



Scuola di dottorato in INGEGNERIA INDUSTRIALE

Direttore: Prof. Fabrizio Pilo

Sito web: <http://phdschools.diee.unica.it/sdinin/index.php>

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 MECCANICA, CHIMICA E DEI MATERIALI; DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ELETTRICA ED ELETTRONICA
DURATA	3 ANNI
OBIETTIVI FORMATIVI E TEMATICHE DI RICERCA	<p>L'obiettivo formativo del dottorato di Ricerca in Ingegneria Industriale è preparare una figura in grado sia di condurre autonomamente ricerche applicate, sia di applicare le conoscenze acquisite alle necessità dell'azienda. 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 e sistemi e processi elettrici, meccanici e chimici, che riducano le emissioni e rispettino le norme di compatibilità ambientale. La creazione di Centri di Ricerca nel territorio Sardo (CRS4, SARAS Ricerche, EcoTec, Porto Conte Ricerche, Atlantis, ed altri) fornirà una ulteriore possibilità di sbocco lavorativo agli studenti del dottorato. Società ad alto contenuto tecnologico potranno beneficiare delle conoscenze acquisite dagli allievi del dottorato. A riprova di quanto sopra detto, si sono avute numerose dichiarazioni di interesse di aziende che operano nel territorio Sardo e Nazionale per la nascita del dottorato in Ingegneria Industriale, a riprova delle potenzialità che tale formazione può dare per l'inserimento nei settori produttivi di riferimento. Altrettanto importante è il fatto che enti e imprese finanziano il dottorato sia direttamente, tramite l'accensione di borse aggiuntive di dottorato, sia indirettamente, tramite convenzioni di ricerca con i Dipartimenti afferenti il dottorato stesso. Questo garantisce che gli addottorandi saranno inseriti in un ambiente strettamente a contatto con la realtà industriale Regionale, Nazionale e Internazionale. La partecipazione dei dottorandi a problematiche di ricerca applicata ed a stretto contatto con l'industria, ne permetterà un loro inserimento nel mondo del lavoro, una volta conseguito il titolo.</p> <p>Gli obiettivi formativi sono differenziati a seconda del profilo specifico.</p> <p>Il profilo in "Progettazione ottima e controllo di dispositivi elettrici e magnetici e sistemi elettrici per l'energia" è rivolto principalmente a laureati interessati ad approfondire le problematiche più significative relative all'analisi, alla progettazione ed alla gestione dei moderni dispositivi, apparati e sistemi elettrici, nelle molteplici configurazioni e nell'ottica delle diverse applicazioni in cui vengono attualmente impiegati o in cui potranno esserlo nell'immediato futuro. In particolare l'analisi elettromagnetica di un sistema elettrico richiede l'utilizzo di sofisticati metodi matematici e l'ausilio di potenti mezzi di calcolo. E' quindi di particolare interesse l'individuazione di metodi analitici e numerici veloci ed affidabili tra cui, molto diffusi sono i metodi alle differenze finite e agli elementi finiti, i metodi di programmazione non lineare ed euristici, e le reti neurali, per la caratterizzazione e progettazione di dispositivi elettromagnetici, anche in presenza</p>

