

■ **POLITECNICO DI BARI** / L'Ateneo pugliese è sede amministrativa e di coordinamento di un innovativo programma nazionale di formazione universitaria di terzo livello

DAUSY, il dottorato nazionale di ricerca in Sistemi Autonomi

Un percorso di eccellenza scientifica su automazione e robotica per garantire la competitività delle università e delle imprese di fronte alle sfide dell'innovazione tecnologica

Automazione, robotica e intelligenza artificiale. Tre tecnologie fondamentali per la transizione digitale, capaci di creare sistemi autonomi destinati a cambiare il futuro della società e il nostro domani. Si tratta di sistemi in grado di raggiungere un determinato obiettivo senza l'intervento diretto di un operatore umano, attraverso l'acquisizione di informazioni relative all'ambiente in cui operano, elaborando dati, valutando e pianificando le azioni da intraprendere, ottimizzando le prestazioni e garantendo la sicurezza delle persone. Automotive, aerospazio, mobilità stradale e ferroviaria, smart city, domotica, gestione delle infrastrutture, monitoraggio ambientale, agricoltura intelligente, logistica, telecomunicazioni, biomedicina, transizione green. Sono numerosi i campi di applicazione dei sistemi autonomi, impiegati in diversi settori per risolvere problemi complessi, fornendo soluzioni efficienti e sostenibili. Oggi più che mai l'ingegneria dell'informazione richiede competenze di alto profilo e una rigorosa formazione scientifica improntata sulla ricerca, sull'interazione tra diverse tecnologie e sull'analisi dei big data, per gestire processi e sistemi complessi. Sono le tematiche all'avanguardia al centro del programma di dottorato nazionale in Sistemi Autonomi del Politecnico di Bari, DAUSY, *national Doctoral program in AUTonomous SYstems*, che concentra

la propria attenzione sull'ampio campo dell'ingegneria dell'automazione e della robotica, sulle sue numerose connessioni con la meccanica teorica e applicata, con i sistemi di comunicazione, l'informatica e la matematica, nonché con l'elaborazione dei segnali. I dottorandi di ricerca formati sono in grado di condurre ricerche originali di alta qualità, generare nuovo know-how e avere un impatto tangibile sul mondo accademico e sul mondo dell'industria del settore. Il programma di dottorato DAUSY si innesta sulla tipologia dei "Dottorati di interesse nazionale" istituiti dal Decreto Ministeriale DM 226/2021 ed è stato accreditato dal Ministero dell'Università e della Ricerca nel 2022. Il programma interconnette 38 atenei e centri di ricerca italiani, di cui 25 con borsa attiva, e 19 università straniere con 19 importanti aziende ed enti del settore, realtà leader a livello globale nel campo dell'automazione e della robotica a cui si aggiungono numerose piccole-medie imprese altamente specializzate. L'obiettivo strategico del dottorato è mettere a sistema le competenze accademiche e aziendali distribuite sul territorio nazionale e permettere ai dottorandi di formarsi e specializzarsi, confrontandosi con i maggiori esperti del settore in ambito italiano e internazionale, cogliendo dunque la sfida della transizione digitale nel trasferimento tecnologico dei più importanti setto-

Sistemi Autonomi: le sfide del futuro

I Sistemi Autonomi hanno un ruolo sempre più centrale in settori chiave, ma emerge con sempre maggiore evidenza una carenza di competenze specializzate.



Fonti: Forbes, Statista, World Economic Forum.

ri industriali e della pubblica amministrazione del nostro Paese. Il corpo docente del DAUSY vanta 56 scienziati provenienti da università italiane e dal Consiglio Nazionale delle Ricerche e 24 esperti appartenenti a prestigiosi atenei stranieri di tutto il mondo. Il dottorato è coordinato da Mariagrazia Dotoli, professoressa ordinaria di Automatica presso il Politecnico di Bari, mentre la giunta è composta da Raffaele Carli, ricercatore di Automatica presso lo stesso Politec-

