

Da presentare al dipartimento del PI ed a tutti i dipartimenti a cui afferiscono i gruppi di ricerca

Acronimo del progetto	OPTE-IP
Titolo del progetto (max 200 caratteri spazi inclusi)	<i>Ottimizzazione delle Prestazioni di Turbine Eoliche e loro Impieghi Particolari- Analisi di Fattibilità Tecnico-Economica ed Ambientale</i>

Dipartimento 1 DICAR (PI)	Coordinatore (PI)*	
	Cognome, Nome	<i>Lanzafame Rosario</i>
	SSD, Ruolo Accademico	<i>ING-IND/09 -PO</i>
	Quota base (linea 2-A1)	€ 2.453,93
	Partecipanti**	
	Cognome, Nome	<i>Messina Michele</i>
	SSD, Ruolo Accademico	<i>ING-IND/08 - PA</i>
	Quota base (linea 2-A1)	€ 2.453,93
	Cognome, Nome	<i>Sinatra Rosario</i>
	SSD, Ruolo Accademico	<i>ING-IND/13 - PO</i>
	Quota base (linea 2-A1)	€ 1.635,96
	Cognome, Nome	
	SSD, Ruolo Accademico	
	Quota base (linea 2-A1)	
	Aggiungere righe se necessario	
	Totale quota base (linea 2-A1)	
	Altri partecipanti "a costo zero" utili*** per la determinazione dell'incentivo "collaborativo"	
	Cognome, Nome	
	SSD, Ruolo Accademico	
	Cognome, Nome	
	SSD, Ruolo Accademico	
	Aggiungere righe se necessario	
	Totale partecipanti per eventuale incentivo collaborativo	
		3
	Altri partecipanti "a costo zero" NON utili*** per la determinazione dell'incentivo "collaborativo"	
	Cognome, Nome	<i>Maddio Pietro</i>
	SSD, Ruolo Accademico	<i>ING-IND/13 – Assegnista di Ricerca</i>
Cognome, Nome		
SSD, Ruolo Accademico		
Aggiungere righe se necessario		

Dipartimento 2 DEI (PI_D)****	Coordinatore locale (PI_D)*	
	Cognome, Nome	<i>Matarazzo Agata</i>
	SSD, Ruolo Accademico	<i>SECS P/ 13- PA</i>
	Quota base (linea 2-A1)	<i>€ 2.524,39</i>
	Partecipanti**	
	Cognome, Nome	<i>Garraffo Francesco</i>
	SSD, Ruolo Accademico	<i>SECS P/08- PA</i>
	Quota base (linea 2-A1)	<i>€ 1.682,92</i>
	Cognome, Nome	<i>Pisano Vincenzo</i>
	SSD, Ruolo Accademico	<i>SECS P/08- PA</i>
	Quota base (linea 2-A1)	<i>€ 2.524,39</i>
	Cognome, Nome	<i>Zerbo Antonio</i>
	SSD, Ruolo Accademico	<i>SECS P/ 13- RU</i>
	Quota base (linea 2-A1)	<i>€ 1.682,92</i>
	Cognome, Nome	<i>Caruso Giuseppe Davide</i>
	SSD, Ruolo Accademico	<i>SECS P/07- RU</i>
	Quota base (linea 2-A1)	<i>€ 841,46</i>
	<i>Aggiungere righe se necessario</i>	
	Totale quota base (linea 2-A1)	
	Altri partecipanti "a costo zero" utili*** per la determinazione dell'incentivo "collaborativo"	
	Cognome, Nome	
	SSD, Ruolo Accademico	
	Cognome, Nome	
	SSD, Ruolo Accademico	
	<i>Aggiungere righe se necessario</i>	
	Totale partecipanti per incentivo collaborativo	5
Altri partecipanti "a costo zero" NON utili*** per la determinazione dell'incentivo "collaborativo"		
Cognome, Nome		
SSD, Ruolo Accademico		
Cognome, Nome		
SSD, Ruolo Accademico		
<i>Aggiungere righe se necessario</i>		

*. Il coordinatore/responsabile di unità deve essere un docente "operativo", a tempo pieno e disporre di un periodo di servizio residuo non inferiore a due anni dalla data del 1 luglio 2020.).

