure sperimentali e/o nella procedura di stima dei parametri), o nel modello stesso (dinamiche non modellate e/o omissione di variabili di stato ritenute marginali per la descrizione macroscopica). Inoltre, l'ambiente esterno che interagisce con il processo può essere causa di ulteriori fluttuazioni, difficilmente modellabili, le quali sono un'ulteriore sorgente di deviazione tra valori previsti dal modello e osservazioni, aumentando l'incertezza sulle variabili stimate. Per caratterizzare l'incertezza e valutare i suoi effetti sul sistema in esame, si può ricorrere all'uso di modelli stocastici, trasformando le variabili di stato deterministiche in variabili aleatorie, e quindi caratterizzate da una loro statistica. Questo passaggio complica la soluzione del problema, infatti, a differenza dell'approccio deterministico ben consolidato in letteratura, quello stocastico si trova in una fase di studio e approfondimento. Il percorso formativo dell'addottorando, inserito in questa attività, prevede una prima fase di acquisizione delle principali conoscenze legate alle tecniche di modellazione e soluzione dei processi stocastici che saranno poi applicate a processi di interesse

| | |
|--|---|
| | <p>industriale al fine di studiare l'effettivo impatto dell'incertezza sul comportamento del processo.</p> <p>11. <i>Diagnosi di guasto in sistemi complessi.</i> La affidabilità e la efficienza dei processi industriali è strettamente legata alle modalità di gestione degli interventi manutentivi. Solitamente miglioramenti significativi si ottengono con l'implementazione di procedure di diagnosi periodica sulle apparecchiature in modo da individuare tempestivamente condizioni di funzionamento anomalo prima che queste producano danni rilevanti. La tendenza del moderno approccio alla diagnostica dei guasti è quella di elaborare le misure già disponibili per il controllo ed il monitoraggio del processo per derivarne degli indici di guasto, i residui. La attività di ricerca in tale ambito presso il DIEE ed il DICM ha permesso di sviluppare varie tecniche di diagnosi basate su modelli del processo da monitorare che implementano osservatori robusti e/o stimatori di ingressi non noti in cui il segnale di output injection dell'osservatore viene utilizzato, anche mediante opportune procedure di filtraggio e sogliatura, come residuo. Sotto le condizioni di "strong observability" è stato mostrato come l'utilizzo di osservatori non lineari basati su sliding modes può consentire una diagnosi accurata del guasto dalla semplice analisi dell'output injection dell'osservatore. Un prossimo obiettivo è quello di studiare la possibilità e le metodologie per una diagnostica decentralizzata dei guasti in sistemi distribuiti in cui un agente locale sia in grado non solo di effettuare una diagnosi accurata delle condizioni operative del sottosistema di riferimento ma anche di stimare le condizioni operative di tutto il sistema con un grado di accuratezza desiderato. In una prima fase il dottorando svilupperà la capacità di analizzare e rappresentare sistemi complessi di tipo distribuito considerando sia le connessioni di processo che quelle legate al trasferimento di dati. Successivamente l'attività verterà sullo sviluppo ed adattamento di tecniche di diagnosi consolidate in un contesto di tipo decentralizzato basato su algoritmi di "Consensus".</p> |
| PROVE DI AMMISSIONE | <p>VALUTAZIONE DEI TITOLI, DEL CURRICULUM VITAE, PROVA SCRITTA E COLLOQUIO. La prova scritta consisterà in un elaborato su argomenti di pertinenza dell'ingegneria industriale.</p> <p>LA PROVA SCRITTA E IL COLLOQUIO POSSONO SVOLGERSI ANCHE IN LINGUA INGLESE.</p> |
| POSTI | 10 |
| BORSE DI STUDIO (di cui 1 riservata a candidati stranieri) | 3 P.O.R. SARDEGNA F.S.E. 2007-2013 ; 1 M.I.U.R. (EX D.M. N. 198/2003); 1 UNIVERSITÀ DI CAGLIARI |
| POSTI SENZA BORSA | 5 |
| POSTI SOPRANNUMERARI | 1 PER CANDIDATI STRANIERI |
| REFERENTE | PROF. ROBERTO BARATTI - EMAIL: baratti@dicm.unica.it - TEL. +390706755056; CELL. +393298606825 |
| SITO WEB CORSO DI DOTTORATO | http://www.diee.unica.it/dott_ing_ind/ |
| Corso di dottorato in PROGETTAZIONE MECCANICA | |
| AREA SCIENTIFICO-DISCIPLINARE | 09 - INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE |
| COORDINATORE | PROF. NATALINO MANDAS |
| SEDE | DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA |
| DURATA | 3 ANNI |
