



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Allegato 1)

CUP: E66C18001210007
Id. proposta: AIM1889410
linea di attività: attività 1)

Area di specializzazione SNSI: ENERGIA

1 contratto ricercatore a tempo determinato Linea 1

Settore concorsuale:	09/C2 Fisica tecnica e ingegneria nucleare
Dipartimento (sede operativa dell'attività di ricerca)	Dipartimento di Ingegneria elettrica, elettronica e informatica
Lingua straniera	inglese
Specifici requisiti di ammissione	Dottorato di ricerca su tematiche inerenti al settore scientifico-disciplinare ING-IND/10
Settore scientifico-disciplinare (profilo)	ING-IND/10 Fisica tecnica industriale
Numero massimo di pubblicazioni che ciascun candidato può presentare:	12 (dodici). In caso di superamento del numero massimo, si avverte che la commissione prenderà in considerazione esclusivamente le prime 12 pubblicazioni inserite nell' "elenco sottoscritto delle pubblicazioni"
Periodo obbligatorio fuori sede	9 mesi
Descrizione delle attività previste:	
<p>La linea di ricerca proposta ha come obiettivo generale la promozione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili e la riduzione delle emissioni di CO2 nelle aree urbane. Tale obiettivo si traduce nello sviluppo di nuovi modelli che integrino al loro interno aspetti dinamici quali la variabilità e la stagionalità della domanda attraverso la rappresentazione di reti ad agente per l'ottimizzazione della distribuzione e dell'inserimento di sistemi di produzione di energia da biomassa all'interno del territorio urbano.</p> <p>In questi modelli l'area urbana è rappresentata come una rete di nodi collegati tra loro da connessioni. I nodi individuano i consumatori di energia che, qualora si ipotizzi un sistema di generazione da fonti rinnovabili, possono essere anche produttori; le connessioni tra i nodi rappresentano i possibili scambi di energia. Ogni nodo della rete sarà modellato come un agente con l'obiettivo di ridurre le emissioni e abbassare il prezzo finale dell'energia che sarà funzione del numero di scambi tra i nodi e del potenziale energetico da fonte rinnovabile inserito nella rete. In questi modelli si farà l'ipotesi di inserimento nel territorio di sistemi di generazione di energia da biomasse. La scelta di questi sistemi è legata sia alla possibilità di assicurare una continuità della produzione, a differenza di quelli caratterizzati da una produzione discontinua di energia come il fotovoltaico, sia al forte legame con il territorio in cui vengono utilizzati. Il potenziale utilizzo di questi sistemi all'interno del modello deve tener conto di aspetti specifici come la scelta della tecnologia di produzione da biomassa, il dimensionamento dell'impianto, la taglia di potenza da installare nonché il posizionamento degli impianti sul territorio. A tale scopo saranno approfonditi gli aspetti tecnologici dei sistemi di produzioni da biomassa quali i processi biorefinery e di trasformazione termochimica della biomassa.</p> <p>Quindi la linea di ricerca proposta, innovativa rispetto allo stato dell'arte, ha come obiettivo lo sviluppo di modelli di scambio energetico che possano coniugare sia gli aspetti tecnologici della produzione di energia da biomassa che quelli di distribuzione dell'energia all'interno di una rete urbana e che permettano la definizione di configurazioni ottime della rete intesa come numero di connessioni tra i nodi e numero di sistemi di biomassa inseriti in funzione della minimizzazione delle emissioni e della riduzione del prezzo dell'energia.</p> <p>I risultati attesi da questa linea di ricerca sono altresì misurabili in termini di impatto territoriale considerando che le competenze acquisite riguardo gli aspetti tecnologici dei sistemi di produzione di energia da biomassa verranno messe a servizio di una o più aziende che operano nel settore ed allacciare nuove collaborazioni con</p>	



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



altri Atenei/Enti di Ricerca. Inoltre, in questo senso significativa potrebbe anche essere la ricaduta occupazionale, sia diretta che indiretta, che deriva dalla nascita di impianti di produzione da biomassa e dall'insediamento di attività produttiva a sostegno dello stesso impianto.

La linea di ricerca si articolerà in quattro attività.

Attività 1.

Sviluppo del modello dinamico degli scambi energetici in area urbana tramite agenti. Definizione degli indicatori economici/energetici per l'analisi multicriteriale con cui gli agenti opereranno le loro scelte.

Attività 2

Studio dei processi di trasformazione termochimica delle biomasse e dei processi di biorefinery.