**.. I progetti presentati devono prevedere un numero massimo di 12 partecipanti, eventualmente distribuiti su più dipartimenti nel caso di progetti interdipartimentali. Ciascuna unità deve essere composta da un minimo di 3 docenti destinatari di quota base 2A-1.

***. Ai progetti possono partecipare a costo zero assegnisti, specializzandi, borsisti, dottorandi e personale EP senza che questo contribuisca a determinare la partecipazione minima necessaria (5 docenti) per qualificare il progetto come "collaborativo". Ai progetti possono partecipare a costo zero ricercatori a tempo determinato di tipo A e tipo B, la loro partecipazione per quanto a costo zero contribuisce a determinare la soglia necessaria (5 partecipanti per ciascuna unità coinvolta) a qualificare il progetto come "collaborativo".

****. Aggiungere tante schede Dipartimento (PI_D) quante necessarie

	Keywords (almeno 5, classificazione ERC):	1) <i>Ingegneria meccanica</i> 2) <i>Design industriale</i> 3) <i>Progettazione sostenibile</i> 4) <i>Meccanica dei fluidi, turbomacchine</i> 5) <i>Sistemi energetici</i> 6) <i>Ambiente, risorse naturali e sostenibilità</i> 7) <i>Ciclo di produzione delle materie prime</i> 8) <i>Competitività, innovazione, ricerca e sviluppo</i>
--	---	---

Curriculum del P.I./P.I._D

Curriculum (max 2000 caratteri spazi inclusi)

Curriculum del P.I.

Il Prof. Ing. Rosario Lanzafame è **Professore di Prima Fascia di SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE**. È titolare dei corsi di Fondamenti di Macchine a Fluido, Macchine e Sistemi Energetici, Complementi di Macchine a Fluido, presso l'Università degli Studi di Catania.

Il Prof. Rosario Lanzafame ha svolto attività scientifica affrontando problematiche **termodinamiche, fluidodinamiche, energetiche, ecologiche, tecnologiche, ed ambientali delle Macchine a Fluido e dei Sistemi Energetici** sia in relazione al singolo componente sia a livello dei sistemi ed impianti in cui le macchine sono inserite. Ha svolto attività scientifica in collaborazione con i seguenti partner: Tokyo Institute of Technology (TITech), Fraunhofer Institute for Renewable di Friburgo, Istituto Motori del CNR di Napoli, ITAE – CNR di Messina, AGIP Petroli, ISAB, ISAB Energy, Erg Raffineria Mediterranea, Università “ City University London”, London - UK; Univesidad Politecnica de Valencia , Valencia - Spagna; “Westächsische Hochschule Forschungs und Trasferzentrum–FTZ” di Zwickau della West Saxon German University of Zwickau; “OHIO State University”, Columbus, Ohio-USA.

Ha inoltre partecipato a progetti di ricerca finanziati dall'Unione Europea (V Programma quadro), dal MURST (PRIN ex 40%) e dall'Università di degli Studi di Catania (Fondi ex 60%).

E' stato responsabile scientifico di diversi Progetti di Ricerca PON nell'ambito del Programma Operativo Nazionale “Ricerca e Competitività” 2007-2013.

E' stato Presidente della Commissione “Energie Rinnovabili ed Alternative” del Comitato Sportivo Automobilistico Italiano ACI-SPORT.

È stato Presidente dell'Agenzia Provinciale per l'Energia e l'Ambiente della Provincia Regionale di Catania odierna Città Metropolitana e consulente energetico dell'Unione delle Provincie Italiane UPI.

Nel gennaio 2014 è stato nominato Vice Presidente della Commissione Internazionale della FIA “Electric and New Energy Championships Commission” – ENECC.

