

Allegato 2

Programmi di attività di ricerca industriale e trasferimento tecnologico dei laboratori

LABORATORIO 3

Denominazione laboratorio	EN&TECH Centro di Ricerca Interdipartimentale per la Ricerca Industriale ed il Trasferimento Tecnologico nel Settore delle Tecnologie Integrate per la Ricerca Sostenibile, della Conversione Efficiente dell'Energia, l'Efficienza Energetica degli Edifici, l'Illuminazione e la Domotica
Piattaforma tecnologica	Edilizia e costruzioni, Energia, ICT
Sede attuale	Campus San Lazzaro - via Amendola 2, Reggio Emilia
Sede definitiva nel tecnopolo	Area ex Officine Reggiane, Reggio Emilia
Forma organizzativa	Centro Interdipartimentale
Responsabile scientifico	Prof. Stefano Ossicini
Consiglio del Centro	Stefano Ossicini, Enrico Radi, Massimo Milani, Sergio D'Addato, Grazia Cattani
Comitato scientifico	Composizione come da regolamento del Centro

AMBITI DI RICERCA E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

1. Materiali e sistemi per il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici: "hardware" passivo in ambito energetico per gli edifici
2. Illuminazione e domotica: "software" in ambito energetico per gli edifici
3. Conversione efficiente dell'energia: "hardware" attivo in ambito energetico per gli edifici

PROGRAMMA DI ATTIVITÀ

Ambito di ricerca	1. Materiali, sistemi e metodi per il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici
Responsabile	Prof. Antonio Dumas
Obiettivi	Migliorare le tecniche e le metodologie per la valutazione delle proprietà termofisiche, chimico-fisiche e strutturali dei materiali e dei componenti edilizi, per lo studio dei processi da stress ambientale, delle dispersioni energetiche e delle caratterizzazioni strutturali dei materiali, dei componenti edilizi e del complesso del costruito: a) Sviluppare una metodologia di analisi della dispersione termica dell'involucro esterno di un edificio sulla base dei dati rilevati Sviluppare sistemi di valutazione delle dissipazioni energetiche degli edifici e di modelli per l'ottimizzazione energetica di impianti industriali b) Sviluppare pannelli prefabbricati a bassa exergia c) Progettare edifici autosufficienti energeticamente
Settori di riferimento per il trasferimento tecnologico	Edilizia-Costruzioni
Attività già realizzate	
Attività previste	<i>1anno</i> a) Test di un modello per la valutazione territoriale sperimentale del campo termico degli edifici attraverso la misura delle emissioni termiche dei tetti (denominato Therma "Thermal Radiation Map by Aero-

	<p>thermophotogrammetry”)</p> <p>b) Analisi dei parametri di sensibilità per i test di performance dei moduli fotovoltaici (in partnership con Comitato Normativo ASTM E44)</p> <p>c) Studio teorico di un pannello prefabbricato coibentato mediante circolazione di acqua: si tratta di un pannello prefabbricato che incorpora un sistema di distribuzione termica in modo da realizzare una barriera termica a bassa temperatura, denominato LESP (Low Exergy Structured Panel)</p>	
	<p>2 anno</p> <p>a) - Definizione di un protocollo di misura sperimentale delle dispersioni energetiche degli edifici (protocollo denominato Objective- Objective Energetic Certification Test by Instrumental)</p> <p>b) Svolgimento protocolli di test per moduli fotovoltaici e termici (ASTM E44)</p> <p>c) Definizione delle caratteristiche del laboratorio di valutazione termica, chimico fisica e strutturale dei materiali e dei componenti degli edifici</p>	
	<p>3 anno</p> <p>a) Applicazione sperimentale del protocollo di misura delle emissioni termiche dai tetti degli edifici (Therma+Objective)</p> <p>b) Sperimentazione del pannello prefabbricato denominato LESP Ingegnerizzazione del pannello prefabbricato denominato LESP</p> <p>c) Progettazione di un edificio, utilizzante tale pannello, a consumo nullo di energia da fonti fossili by design: si tratta di un edificio completamente autosufficiente energeticamente con un involucro edile a dissipazione exergetica minima (denominato ZEBRA- Zero Emissions Building totally Renewables Addicted)</p>	
Risultati attesi	<p>a) Laboratorio operante per le analisi termiche, chimico-fisiche e strutturali dei componenti edili Protocolli di misura sperimentale delle dispersioni energetiche degli edifici Metodi e sistemi di valutazione ottimali delle dispersioni energetiche degli edifici Metodo di mappatura territoriale ottimale delle informazioni energetiche e ambientali</p> <p>b) Prototipo del pannello prefabbricato denominato LESP Metodologia termo-climatica per testing di moduli termici e fotovoltaici</p> <p>c) Dimostratore di edificio “ZEBRA”</p>	
Risorse umane	Anni/uomo complessivi di personale dedicato	15
	Anni/uomo complessivi di personale strutturato	6.5