co e vice-coordinatore del programma di dottorato, da Alberto Cavallo, professore ordinario di Automatica presso l'Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", da Laura Giarrè, professoressa ordinaria di Automatica presso l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia e da Federica Pascucci, professoressa associata di Automatica presso l'Università degli Studi Roma Tre. Il collegio dei docenti del DAUSY si avvale anche del valore aggiunto offerto dal supporto della Società Italiana dei Docenti e Ricercatori in Automatica, che si propone di promuovere e diffondere la cultura delle discipline dell'Automatica. Strutturato in tre curricula, *Automation, Smart Environment, Monitoring and Security*, il dottorato affronta in modo specifico diversi argomenti e applicazioni, differenziandosi, e, al tempo stesso, completandosi a vicenda in termini tecnologici e metodologici. Tre curricula esclusivi ideati per assicurare ai dottorandi l'acquisizione, al termine del programma, di un insieme di competenze scientifiche e tecnologiche all'avanguardia da impiegare nel mondo dell'industria, della ricerca e della pubblica amministrazione. Tre curricula in grado di coinvolgere direttamente le aziende nei processi di ricerca e che condividono un impianto comune basato su metodologie e approcci trasversali fondamentali per l'ingegneria dei sistemi, come la modellazione e il controllo, spaziando dal machine learning alle teorie dei giochi. Di particolare interesse per settori dell'automazione, della logistica, dell'agricoltura e dei trasporti, il curriculum *Automation* si occupa della progettazione dei sistemi industriali del

futuro, analizzando tematiche relative al controllo e alla supervisione dei sistemi composti da reti di sensori, attuatori e da robot collaborativi, anche attraverso metodologie di modellazione avanzata, di ottimizzazione e simulazione con tecniche di digital twin, nonché mediante l'utilizzo e lo studio di teorie e strumenti matematici moderni e avanzati. Il tutto in un'ottica di automazione sostenibile e green. Focus sulle tematiche connesse agli ambienti intelligenti come le smart city, i veicoli autonomi e i robot mobili, le smart grid, i sistemi di mobilità sostenibile, gli edifici e le case intelligenti con il curriculum *Smart Environment*, volto a esplorare le problematiche relative al controllo avanzato basate sui sistemi cyber-fisici, sull'ottimizzazione distribuita e sull'applicazione di metodologie di controllo predittivo, di algoritmi di consenso, di addestramento o di controllo su reti e di identificazione di sistemi distribuiti. Infine, il curriculum *Monitoring and Security*, centrato sulla progettazione e gestione dei sistemi autonomi per garantire la loro affidabilità e sicurezza. Un percorso di studi incentrato sul loro corretto funzionamento anche in condizioni di incertezza per monitorare e prevedere i guasti, assicurare che non vengano violati i requisiti di riservatezza e privacy, contrastare gli attacchi fisici e informatici e progettare processi sicuri in ambienti in cui interagiscono sistemi automatizzati e umani. Il tema della sicurezza oggi è fondamentale e riguarda numerosi settori, come quello ambientale, informatico, della pubblica amministrazione, degli edifici, delle reti, clinico-sanitario.

Le opportunità per le aziende: innovazione, talenti e collaborazione strategica

Il programma di dottorato DAUSY si distingue per il forte legame con il mondo industriale, facilitando il trasferimento tecnologico e l'applicazione delle conoscenze accademiche nei settori industriali innovativi ed emergenti incentrati sui sistemi autonomi. Esso crea un ponte concreto tra ricerca e impresa, offrendo alle aziende strumenti avanzati per affrontare le sfide della competitività tecnologica e della crescita economica. Nel DAUSY le aziende hanno l'opportunità di collaborare con dottorandi specializzati in tematiche all'avanguardia, per ideare soluzioni e tecnologie innovative. Possono indirizzare la ricerca verso esigenze specifiche, integrare conoscenze scientifiche e tecnologiche avanzate nei propri prodotti e all'interno dei processi industriali, ampliare il proprio network accedendo a partnership con università, enti pubblici e privati, nonché contribuire alla formazione e alla ricerca in settori cruciali di interesse nazionale, come l'automazione, la robotica, l'intelligenza artificiale. Aspetti che permettono alle aziende coinvolte di identificare e formare potenziali futuri dipendenti con competenze uniche e specifiche, di ridurre i costi e i rischi associati alla ricerca e sviluppo interna, di migliorare l'efficienza aziendale stimolando l'innovazione accedendo alle ultime tendenze in fatto di ricerca e di beneficiare di finanziamenti e agevolazioni fiscali previsti dalla partecipazione ai progetti di ricerca dottorale. Attualmente, gli Enti pubblici e le aziende coinvolte (con borsa attiva) nel programma di dottorato DAUSY sono: Azienda Regionale Sarda Trasporti, Consiglio Nazionale delle Ricerche (Istituto di Ingegneria del Mare), Consiglio per la Ricerca in agricoltura e Analisi dell'Economia Agraria, ABB, Blu Hub, Comau, E80 Group, Glaxo-SmithKline, Inxpect, Item Oxygen, Nextome, No self, Northrop Grumman Italia, Polytec Intralogistic, Prometeo, RE:LAB, STAM Telespazio, e Thales Alenia Space Italia.