di specifiche progettuali molto stringenti. Un altro aspetto di particolare interesse è lo sviluppo di algoritmi di controllo per gli azionamenti elettrici, i quali sono ormai largamente diffusi in molteplici campi di applicazione: ciò richiede un'approfondita conoscenza dei modelli matematici dei dispositivi costituenti l'azionamento elettrico (macchine elettriche, convertitori elettronici di potenza, sistemi di accumulo, ecc.), nonché delle tecniche di controllo più diffuse in letteratura (controllo lineare e non-lineare, ad isteresi, predittivo, etc.). Di conseguenza, in base alla tipologia di applicazione considerata, è possibile sviluppare opportune strategie di controllo al fine di ottimizzare il funzionamento degli azionamenti elettrici, sia in termini di prestazioni dinamiche sia in termini di efficienza energetica. Un altro aspetto di rilevante interesse è la valutazione delle interazioni tra i dispositivi elettromagnetici, ormai largamente impiegati nelle applicazioni industriali. La necessità di tale stima appare chiara se si pensa che i dispositivi debbono soddisfare requisiti di compatibilità elettromagnetica onde evitare interferenze nel loro corretto funzionamento. Ancora più importante appare tale problematica se ci si riferisce agli effetti sull'uomo dovuti sia all'esposizione diretta ai campi elettromagnetici sia agli effetti indiretti causati da malfunzionamento di apparecchiature quali strumenti elettromedicali o apparecchiature a bordo di aeromobili. Molti temi del presente curriculum necessitano di una fase di verifica sperimentale. In tale ambito assume particolare importanza la scelta degli opportuni sistemi e metodi di misura e la loro caratterizzazione metrologica al fine di raggiungere la conformità con gli standard internazionali relativi alle specifiche applicazioni. Infine, considerati i profondi e continui mutamenti apportati dalla liberalizzazione del mercato dell'energia, che hanno aumentato le incertezze legate alla pianificazione dei sistemi elettrici, e la necessità delle società di distribuzione di massimizzare i profitti, garantendo adeguati standard di affidabilità del servizio, nel rispetto delle regole fissate dalle autorità competenti, appare evidente il ruolo centrale della progettazione e della pianificazione ottima secondo criteri tecnico-economici. In questo profilo si inserisce la tematica delle reti di distribuzione intelligenti o attive (smartgrid) necessarie per permettere la transizione verso una società low carbon in cui le potenzialità dei sistemi di telecomunicazione e controllo sono sfruttate per permettere la massima integrazione delle fonti rinnovabili, dei veicoli elettrici e la partecipazione attiva degli utenti. Lo studio delle smartgrid offre spunti di ricerca che vanno dallo sviluppo e l'integrazione dei sistemi intelligenti per il controllo delle reti fino allo sviluppo di codici di calcolo per la simulazione dinamica e la pianificazione dello sviluppo di sistema.

Il profilo in "Modellazione, controllo ed ottimizzazione di processi industriali" è rivolto a quei laureati interessati ad approfondire le problematiche più significative relative alla modellazione controllo ed ottimizzazione dei processi industriali. Intendiamo qui per processi industriali, non solo quelli più tradizionalmente vicini all'ingegneria chimica, ma anche quei processi legati all'ambiente, alla trasformazione dell'energia, alla micro-elettronica e all'industria agro/alimentare. In particolare la modellazione di un processo richiede sia la conoscenza dei fenomeni chimico/fisici che ivi avvengono sia l'utilizzo di sofisticate metodologie matematiche per la soluzione del sistema di equazioni algebrico/differenziali, generalmente non lineare.

Inoltre, sia il controllo che l'ottimizzazione, oltre a richiedere la conoscenza dei fenomeni chimico/fisici che ivi avvengono, richiedono una capacità di estrazione dei principali fenomeni, capacità necessaria per la semplificazione dei modelli che, dovendo essere utilizzati in tempo reale, devono essere semplici ma rappresentativi del processo. Anche in questo caso è richiesta una approfondita conoscenza delle tecniche, numeriche ed analitiche, necessarie per la soluzione del modello matematico e per il suo utilizzo nella definizione delle tecniche di controllo, diagnosi ed ottimizzazione più opportune. Risulta quindi di particolare interesse l'individuazione e l'approfondimento di quei metodi analitici, differenze finite, elementi finiti, collocazioni ortogonali e metodi numerici in genere, e di modellazione, euristici e basati su principi primi, che permettano al dottorando di essere in grado di affrontare e risolvere problemi che affronterà sia durante il corso che nella futura attività lavorativa. Il profilo in "Metodi componenti e sistemi per l'innovazione industriale" intende creare una figura di esperto che unisca alla preparazione tradizionale conseguita con la laurea una capacità di operare in campi fortemente innovativi con capacità di proporre ricerche e attività di sviluppo nei campi tradizionali di competenza dell'ingegneria meccanica. Presupposto fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi dell'attività di formazione è una forte partecipazione delle Aziende, sia per quanto riguarda la presentazione di problematiche applicative che possono costituire il banco di prova per l'attività di