Curriculum del P.I._D

La Prof.ssa Agata Matarazzo è Professore Associato a tempo pieno in Scienze Merceologiche, Settore Disciplinare SECS P 13, abilitato a Prima Fascia dal maggio 2019.

Docente dell'insegnamento di Sistemi di Gestione della Qualità, della Sicurezza e dell'Ambiente nel corso di laurea di I livello in Economia Aziendale e dell'insegnamento Tecnologia della Produzione Sostenibile nel corso di laurea magistrale in Direzione Aziendale. E' autore di più di 120 articoli e pubblicazioni scientifiche inerenti diverse tematiche del proprio settore, fra cui: implementazione di sistemi di gestione e certificazioni ambientali; studio dei maggiori inquinanti ed impatti ambientali; sistemi di gestione di qualità; evoluzione delle tecniche di controllo della qualità; applicazione dei sistemi di gestione integrata (ambiente, qualità, sicurezza ed etica); legislazione della sicurezza dei lavoratori nelle aziende; gestione del rischio ambientale nelle aziende; applicazione del sistema HACCP nelle aziende agroalimentari; analisi di ciclo di vita di prodotto e di processo; analisi delle decisioni con metodi multicriteriali; valutazione economico-finanziaria dei progetti di investimento.

E' membro del Centro di ricerca interdipartimentale IHLM (Innovazione, Leadership in Health Management) presso l'Ateneo di Catania; membro del GOT, il Centro di ricerca interdisciplinare di Ateneo sulla Governance dello Sviluppo Territoriale, è membro di diversi Progetti di Ricerca FIR dell'Ateneo di Catania, di diversi Progetto di Ricerca POR e di Progetti di ricerca di interesse nazionale (PRIN); Socio della S.I.M. (Società Italiana di Merceologia) dall'ottobre 2000 e della AISME (Accademia Italiana di Scienze Merceologiche) dal febbraio 2007; è membro di diverse accademie scientifiche, fra cui: La rete Italiana LCA; dell'IFORS (The International Federation of Operational Research Societies); della SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry); dell'IGWT (International Society of Commodity Science and Technology); dell'AIDEA (Accademia Italiana di Economia Aziendale); dell'ANAHEI (Association of North America Higher Education International).

Pubblicazioni del PI

- 1) *CFD modeling of a ducted Savonius wind turbine for the evaluation of the blockage effects on rotor performance (2019)* - **RENEWABLE ENERGY - Elsevier Science**. Volume 141, October 2019, pp. 28-39. Available online 30 March 2019. DOI:10.1016/j.renene.2019.03.125 (in collaborazione con Brusca S., M. Messina, Mauro S.);
- 2) *Unsteady computational fluid dynamics analysis of the hydrodynamic instabilities in a reversible Francis turbine used in a storage plant (2019)* **HELIYON - Elsevier Science** ISSN: 2405-8440 Sept. 2019 - Volume 5, Issue 9, pages 1 - 15 - doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02441 (in collaborazione con S. Brusca, S. Mauro, M. Messina);
- 3) *Fuels with low octane number: water injection as knock control method (2019)* - **HELIYON - Elsevier Science** ISSN: 2405-8440 - 21 Feb 2019 - Volume 5, Issue 2, pages 1 - 13, doi:10.1016/j.heliyon.2019.e01259 (in collaborazione con S. Brusca, A. Galvagno, M. Messina, S. Mauro);
- 4) *Transition turbulence model calibration for wind turbine airfoil characterization through the use of Micro-Genetic Algorithm (2017)* - **International Journal of Energy and Environmental Engineering SPRINGER VERLAG** - ISSN: 2008-9163 Vol. 8 (4) pp. 359-374. DOI: 10.1007/s40095-017-0248-2 (in collaborazione con Mauro S., Messina M., Pirrello D.);
- 5) *Numerical and experimental analysis of micro HAWTs designed for wind tunnel applications (2016)* - **International Journal of Energy and Environmental Engineering SPRINGER VERLAG** - ISSN: 2008-9163 Vol. 7, Issue 2, pages 199-210 - (in collaborazione con Messina M. e Mauro S.)