Attività 3

Raccolta dati, mapping energetico e caratterizzazione tecnologica dei sistemi di produzione di energia da biomassa per differenti aree urbane.

Attività 4

Applicazione del modello agli scenari urbani definiti nell'Attività 3. Analisi dei risultati e definizione di strategie per l'inserimento dei sistemi di produzione di energia da biomassa nel territorio.

Le attività saranno organizzate come segue: durante il primo anno di attività sarà condotto un approfondimento bibliografico dello stato dell'arte in tema di sistemi di generazione distribuita nonché di biomasse e saranno sviluppati gli aspetti analitici del modello. Durante il secondo anno, è previsto un periodo di permanenza all'estero della durata complessiva di nove mesi presso le Università con cui il Dipartimento collabora al fine di sviluppare le conoscenze in tema di tecnologie impiantistiche di produzione da biomasse. Durante lo stesso anno, la risorsa si occuperà di integrare le conoscenze tecniche acquisite con gli aspetti analitici del modello. Infine, il terzo anno prevedrà l'applicazione del modello sviluppato e l'elaborazione dei risultati conseguiti.

Al fine di raggiungere questi obiettivi è necessario impiegare una risorsa umana dedicata alla ricerca, in grado di approfondire con rigore scientifico le tematiche proposte. In particolare, la risorsa da impiegare dovrà possedere competenze in campo modellistico ed energetico e verrà senza alcuna discriminazione fondata sul sesso, la razza o l'origine etnica, la religione o le convinzioni personali, la disabilità, l'età o l'orientamento sessuale. L'approfondimento dello studio dei sistemi di produzione di energia da biomasse sarà condotto attraverso dei periodi fuori sede. I periodi condotti all'estero hanno come principale obiettivo quello di formare la risorsa riguardo gli aspetti tecnologici dei sistemi di produzione da biomassa. In particolare, il Dipartimento si avvarrà della collaborazione con l'Universidad del Pais Vasco per ospitare la risorsa che acquisirà competenze sui processi di biorefinery, necessarie per poter correttamente integrare gli aspetti della distribuzione di energia e la produzione da biomasse. Una ulteriore permanenza fuori sede sarà prevista presso l'Universidad de Sevilla, in cui invece si approfondiranno gli aspetti delle tecnologie di conversione energetica da biomasse.

Durante lo sviluppo della linea di ricerca si prevede la stesura di uno o più lavori scientifici da parte della risorsa umana impiegata da sottoporre a conferenze e/o riviste internazionali.

Declaratoria 09/C2: FISICA TECNICA E INGEGNERIA NUCLEARE

Il settore si interessa dell'attività scientifica e didattico-formativa nel campo della Fisica Tecnica e dell'Ingegneria Nucleare. In particolare, il settore studia gli aspetti fondamentali ed applicativi della termodinamica applicata, della termofluidodinamica, della trasmissione del calore, dell'energetica, della fisica ambientale, dell'illuminotecnica e dell'acustica applicata, con riferimento alle problematiche tecnologiche proprie degli ambiti dell'ingegneria, dell'architettura, del disegno industriale, della pianificazione territoriale e dell'agricoltura. Vi vengono sviluppate competenze scientifiche e tecniche riguardanti la termodinamica delle trasformazioni energetiche, gli usi finali dell'energia, il risparmio energetico, la cogenerazione e l'utilizzo delle fonti rinnovabili in campo industriale e civile, la termotecnica, le tecniche e tecnologie per la refrigerazione, le