| OBIETTIVI FORMATIVI E TEMATICHE DI RICERCA | <p>Obiettivo primario del corso di dottorato di ricerca in Progettazione Meccanica è quello di gestire coerentemente il sistema complesso della nuova struttura del percorso formativo dell'Università e di giocare nel processo relativo il compito di cerniera fra l'Ateneo e quelle componenti della società, il mondo delle imprese e della produzione, gli enti pubblici e privati, le forze della cultura e del lavoro, che sono più interessate al ruolo cruciale della formazione avanzata e della ricerca.</p> <p>L'attività formativa e di ricerca del dottorato di ricerca in Progettazione Meccanica si rivolge a temi di ricerca relativi a Meccanica Applicata ed Automazione Robotizzata, Costruzioni di Macchine e Materiali, Sistemi Energetici, Impianti Industriali, Tecnologia Meccanica, Gestione, Biomeccanica, privilegiando l'esigenza di fornire una solida base nei metodi di progettazione, in generale sulla progettazione metodica.</p> <p><i>Costruzione di macchine</i> (SSD ING-IND14)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Progettazione, analisi e verifica con codici FEM di componenti e sistemi strutturali in materiali avanzati. - Uso di tecniche di meccanica sperimentale (olografia, tecniche ottico- |

| | |
|---|---|
| | <p>interferometria, estensimetria, fotoelasticità, ultrasuoni) per la determinazione dello stato di deformazione e/o di sforzo nei materiali.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caratterizzazione di materiali e strutture con tecniche sperimentali distruttive e non distruttive. - Monitoraggio strutturale on-line di componenti e sistemi meccanici. - Comportamento statico, a fatica e ad impatto di materiali strutturali avanzati e tradizionali. - Tecniche di ricostruzione tridimensionale di componenti meccanici. - Sviluppo di tecniche di elaborazione di immagini per la meccanica sperimentale. <p><i>Meccanica Applicata alle Macchine (Automazione e meccanica dei robot) (SSD ING-IND/13)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizzazione di sistemi automatizzati per la raccolta ed il trattamento di prodotti agroalimentari ad alto valore aggiunto tipici della Sardegna. - Sistemi meccanici per applicazioni in campo meccanochimico. - Sviluppo di robot autonomi capaci di operare in ambienti non strutturati. - Progetto e realizzazione di robot mobili in ambiente marino. - Studio e realizzazione di unità di servizio a terra per velivoli. <p><i>Macchine e sistemi energetici (SSD ING-IND/08 ING-IND/09)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Termo-fluidodinamica delle turbomacchine, dei motori a combustione interna e dei sistemi a fluido. - Problemi di progetto e verifica delle prestazioni delle turbomacchine. - Rumore nelle turbomacchine e nei motori a combustione interna. - Cogenerazione civile e industriale. - Tecnologie di combustione. - Gassificazione di combustibili di basso rango (carbone, TAR, biomasse, rifiuti, ecc.) con produzione integrata di energia elettrica e termica. - Gestione razionale dell'energia. - Impiego industriale di fonti energetiche rinnovabili. - Sistemi energetici e cicli termodinamici ad alto rendimento e a ridotto impatto ambientale. - Dinamica delle Macchine e dei Sistemi Energetici. <p><i>Produzione (SSD ING-IND/16 - ING-IND/17)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Studio dei processi evolutivi delle macchine utensili - Ottimizzazione dei sistemi di lavorazione e del ciclo di produzione - Assemblaggio con tecnologie a basso impatto termico - Impostazione sistemistica della soluzione dell'analisi di fattibilità degli impianti industriali - Il rapporto costi/benefici nelle opere di interesse pubblico, e legame col rapporto costi/ricavi per gli impianti industriali - Soluzione dei fattori ergonomici del rapporto Uomo/Ambiente - Implicazioni ergonomiche sul controllo di qualità del sistema - Ingegneria dei montaggi - Manutenzione degli impianti industriali |
| PROVE DI AMMISSIONE | <p>VALUTAZIONE DEI TITOLI, DEL CURRICULUM VITAE, PROVA SCRITTA E COLLOQUIO. La prova scritta consisterà in un elaborato sulle tematiche trattate nell'ambito del dottorato. LA PROVA SCRITTA E IL COLLOQUIO POSSONO SVOLGERSI ANCHE IN LINGUA INGLESE.</p> |
| POSTI | 6 |
| BORSE DI STUDIO (di cui 1 riservata a candidati stranieri) | 2 P.O.R. SARDEGNA F.S.E. 2007-2013; 1 M.I.U.R. (EX D.M. N. 198/2003) |
| POSTI SENZA BORSA | 3 |
| POSTI SOPRANNUMERARI | 1 PER CANDIDATI STRANIERI |
| REFERENTE | PROF. NATALINO MANDAS - EMAIL: mandas@dimeca.unica.it - TEL. +390706755712 - FAX +390706755717 |
| SITO WEB CORSO DI DOTTORATO | http://dimeca.unica.it/didattica/dottorati/dottorati.html |