Pubblicazioni del PI_D

1. Ingrao C., Selvaggi R., Valentia F., Matarazzo A., Pecorino B., Arcidiacono C. (2019), *Life cycle assessment of expanded clay granulate production using different fuels*. RESOURCES CONSERVATION AND RECYCLING, vol. 141, p. 398-409, ISSN: 0921-3449;
2. MATARAZZO A., CLASADONTE, M T., Ingrao C. (2018), *The (dominance based) rough set approach applied to air pollution in a high risk rate industrial area*. ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT JOURNAL, vol. 17, p. 591-599, ISSN: 1582-9596;
3. Matarazzo A. (2016). *Air Micro-Pollutants Analyzed Through Rough Set Approach*. PROGRESS IN INDUSTRIAL ECOLOGY, vol. 10, p. 382-897, ISSN: 1476-8917;
4. Matarazzo A., Rinaldo A., Zerbo A. (2016). *Forest Certification Standards As Tool For Environmental Sustainability In Wood Building Sector*. PROGRESS IN INDUSTRIAL ECOLOGY, vol. 10, p. 427-442, ISSN: 1476-89174);
5. Ingrao C., Matarazzo A., Tricase C., Clasadonte M T, Huisingsh D. (2015). *Life Cycle Assessment for Highlighting Environmental Hotspots in Sicilian Peach Production Systems*. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION, vol. 92, p. 109-120, ISSN: 0959-6526.

Sintesi del progetto

Abstract (max 1000 caratteri spazi inclusi)

Il progetto di Ricerca coinvolgerà diverse competenze tipiche dei settori delle Macchine a Fluido, dei Sistemi per l' Energia e l' Ambiente, della Meccanica Applicata alle Macchine e dell' Economia. Verranno affrontati i problemi relativi alla progettazione fluidodinamica delle turbine eoliche e all' analisi dinamica. Verranno studiate le scie fluidodinamiche e verranno analizzati sistemi ibridi attraverso l' impiego di turbine eoliche in applicazioni non convenzionali.

Ancora, si opererà un' analisi della competitività della nuova tecnologia di prodotto rispetto a tecnologie alternative, commisurandone l' impatto ambientale. In ottica CSR, sarà possibile quantificare specifici indicatori di performance ambientali, al fine di costruire un primo approccio dal punto di vista della rendicontazione ambientale. Infine, si implementerà un' analisi costi-benefici del nuovo investimento nella tecnologia e processo produttivo e la sua fattibilità/convenienza/competitività economica complessiva.