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



proprietà termofisiche dei materiali, la termofluidodinamica degli ambienti confinati, i condizionamenti ambientali per il benessere dell'uomo e la conservazione dei manufatti, le tecnologie passive ed i sistemi impiantistici per il controllo ambientale, le azioni di pianificazione energetica ed ambientale a scala territoriale, urbana ed edilizia, le tecniche di misura e regolazione delle grandezze termofluidodinamiche caratterizzanti le trasformazioni termodinamiche, i processi termici e gli ambienti. Oltre agli aspetti di carattere generale sopra descritti il settore comprende l'attività scientifica e didattico-formativa a essa congrua nei seguenti campi. **Fisica Tecnica Industriale:** Fondamenti e applicazioni della Fisica Tecnica nell'ambito della ingegneria industriale e dell'agraria. L'approfondimento scientifico caratteristico riguarda i fondamenti della termodinamica, della termofluidodinamica, della trasmissione del calore, l'energetica, la termo-economia, l'analisi termodinamica, economica e di impatto ambientale dei processi energetici, l'uso razionale dell'energia nei contesti produttivi. In particolare vi trovano collocazione studi e sperimentazioni relativi al trasferimento di energia termica e al comportamento termofluidodinamico di apparati convenzionali e di mini-micro sistemi, alla microtermofluidica, allo sviluppo delle conoscenze sulle proprietà termofisiche dei materiali e sulle proprietà termodinamiche e termofisiche dei fluidi, alle problematiche inerenti l'utilizzo delle fonti rinnovabili, alla cogenerazione ed all'efficienza energetica dei processi produttivi, al progetto dei componenti e degli impianti termotecnici, degli impianti di refrigerazione e degli impianti a pompa di calore, alla relativa analisi di impatto ambientale ed acustico, alle misure e regolazioni termofluidodinamiche finalizzate allo studio dei fenomeni, alla diagnostica ed al controllo. **Fisica Tecnica Ambientale:** Fondamenti e applicazioni della Fisica Tecnica negli ambiti dell'ingegneria civile, edile ed ambientale, dell'architettura, della pianificazione territoriale e del disegno industriale. L'approfondimento scientifico caratteristico riguarda i fondamenti della termodinamica, della termofluidodinamica, della trasmissione del calore, dell'illuminazione e dell'acustica, nonché l'uso razionale dell'energia, l'impiego delle fonti energetiche rinnovabili e le tecniche di gestione dei servizi energetici negli edifici e nei contesti urbani. In particolare vi trovano corretta collocazione studi e sperimentazioni relativi alla fisica degli edifici e degli ambienti confinati, al rilevamento ed elaborazione dei dati ambientali, all'energetica edilizia, alla termofluidodinamica ambientale, alle tecniche e alle tecnologie per l'illuminazione naturale e artificiale, all'acustica edilizia e ambientale, alle problematiche di comfort ambientale e di conservazione dei beni culturali, alle strategie passive e attive di controllo ambientale, agli impianti di climatizzazione. Sono attinenti al sottosettore le tematiche fisico-tecniche correlate alla pianificazione energetica ed ambientale, nonché le metodologie di diagnosi e le tecniche di mitigazione degli impatti ambientali, inclusi quello luminoso e quello acustico.

Inoltre, nel campo dell'Ingegneria Nucleare, il settore raggruppa le competenze fondamentali di fisica e ingegneria dei reattori nucleari a fissione e a fusione: la teoria dell'interazione tra particelle, radiazione e materia, la neutronica, la strumentazione e l'impiantistica nucleare, la radioprotezione e la sicurezza degli impianti e delle tecnologie nucleari. Sulla base di analogie metodologiche di tipo fisico, modellistico e sperimentale, il settore include inoltre competenze legate all'impiego di particelle, radiazioni e plasmi nell'industria e nella medicina, alla sicurezza dei sistemi ad alto rischio e alla tutela ambientale. Più specificamente, le competenze del settore comprendono: la teoria fisico-matematica del trasporto di neutroni, particelle cariche e radiazione; la teoria dei plasmi; la modellazione e il progetto di dispositivi e componenti in campo energetico, industriale e biomedico; le tecniche per la simulazione, la progettazione e l'analisi sperimentale di sistemi che implicano l'utilizzazione di particelle, radiazioni e plasmi tecnologici; le tecniche per la simulazione, l'indagine sperimentale, la progettazione tecnologica, economica, strutturale, termotecnica e termofluidodinamica degli impianti nucleari a fissione e fusione; i metodi di esercizio, controllo e manutenzione di tali impianti; le metodologie di analisi di rischio, affidabilità e valutazione di impatto ambientale, per la localizzazione, progettazione, costruzione ed operazione in sicurezza degli impianti nucleari e dei sistemi ad alto rischio; lo studio del ciclo del combustibile nucleare, inclusa la gestione delle scorie, e della dismissione e smantellamento di impianti e laboratori nucleari; le metodologie e la strumentazione per la rivelazione e misura delle radiazioni da sorgenti naturali ed artificiali, e da reazioni nucleari utilizzate in campo applicativo, con le relative tecniche di radioprotezione; le applicazioni dei radioisotopi in campo industriale e medicale; la dosimetria; la progettazione e la realizzazione di impianti di irraggiamento, di macchine acceleratrici e di sistemi di misure nucleari.