Le aziende interessate a finanziare borse di dottorato DAUSY possono manifestare il proprio interesse contattando il Politecnico di Bari o le università consorziate, proponendo un progetto di ricerca in linea con le finalità del programma e collaborando alla definizione dell'accordo di finanziamento. Possono partecipare alla selezione del candidato e offrire supporto operativo, risorse o training. La manifestazione di interesse va avviata con congruo anticipo rispetto ai bandi di concorso per ammissione al dottorato, solitamente pubblicati a giugno.

Il dottorato nazionale in Sistemi Autonomi

In breve

Fondato nel 2022, il dottorato nazionale in Sistemi Autonomi (DAUSY) si concentra su automazione, robotica e intelligenza artificiale. Con una rete di collaborazioni internazionali, forma esperti capaci di affrontare le sfide della transizione digitale e tecnologica in ambito industriale e accademico.

38 PARTNER
80 DOCENTI
39 DOTTORANDI

Info Utili

Per le aziende: Le aziende interessate a finanziare borse di dottorato possono contattare le università consorziate, proponendo un progetto di ricerca in linea con il programma. È consigliato manifestare interesse con largo anticipo rispetto ai bandi di concorso per l'ammissione al dottorato, solitamente pubblicati a giugno.

Per i candidati: Per accedere al dottorato, è necessario possedere una laurea magistrale o specialistica, preferibilmente in automazione e robotica. I bandi per l'ammissione sono pubblicati a giugno, con selezioni a luglio e immatricolazione a novembre.

Sito web

<http://dausy.poliba.it/>

Il network

Politecnico di Bari (sede amministrativa)
Consiglio Nazionale delle Ricerche
Libera Università di Bolzano
Politecnico di Milano
Politecnico di Torino
Scuola IMI Abi Studi Lucca
Scuola Superiore Sant'Anna
Università degli Studi del Salento
Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"
Università degli Studi dell'Aquila
Università degli Studi di Brescia
Università degli Studi di Cagliari
Università degli Studi di Catania
Università degli Studi di Ferrara
Università degli Studi di Firenze
Università degli Studi di Genova
Università degli Studi di Milano Bicocca
Università degli Studi di Napoli Federico II
Università degli Studi di Napoli Parthenope
Università degli Studi di Padova
Università degli Studi di Palermo
Università degli Studi di Parma
Università degli Studi di Perugia
Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
Università degli Studi di Salerno
Università degli Studi di Siena
Università degli Studi di Trento
Università degli Studi di Trieste
Università degli Studi di Verona
Università degli Studi Roma Tre
Università del Piemonte Orientale
Università della Calabria
Università di Bologna
Università di Modena e Reggio Emilia
Università di Pisa
Università Politecnica delle Marche



Dottorandi e docenti del DAUSY al convegno nazionale "Automatica.it 2024" organizzato dalla Società Italiana Docenti e Ricercatori in Automatica - Bolzano, settembre 2024



Dottorandi del DAUSY impegnati in un evento di disseminazione e networking

Le opportunità per i dottorandi: formazione d'eccellenza, ricerca avanzata e connessione con l'industria

Il programma di dottorato DAUSY offre preziose opportunità per i dottorandi. La possibilità di vivere una significativa esperienza formativa e lavorativa all'interno di un programma di dottorato dinamico e ambizioso, con l'opportunità di presentare il proprio lavoro durante conferenze internazionali, contando sull'iscrizione presso una delle prestigiose università e centri di ricerca italiani, e di trascorrere svariati mesi presso realtà industriali nazionali e/o centri di ricerca o università internazionali. E un grande valore aggiunto per lo sviluppo professionale, poiché permette ai dottorandi di ricerca di acquisire competenze specialistiche e trasversali utili per l'ingresso nel mondo lavorativo, facilitando la transizione verso ruoli chiave in azienda o in ambiti altamente specializzati.