ricerca, sia per il possibile inserimento di esperti provenienti dalle Aziende nell'attività formativa. E' importante per quanto precede che una parte dell'attività formativa venga svolta in altre Sedi, con particolare riguardo a Istituzioni in Italia e all'estero che vantino particolare esperienza nei campi di ricerca investigati e alle aziende dove trovino pratica applicazione i risultati delle ricerche compiute. Le attività di ricerca nel settore riguardano, in generale, i sistemi e le tecnologie innovativi per l'Energia e l'Ambiente, e in particolare, i processi di trasformazione industriale dell'energia, dalle fonti primarie fino agli usi finali, e le inerenti implicazioni ambientali, di importanza cruciale per lo sviluppo sostenibile della società moderna. In particolare il profilo riguarderà studi e ricerche su: l'ottimizzazione funzionale dei sistemi di generazione elettrica e di cogenerazione di energia elettrica e termica; la gassificazione di combustibili problematici con cogenerazione di energia elettrica e di combustibili pregiati; lo sviluppo concettuale di impianti innovativi ad alto rendimento con emissioni di CO2 e di inquinanti da combustione ridotte o nulle; lo sviluppo di tecnologie innovative per l'impiego razionale dell'energia in campo industriale; lo sfruttamento di fonti rinnovabili e assimilate (biomasse e rifiuti) con sistemi innovativi ad alta efficienza e a ridotto impatto ambientale. Inoltre, le attività di ricerca nel settore Macchine a Fluido riguardano, in generale, tutte le problematiche termodinamiche, fluidodinamiche, energetiche, ecologiche e tecnologiche concernenti il progetto e la verifica delle macchine a fluido motrici e operatrici, dinamiche e volumetriche. In particolare il profilo riguarderà studi e ricerche su: la fluidodinamica delle turbomacchine; la dinamica, la regolazione e il controllo delle macchine sia con riferimento ai singoli componenti che ai sistemi complessi; le tecnologie per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.

Tematiche di ricerca:

1. Fusione nucleare. 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. Nel DIEE è in corso da diversi anni un'intensa attività di ricerca su argomenti riguardanti lo studio dei sistemi di protezione da eventi anomali e l'analisi e il progetto di nuovi componenti dei reattori per la fusione termonucleare controllata.
2. Energia solare. Le attività di ricerca nel settore del solare termodinamico sono tese ad aumentare l'efficienza di captazione del collettore solare, aumentare la temperatura del fluido termovettore per migliorare il rendimento del ciclo termodinamico e ridurre i costi e le problematiche gestionali dell'accumulo termico.
3. Gassificazione di carbone e biomassa. 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 consiste nella validazione dei modelli fin qui sviluppati, utilizzando come termine di paragone, i risultati ottenuti dall'esercizio di un impianto sperimentale, ubicato nella Sardegna meridionale presso un centro di ricerca (Sotacarbo) con il quale il nostro gruppo intrattiene rapporti di collaborazione di reciproca utilità.
4. 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 DIMCM è impegnato da diversi anni nello studio e sviluppo di questi sensori software. In particolare, si studiano due diversi tipi di sensori software: strutturati, ovvero basati su modelli a principi primi del processo in esame, e non strutturati, ovvero black-box cioè basati sui dati acquisiti in impianto.
5. Diagnosi di guasto basata su modelli dinamici (Model based FDI). L'individuazione precoce di condizioni di anomalia e guasto è considerata come una delle modalità per poter incrementare significativamente l'affidabilità e la sicurezza degli impianti industriali. Il DIEE è inserito in progetti di ricerca nazionale ed internazionale volti a sviluppare tecniche di diagnosi (FD) basate sull'utilizzo di osservatori dinamici che, replicando in parte od in toto, la dinamica del sistema sotto analisi siano in grado di individuare, isolare ed identificare l'insorgenza di condizioni anomale. In particolare la combinazione di tecniche di controllo non lineare e di soft-computing sembra possano

incrementare significativamente la sensibilità e la specificità degli algoritmi di diagnosi, rispetto a quelli basati su osservatori lineari e soglie.