Ambito di ricerca	2. Illuminazione e domotica	
Responsabile	Prof. Franco Zambonelli	
Obiettivi	<p>Sviluppare sistemi per la domotica e l'illuminazione:</p> <p>a) Sviluppare una piattaforma di home e building automation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - che includa strumenti per il riconoscimento automatico di attività e situazioni in ambito domestico, attraverso sensori wearable ed embedded e algoritmi avanzati di pattern recognition - che permetta, attraverso il riconoscimento di attività e situazioni ed appositi algoritmi decisionali, di attuare azioni volte al risparmio energetico che integri gli strumenti di cui sopra attraverso infrastrutture software (middleware) a basso costo e facile installazione e configurazione - che possa essere realizzata e dimostrata a livello prototipale attraverso sistemi di hardware commerciali quali display interattivi e smart phones <p>b) Sviluppare un sistema per illuminazione domestica ad alta efficienza energetica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - basato su LED (Light Emitting Diodes) in nitruro di gallio (GaN) quali sorgenti luminose - che utilizzi circuiti e tecniche di alimentazione ottime in termini di massima emissione luminosa e durata, compattezza, efficienza e conformità alla 	

	normativa di compatibilità elettromagnetica
Settori di riferimento per il trasferimento tecnologico	ICT, Edilizia-Costruzioni
Attività già realizzate	Studio degli algoritmi necessari per il riconoscimento automatico delle attività umane
Attività previste	<p>1 anno</p> <p>a) Strumenti per il riconoscimento automatico di attività e situazioni in ambito domestico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identificazioni algoritmi per il riconoscimento delle attività umane, e sensori necessari - identificazione modelli di rappresentazione dei dati situazionali in ambito domestico - studio e sperimentazione algoritmi e modelli, e rilascio appositi componenti software <p>b) Tecniche di caratterizzazione, modellistica e valutazione dell'affidabilità di sorgenti LED in nitruro di gallio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - messa a punto di tecniche di caratterizzazione elettrica ed elettro-ottica di LED in nitruro di gallio - sviluppo di un banco test per qualificazione di sorgenti LED in nitruro di gallio - modellizzazione di LED in nitruro di gallio con tecniche di simulazione numerica di dispositivo <p>2 anno</p> <p>a) Strumenti e algoritmi per l'attuazione di azioni di home automation e sviluppo prototipale di middleware per l'integrazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - strumenti e algoritmi di decision making distribuito basati su riconoscimento attività e situazione - studio di azioni attuative volte al risparmio energetico - studio e prototipazione di sistema software distribuito per l'integrazione a livello middleware degli strumenti realizzati <p>b) Tecniche di pilotaggio ottime per sorgenti LED in nitruro di gallio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - studio di tecniche di alimentazione per sorgenti LED ad elevata luminosità - analisi dei problemi termici - realizzazione e test di alimentatori ottimali - sviluppo di un banco test per qualificazione di sorgenti LED in nitruro di gallio e relativi circuiti di alimentazione <p>3 anno</p> <p>a) Realizzazione prototipale, sperimentazione, e dimostrazione, di un sistema integrato di home automation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - realizzato attraverso componenti commerciali a basso costo - che dimostri efficienza nella azioni e nelle funzionalità - che risulti facile da gestire e configurare - assessment e improvement degli strumenti realizzati <p>b) - Realizzazione prototipale, sperimentazione e dimostrazione di un sistema per illuminazione domestica ad alta efficienza composto da un LED in GaN e da un circuito di alimentazione ottimizzato</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementazione finale del banco test per qualificazione di sorgenti LED in nitruro di gallio e relativi circuiti di alimentazione
Risultati attesi	<p>a) - Prototipo di una infrastruttura software – e relativi strumenti e algoritmi – a carattere general-purpose, per la gestione e la configurazione adattativa si sistemi di home automation and building automation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prototipo di transceiver per PLC (Powerline communications) montato su sistema a microcontrollore <p>b) - Prototipo di sistema ad alta efficienze composto da LED</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prototipo di sistema per illuminazione domestica ad alta efficienza composto da un LED in nitruro di gallio e da circuiti di alimentazione ottimizzati per ottenere massima emissione luminosa, durata, efficienza e conformità alla normativa di compatibilità elettromagnetica - Banco test per sorgenti LED in nitruro di gallio e relativi circuiti di alimentazione