Il programma prevede un impiego a tempo pieno per la durata di tre anni, con uno stipendio mensile comprensivo di numerosi benefit, inclusi contributi pensionistici, congedo di maternità, indennità di disoccupazione, incremento del 50% per i periodi di ricerca all'estero; inoltre, ad ogni dottorando viene assegnato un budget di ricerca utile per la ricerca per iscrizioni a conferenze in loco e online, stampe, libri di testo, computer e relative

attrezzature, comprese le spese per le pubblicazioni editoriali e corsi di lingua.

I dottorandi svolgono attività didattiche (preferibilmente nei primi due anni di corso) e di ricerca per un ammontare di 60 crediti formativi all'anno e per un totale di 180 crediti durante tutto il percorso accademico. I crediti relativi all'attività didattica vengono conseguiti frequentando corsi e seminari di scuole di specializzazione o di dottorato a livello nazionale e internazionale. Ad esempio, tutti i dottorandi possono iscriversi e frequentare gratuitamente i corsi della Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari, sede amministrativa del corso. In aggiunta, possono partecipare ai corsi offerti dall'European Embedded Control Institute: ogni anno viene organizzata la prestigiosa International Graduate School in Control che invita illustri esperti di prestigiose università e istituti di tutto il mondo a tenere corsi su temi scientifici di attualità, corsi organizzati in presenza in diverse località europee.

Per le attività di ricerca il DAUSY si avvale della preziosa collaborazione con i laboratori delle numerose università coinvolte nel programma e delle loro partnership internazionali, nazionali e locali. Una vera rete di laboratori

e gruppi di ricerca in grado di mettere a disposizione degli studenti attrezzature informatiche, sistemi di misura, macchine per il calcolo numerico, robot collaborativi e industriali, droni e varie attrezzature nel campo dei sistemi autonomi efficienti ed estrem am ente all'avanguardia. I dottorandi hanno a accesso alle collezioni bibliotecarie delle università partecipanti, tra cui testi specialistici e normativi, in lingua italiana e straniera, un vasto patrimonio librario nell'area dell'ingegneria, e nello specifico, dell'ingegneria dell'automazione. Senza dimenticare le licenze software fornite dalle università e dai laboratori di ricerca coinvolti nel programma DAUSY, le postazioni fisse e tutte le risorse informatiche dedicate ai dottorandi presso i laboratori di ricerca dei diversi atenei, nonché la struttura centrale per il calcolo elettronico del Politecnico di Bari a cui è possibile accedere da remoto. Il programma di dottorato DAUSY attualmente coinvolge 59 studenti, un terzo è rappresentato da studentesse, mentre il 32% dei partecipanti proviene da paesi esteri, segno di un grande interesse sollevato dal programma a livello internazionale.

Per candidarsi a diventare dottorandi del DAUSY oc-

corre essere in possesso di una laurea magistrale o specialistica con un solido background in automazione e robotica, ma l'accesso è aperto a tutti i laureati con conoscenze in ingegneria dell'informazione, per i quali saranno aggiunti corsi specifici al fine di colmare le eventuali carenze richieste nelle competenze d'ingresso. Inoltre, il profilo dei candidati deve essere caratterizzato da una spiccata motivazione, un solido background accademico, associati ad una ricca esperienza in sistemi ingegneristici, sistemi embedded e progettazione di sistemi, buone capacità di programmazione in ambienti di simulazione, un forte spirito di squadra con eccellenti capacità di comunicazione e cooperazione in un ambiente dinamico e multidisciplinare, una significativa dose di creatività e ambizione, una buona capacità di organizzare autonomamente il proprio lavoro, nonché una buona capacità di scrittura scientifica. I concorsi per l'ammissione al programma di dottorato vengono banditi annualmente, generalmente durante il mese di giugno, e vengono espletati nel mese di luglio. L'immatricolazione dei candidati vincitori avviene il primo novembre di ogni anno.