Obiettivi specifici della ricerca*	
Quali sono gli obiettivi specifici della ricerca? <i>Indicare MIN. 3 obiettivi specifici del progetto</i> includendo adeguata motivazione sulla innovatività, ambizione e rilevanza.	
1. Progettazione aerodinamica innovativa di turbine eoliche	<i>Verranno implementati nuovi concetti progettuali al fine di massimizzare la captazione dell'energia eolica. A tale scopo, verrà implementato un nuovo modello matematico proprietario, per la progettazione delle turbine eoliche. Basandosi sulla ricerca attuale, verranno effettuate delle simulazioni esaustive al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati</i>
2. Applicazioni non convenzionali per le turbine eoliche.	<i>Una applicazione non convenzionale è legata alla possibilità di installare la turbina all'interno dell'edificio allo scopo di integrazione architettonica del sistema. Una seconda applicazione non convenzionale è legato alla raccolta di energia delle onde tramite un sistema a colonna d'acqua oscillante. Verranno analizzate le prestazioni della turbina nella configurazione intubata.</i>
3. Caratterizzazione delle scie aerodinamiche	<i>La ricerca riguarderà un metodo innovativo per la previsione dell'energia elettrica generata in un parco eolico. Il metodo si basa sulla combinazione di modelli GIS, approccio con rete neurale e la caratterizzazione fisica della scia prodotta da un aerogeneratore. Questo metodo innovativo verrà testato tramite l'ausilio dei dati sperimentali di un parco eolico reale utilizzato come caso di studio.</i>
4. Analisi delle vibrazioni	<i>Oggetto della presente ricerca è lo studio dinamico del meccanismo che costituisce l'elemento principale della linea di trasmissione della turbina, e che tenga conto dell'intero sistema turbina eolica. L'ambizione è quella di ottimizzare le performances dinamiche dei sistemi meccanici rotanti utilizzate nelle turbine eoliche e i risultati attesi rappresentano la rilevanza della ricerca.</i>
5. Valutazione del Ciclo di Vita della turbina	<i>Si prenderà in considerazione tutta la vita di un prodotto, dall'approvvigionamento delle materie prime, alla loro lavorazione e trasformazione, nonché all'energia necessaria per giungere al prodotto finito; verranno quantificati gli impatti ambientali le fasi di trasporto e di utilizzo, le prevedibili attività di manutenzione, fino allo smaltimento finale, senza trascurare i potenziali riutilizzi e riciclaggi di componenti o parti della turbina.</i>
6. Analisi dei costi, benefici e competitività della tecnologia	<i>Si opererà un'analisi di competitività della nuova tecnologia di prodotto e relativo processo produttivo rispetto a tecnologie alternative, nello stesso ambito o in ambiti appartenenti al medesimo campo. Così, sviluppando un idoneo modello di business, valutando l'attrattività del mercato potenziale, le politiche di marketing a supporto e i servizi di assistenza (CRM), se ne potrà determinare l'impatto economico.</i>
7. Strumenti di rendicontazione ambientale	<i>Verrà effettuata un'analisi degli impatti ambientali in termini economico-finanziari, creando un apposito set di indicatori descrittivi dei dati economici, al fine di evidenziare l'efficienza e la sostenibilità degli output di progetto previsti. Verrà inoltre effettuata una riconduzione delle attività di progetto ai Sustainable Development Goals, fissati dalle Nazioni Unite, e una risk analysis volta a verificare l'impatto sulle varie forme di capitale in grado di generare valore (finanziario, materiale ed infrastrutturale, organizzativo, relazionale e territoriale, umano, naturale).</i>

*. La descrizione delle caratteristiche di eccellenza (innovatività, ambizione e rilevanza) degli obiettivi costituirà elemento di valutazione sia per l'attività della prima annualità sia per l'attività della seconda annualità.

Descrizione del progetto (Max 6000 caratteri)
<p>Descrivere stato dell'arte, obiettivi, metodologie e azioni.</p> <p>Evidenziare il carattere innovativo e interdisciplinare della proposta.</p> <p>Indicare il progresso oltre lo stato dell'arte, il potenziale di innovazione, l'ambizione.</p> <p>Individuare l'impatto atteso, le eventuali ricadute socio-economiche e culturali della ricerca e le misure che si intende intraprendere per diffondere e comunicare i risultati del progetto o per la eventuale protezione della proprietà intellettuale.</p> <p>Evidenziare la coerenza e l'efficacia del programma di lavoro, la distribuzione dei compiti e delle risorse, la sinergia, le competenze, l'esperienza e la complementarità dei partecipanti e del gruppo nel suo insieme.</p> <p>Indicare i risultati intermedi e finali in termini di pubblicazioni, raggiungimento di alcuni obiettivi specifici misurabili e iniziative di disseminazione dei risultati. Indicare parametri oggettivi di valutazione per gli obiettivi intermedi e finali misurabili.</p>
<p>In questo progetto di ricerca verrà sviluppato un nuovo modello di turbina eolica con elevati valori dell'efficienza, con lo scopo di rendere l'energia eolica maggiormente fruibile. A tale scopo, verrà implementato un nuovo modello matematico proprietario, per la progettazione delle turbine eoliche. Verranno implementati nuovi concetti progettuali al fine di massimizzare la captazione dell'energia eolica. Basandosi sulla ricerca attuale, verranno effettuate delle simulazioni esaustive al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati.</p> <p>Attualmente le simulazioni numeriche per progettare e valutare le prestazioni di una turbina eolica, sono realizzate con programmi di CFD (Computational Fluid Dynamic) caratterizzati da elevata affidabilità, ma nel contempo necessitano di elevate risorse e tempi di calcolo. Alternativamente ai codici CFD, sia la comunità scientifica che</p>