6. Azionamenti Elettrici per la trazione. Nell'ultimo decennio, si è riscontrato un crescente interesse verso la trazione elettrica stradale da parte sia del mondo della ricerca scientifica sia del comparto produttivo. Ciò è dovuto principalmente alla volontà dei singoli paesi di affrancarsi dalla dipendenza dai combustibili fossili a seguito di numerosi fattori, fra i quali il crescente aumento del loro costo, la delicata situazione politica dei paesi produttori, la diminuzione della loro disponibilità e le problematiche ambientali derivanti dal loro massiccio impiego. Una possibile soluzione a questi problemi è quindi rappresentata dall'utilizzo dei veicoli elettrici (EV) e/o elettrici ibridi (HEV). La gestione energetica dei veicoli EV e HEV è effettuata principalmente mediante convertitori elettronici di potenza, deputati alla gestione dei dispositivi di accumulo a bordo del veicolo (batterie, super capacitori, celle a combustibile, etc.) ed all'alimentazione controllata dei propulsori elettrici (motori asincroni, a riluttanza variabile, sincroni a magneti permanenti, etc.).
7. Convertitori Elettronici di Potenza. Oggigiorno, il settore dei convertitori elettronici di potenza trae beneficio dalle innovazioni tecnologiche introdotte nei dispositivi di potenza, nell'elettronica di interfacciamento e negli algoritmi di controllo; tali innovazioni determinano infatti una riduzione dei costi e degli ingombri, un miglioramento dell'affidabilità e delle prestazioni complessive dei convertitori stessi (energetiche e/o dinamiche), nonché la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico prodotto da tali dispositivi, cioè dei disturbi generati dal convertitore sia nei confronti della sorgente di alimentazione (disturbi condotti) sia nei confronti dell'ambiente circostante (disturbi radiati).
8. Cristallizzazione. I processi di cristallizzazione sono ampiamente usati per la separazione solido-liquido nell'industria di processo, farmaceutica ed alimentare. In particolare, tale tecnica è utilizzata con lo scopo di separare il prodotto finale dal solvente e di ottenere la morfologia e la distribuzione dei cristalli richiesta dalle specifiche del prodotto. In genere, la variabile più importante del processo è la dimensione del cristallo, poiché essa influenza l'efficienza dei processi a valle, quali il filtraggio e l'asportazione dell'acqua dal prodotto finale, e inoltre determina il rateo di dissoluzione e la biodisponibilità (nel caso di farmaci o prodotti alimentari). Un approccio alternativo ed originale per caratterizzare i sistemi poli-dispersi, in particolare per quanto riguarda il valore medio e la distribuzione di probabilità, può essere un approccio di tipo statistico, con l'introduzione di equazioni di tipo Fokker-Planck (FPE): si rinuncia ad una descrizione delle dinamiche microscopiche del processo, che sono invece approssimate in modo fenomenologico come un processo di tipo diffusivo. In questo modo è possibile gestire modelli matematici relativamente semplici. La FPE si pone quindi come una metodologia innovativa rispetto ai bilanci di popolazione sino ad oggi utilizzati. Lo studio di sistemi di cristallizzazione e la loro modellazione, al fine di descrivere l'evoluzione dei cristalli nel tempo con lo scopo ultimo di realizzare un sistema di monitoraggio e controllo, utilizzando l'equazione di Fokker-Planck costituisce l'obiettivo dell'addottorando.
9. Sviluppo di catalizzatori per celle solari. In questo progetto formativo il dottorando verrà impegnato sull'applicazione delle tecniche elettrochimiche per realizzazione di catalizzatori per celle solari sensibilizzate con coloranti (DSSC). L'efficacia dei processi fotocatalitici che sfruttano la radiazione solare è dettata in larga misura sia dalla capacità del materiale semiconduttore utilizzato di assorbire la luce nella banda del visibile, che dalla sua capacità di evitare la ricombinazione delle cariche foto-generate. Modellazione di sistemi infinito dimensionali. Molti processi industriali sono caratterizzati da modelli dinamici a parametri distribuiti rappresentabili mediante equazioni differenziali alle derivate parziali. Tali sistemi risultano essere infinito dimensionali e pertanto è necessaria lo sviluppo di opportune tecniche di discretizzazione che consentano di rappresentare in modo adeguato il comportamento di tali sistemi con un numero finito di variabili di stato.
10. Tecniche di pianificazione innovativa per le reti di distribuzione intelligenti. La tematica di ricerca riguarda l'inserimento nella pianificazione di grandi quantità di dati provenienti dai sistemi automatici di misura (profilazione del carico, clusterizzazione dell'informazione, ecc.) e la co-simulazione del sistema elettrico e del sistema di telecomunicazione per completare l'analisi affidabilistica del futuro sistema di distribuzione.