Risorse umane	Anni/uomo complessivi di personale dedicato	6
	Anni/uomo complessivi di personale strutturato	2.9

Ambito di ricerca	3. Conversione efficiente dell'energia	
Responsabile	Prof. Alberto Bellini	
Obiettivi	Sviluppare prototipi avanzati teorico-sperimentali per la conversione efficiente dell'energia <u>negli edifici</u> , in ambito: a) del fotovoltaico di terza generazione, b) dell'eolico, della trigenerazione, c) della cogenerazione a combustibile metallico	
Settori di riferimento per il trasferimento tecnologico	Energia, Edilizia-Costruzioni	
Attività già realizzate		
Attività previste	<p>1 anno</p> <p>a) Studio e modellizzazione nuovi materiali per il fotovoltaico di terza generazione. Calcolo delle proprietà elettroniche ed ottiche di titania, e nanoparticelle di silicio</p> <p>b) Studio di sistemi termoacustici per la conversione di calore in energia elettrica Studio di convertitori elettronici di potenza per la gestione ottimale dell'energia prodotta da sistemi eolici e fotovoltaici</p> <p>c) Sviluppo del prototipo concettuale di un cogeneratore a basso impatto ambientale basato sulla combustione di metalli in acqua</p> <p>2 anno</p> <p>a) Studio e modellizzazione di celle tandem al silicio e celle alle nanoparticelle di titania Utilizzo sorgenti laser ad alta qualità per diffusione localizzata di materiale drogante in semiconduttore per fotovoltaico</p> <p>b) Dimensionamento e simulazione di un sistema termoacustico per la conversione di calore di processo in energia elettrica Dimensionamento e simulazione di un inverter di piccola taglia per generatori eolici e per pannelli fotovoltaici</p> <p>c) Sviluppo di metodologie sperimentali non-invasive per la caratterizzazione della dispersione di particolato metallico in campo fluido</p> <p>3 anno</p> <p>a) Studio del comportamento di celle con nuove matrici al nitrato di silicio e del ruolo delle molecole organiche riguardo l'efficienza</p> <p>b) Progetto e dimensionamento di un prototipo in scala per il generatore elettrico del sistema termoacustico Progetto e dimensionamento di un prototipo in scala per l'inverter di un generatore eolico e di un sistema fotovoltaico</p> <p>c) Progetto e dimensionamento di un prototipo in scala di cogeneratore a combustibile metallico</p>	
Risultati attesi	<p>a) Ottimizzazione caratteristiche prototipo di celle fotovoltaiche di terza generazione: celle tandem al silicio nanostrutturato e celle alle nanoparticelle di titania</p> <p>b) Prototipo di microgeneratore eolico Prototipo in scala di sistema di trigenerazione Prototipo in scala di inverter per generatori eolici e fotovoltaici</p> <p>c) Prototipo funzionale di cogeneratore a combustibile metallico</p>	
Risorse umane	Anni/uomo complessivi di personale dedicato	12
	Anni/uomo complessivi di personale strutturato	5

PERSONALE DI RICERCA COINVOLTO

PERSONALE DEDICATO (n. unità)	
Ricercatori a tempo determinato	1 (Ru)+3(D)
Assegni di ricerca triennali	7
Assegni di ricerca annuali	
Contratti a progetto triennali	
Contratti a progetto annuali	
TOTALE	11

PERSONALE STRUTTURATO, IMPIEGATO A TEMPO PARZIALE SUL LABORATORIO (n. unità)	
Docenti/dirigenti di ricerca	13
Ricercatori	6
Personale tecnico/amministrativo	2
Altre forme contrattuali	
TOTALE	21

COSTI PREVISTI

	Costo
c. PERSONALE DEDICATO	€ 950.000,00
d. PERSONALE STRUTTURATO, a tempo parziale	€ 859.090,91
e. ALTRI COSTI DIRETTI	€ 100.000,00
f. SPESE GENERALI	€ 190.909,09
TOTALE COSTI	€ 2.100.000,00