industriale utilizza dei monodimensionali. Questi codici, se adeguatamente implementati, possono fornire risultati sufficientemente corretti, ma caratterizzati da ridottissime risorse e tempi di calcolo. Tutto ciò permette di effettuare numerose simulazioni in tempi ridotti, raggiungendo la configurazione ottimale della turbina in brevissimo tempo.

Il progetto di ricerca coinvolgerà diverse competenze tipiche dei settori della meccanica fredda, e della meccanica calda e dell'economia d'impresa. Verranno affrontati i problemi relativi all'aerodinamica per la progettazione fluidodinamica della turbina, all'analisi delle vibrazioni, al matching tra macchina a fluido (rotore eolico) e macchina elettrica (generatore di energia elettrica). L'impatto scientifico riguarderà la messa a punto di una nuova metodologia per la progettazione di turbine eoliche.

Per quanto riguarda lo studio delle scie delle turbine in un parco eolico, verranno presi in considerazione i cosiddetti approcci di apprendimento, in grado di integrare fenomeni fisici come gli effetti di scia senza presentare pesanti carichi computazionali. Si svilupperà dunque un metodo innovativo per prevedere la generazione di energia eolica in un parco eolico con una combinazione di metodi basati su GIS, approccio alla rete neurale e un modello fisico di scia. Questo metodo innovativo verrà testato con un parco eolico utilizzato come caso studio.

Per massimizzare infine le prestazioni delle turbine, verranno studiate le turbine in configurazione intubata, punti di forza in più applicazioni innovative. La prima applicazione è legata alla possibilità di installare le turbine all'interno di un edificio allo scopo di integrare architettonicamente il sistema ed estrarre energia dal vento; la seconda è legata alla raccolta di energia trasferita dal moto ondoso a colonne d'arie che investono le turbine eoliche (OWC).

Verrà inoltre effettuato lo studio dinamico del meccanismo che costituisce l'elemento principale della linea di trasmissione della turbina, e che tenga conto dell'intero sistema meccanico turbina eolica. L'analisi modale sarà condotta in via numerica mediante software commerciali in condizioni di esercizio e per il monitoraggio continuo.

In particolare saranno studiate le possibilità di utilizzo delle tecniche EMA per diagnosticare delle peculiarità dei sistemi in esame e la fattibilità di applicazioni OMA. Per il sistema Gear Box di una Turbina Eolica che sarà studiato, considerando le sole basse frequenze, è possibile operare una buona analisi OMA. Un'ulteriore strumento utile al fine di riconoscere un'armonica è lo studio dei coefficienti di smorzamento stimati e per l'identificazione qualitativa delle frequenze proprie di un sistema con organi rotanti è il così detto diagramma di Campbell.

Verrà operata un'analisi tecnico-economica dell'investimento preso in considerazione; in particolare, verranno indagati gli impatti ambientali nei diversi comparti acqua aria suolo e rifiuti derivanti dall'intero ciclo di vita della turbina, attraverso l'utilizzo del software SIMAPRO, secondo quanto previsto dalle norme internazionali ISO 14040. Si terrà conto anche dei diversi metodi di smaltimento, ove è possibile recuperare materiale nell'ottica della economia circolare, anche al fine di individuare le fasi in cui si concentrano maggiormente le criticità ambientali ed ottenere le informazioni necessarie per realizzare gli interventi di miglioramento.