	11. Sequestro CO ₂ . All'interno del DIMCM un gruppo di ricerca si occupa attivamente dello studio delle problematiche connesse al sequestro di CO ₂ , con particolare enfasi da quella proveniente da centrali di potenza. Il percorso formativo del dottorando consiste nella validazione dei modelli fin qui sviluppati, utilizzando dati di un impianto sperimentale, lo sviluppo di un modello più accurato per quanto riguarda l'assorbitore e un sistema di controllo più efficiente.
PROVE DI AMMISSIONE	VALUTAZIONE DEI TITOLI, DEL CURRICULUM VITAE, PROVA SCRITTA E COLLOQUIO. La prova scritta consisterà in un elaborato su argomenti di pertinenza dell'ingegneria industriale. LA PROVA SCRITTA E IL COLLOQUIO POSSONO SVOLGERSI ANCHE IN LINGUA INGLESE.
POSTI	10
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) il cui ambito di indagine prioritario è: Sistemi avanzati di manifattura con impatto non solo nell'industria delle macchine utensili, ma su comparti manifatturieri del "Made in Italy" quali tessile, abbigliamento, meccanica strumentale; 1 INPS - GESTIONE EX INPDAP; 1 UNIVERSITÀ DI CAGLIARI
POSTI SENZA BORSA	5
POSTI SOPRANNUMERARI	2 PER CANDIDATI STRANIERI
REFERENTE	PROF. ROBERTO BARATTI - EMAIL: roberto.baratti@dimcm.unica.it Tel. +390706755056; CELL. +393298606825
SITO WEB CORSO DI DOTTORATO	http://phdschools.diee.unica.it/dottingind/index.php

Corso di dottorato in PROGETTAZIONE MECCANICA

AREA SCIENTIFICO-DISCIPLINARE	09 - INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
COORDINATORE	PROF. NATALINO MANDAS
SEDE	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA MECCANICA, CHIMICA E DEI MATERIALI
DURATA	3 ANNI
OBIETTIVI FORMATIVI E TEMATICHE DI RICERCA	<p>Obiettivo primario del corso è quello di gestire coerentemente il sistema complesso della nuova struttura 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. Nel quadro della riforma universitaria ormai in fase avanzata di attivazione, il dottorato di Ricerca acquisisce un ruolo diverso da quello tradizionale, che richiede ai Collegi dei Docenti di ergersi da un lato a conservatori dei valori più alti di qualità e di eccellenza della ricerca scientifica e del sapere che ne deriva, dall'altro di costruire progetti culturali innovativi, adeguati sia ai nuovi percorsi formativi sia alle esigenze del mondo accademico e socio-economico, qualificando il dottorato come l'importante passo conclusivo dell'intero processo educativo universitario. Il dottorato si configura di fatto come il momento più alto e qualificante nel percorso che lo studente compie entro l'Università, il momento nel quale quest'ultima esplica appieno entrambi i suoi ruoli primari di luogo di produzione autonoma di cultura e di erogatore di saperi precostituiti, in un processo che vede lo studente stesso come attore accanto ai docenti, integrati e accomunati nel momento dell'apprendimento, della concezione di nuovo pensiero e nuove idee. In quest'ottica sinergica, il corso di dottorato organizza l'offerta formativa in aree che riguardano settori scientifici interdisciplinari. La programmazione delle attività comuni e specifiche avviene previa definizione degli obiettivi formativi e delle prospettive professionali dei dottorandi. A tale scopo la didattica frontale offerta ai dottorandi è stabilita per regolamento in una definita percentuale dell'impegno complessivo e deve essere preferibilmente concentrata nel primo anno di corso. Il percorso formativo è formulato ed espresso in crediti di formazione alla ricerca (CFR). I crediti di formazione alla ricerca si acquisiscono prevalentemente tramite pubblicazioni, presentazione di lavori a congressi e convegni, partecipazione a gruppi scientifici di lavoro e a scuole estive, attività seminariale attiva sulle proprie ricerche. Il numero e la tipologia di acquisizione dei CFR è stabilito dalla Scuola di dottorato nel proprio regolamento. I percorsi del dottorato di Ricerca in Progettazione Meccanica, con sede nel Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali dell'Università degli Studi di Cagliari, si sviluppano durante i tre anni di corso previsti. Nel primo anno viene svolto il necessario approfondimento delle discipline specifiche con attività formativa che trae vantaggio dalla partecipazione degli studenti a corsi organizzati dalla Scuola di</p>

	<p>Dottorato. Seguono, negli anni successivi, attività di approfondimento di discipline specifiche che si sviluppano nello studio di una particolare tematica e si traducono in una attività originale di ricerca che forma l'oggetto della tesi di dottorato. Le attività formative proposte ai dottorandi vengono presentate preventivamente al Collegio dei Docenti che, in seguito a discussione, approva o respinge il successivo svolgimento dell'attività stessa e la prosecuzione dell'attività formativa. L'attività formativa rivolta ad ogni dottorando viene costantemente indirizzata e controllata dal tutore, e viene documentata e illustrata due volte all'anno all'intero Collegio. La frequenza di valutazione dell'attività dei dottorandi è di almeno due volte all'anno. Esistono poi strumenti di valutazione, da parte dei tutori, del coordinatore e del collegio stesso per una valutazione dell'utilità e dell'opportunità di particolari attività svolte. Gli strumenti utilizzati per valutare l'attività formativa consistono nel monitoraggio anche quotidiano dell'attività tra tutore e dottorando e nel monitoraggio da parte del coordinatore con colloqui con il rappresentante dei dottorandi e con i dottorandi stessi. 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>Di norma l'allievo del Dottorato svolge un soggiorno di studio di circa 6 mesi presso Università o Centri di ricerca all'estero, ai fini di un approfondimento delle tematiche inerenti all'argomento della Tesi di Dottorato presso Istituti specializzati, oltre che per una migliore crescita culturale nell'ambito di un processo formativo opportunamente inquadrato in un contesto internazionale</p> <p>Il Dottorato di ricerca in Progettazione Meccanica ricopre trasversalmente le principali aree di interesse del vastissimo ambito dell'Ingegneria Meccanica. Le attività di ricerca svolte dagli allievi del dottorato sono principalmente inquadrare nei progetti di ricerca in capo al Dipartimento, spesso di rilevante interesse per il sistema produttivo con il quale il Dipartimento sistematicamente collabora.</p> <p>Le tematiche trattate offrono generalmente importanti opportunità di sbocco professionale altamente qualificate, in particolare nei settori dell'energia, manifatturiero, dell'automazione industriale, dei trasporti, ecc., oltre che nei centri di ricerca pubblici e privati, in Italia e all'estero.</p> <p>Tematiche di ricerca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Costruzione di macchine (SSD 09/A3): Progettazione, analisi e verifica con codici FEM di componenti e sistemi strutturali anche realizzati impiegando materiali innovativi (compositi, ceramici, ecc.); Uso di tecniche di meccanica sperimentale (olografia, tecniche ottico-interferometria, estensimetria, fotoelasticità, ultrasuoni) per la determinazione dello stato di deformazione e/o di sforzo nei materiali; 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. 2. Meccanica Applicata alle Macchine (Automazione e meccanica dei robot SSD 09/A3): 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. 3. Macchine e sistemi energetici (SSD 09/C1): 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. 4. Produzione (SSD 09/B1-B2-B3): 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
--	--

	<p>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.</p>
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	10
BORSE DI STUDIO (di cui 1 riservata a candidati stranieri_borsa M.I.U.R.)	3 P.O.R. SARDEGNA F.S.E. 2007-2013; 1 M.I.U.R. (EX D.M. N. 198/2003) il cui ambito di indagine prioritario è: Risparmio energetico e microgenerazione distribuita; 1 INPS - GESTIONE EX INPDAP
POSTI SENZA BORSA	5
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