Oltre che dal punto di vista fisico, gli impatti ambientali verranno misurati anche dal punto di vista economico, facendo ricorso agli strumenti di rendicontazione ambientale più diffusi in dottrina, adeguati allo specifico contesto. Si implementerà una valutazione della competitività della nuova tecnologia di prodotto rispetto a tecnologie alternative, nel medesimo contesto o in contesti equiparabili, così da verificare il potenziale in termini di sostenibilità sia economica che ambientale. Infine, sarà essenziale procedere a una verifica costi-benefici dell'investimento e dell'impatto socio-culturale derivante dal processo produttivo della turbina eolica e del suo utilizzo per la produzione elettrica, anche nella prospettiva della decarbonizzazione dell'economia.

Il progetto di ricerca ricade nei settori scientifico-disciplinari dei docenti afferenti al progetto, con particolare riguardo alla progettazione meccanica, alla valutazione economica e all'impatto ambientale; i diversi settori coinvolti risultano interconnessi e complementari. La ricerca sarà effettuata col supporto delle competenze dei docenti coinvolti, documentate dalle pubblicazioni dei singoli docenti. Alla fine del primo e del secondo anno di ricerca verranno redatti dei documenti sulle attività svolte. I prodotti della ricerca sia per il primo che per il secondo anno saranno pubblicazioni sulle tematiche del progetto di ricerca, presentate a convegni e pubblicate su riviste del settore.

I parametri oggettivi di valutazione saranno legati alle relazioni di fine anno e di fine progetto, alle pubblicazioni scientifiche ed alla loro qualità e numerosità.

Descrizione dell'attività specifica di ciascuna unità (Max 3000 caratteri)

Descrivere l'attività specifica di ciascuna unità dipartimentale e come queste azioni sono tra di loro coordinate in funzione degli obiettivi globali del progetto.

Il progetto di ricerca è relativo all'ottimizzazione delle prestazioni delle turbine eoliche, alle applicazioni non convenzionali, all'analisi delle scie fluidodinamiche, alla valutazione delle vibrazioni ed all'analisi di impatto ambientale e valutazione economica di un impianto dove siano installate le turbine eoliche oggetto di tale ricerca. Le unità dipartimentali del progetto di ricerca sono due e afferiscono rispettivamente al Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura (DICAR) ed al Dipartimento di Economia e Impresa (DEI).

L'attività dell'unità dipartimentale del DICAR è relativa all'ottimizzazione fluidodinamica del rotore della turbina eolica. Verranno affrontati i problemi relativi all'aerodinamica per la progettazione fluidodinamica della turbina, all'analisi delle vibrazioni, al problema del matching tra macchina a fluido (rotore eolico) e macchina elettrica (generatore di energia elettrica).

L'impatto scientifico riguarderà la messa a punto di una nuova metodologia per la progettazione di turbine eoliche, diverse applicazioni non convenzionali, l'analisi delle scie fluidodinamiche al fine di ottimizzare la posizione delle macchine all'interno di un parco eolico.

Per quanto riguarda lo studio dinamico verranno studiate le possibilità di utilizzo delle tecniche EMA per diagnosticare le peculiarità dei sistemi in esame e la fattibilità di applicazioni OMA. Per il sistema Gear Box di una turbina eolica, considerando le sole basse frequenze, è possibile operare una buona analisi OMA. Un'ulteriore strumento utile al fine di riconoscere un'armonica è lo studio dei coefficienti di smorzamento stimati e per l'identificazione qualitativa delle frequenze proprie di un sistema con organi rotanti è il così detto diagramma di Campbell.

Il Dipartimento di Economia e Impresa si propone di indagare l'impatto della nuova tecnologia e dei suoi risultati da un punto di vista multidisciplinare, economico, ambientale e socio-culturale. In proposito, le varie unità del Dipartimento si coordineranno fra loro, per giungere ad una completa descrizione della metodologia usata e degli obiettivi raggiunti, diffondendo i risultati della ricerca, sia sotto forma di pubblicazioni che di eventi scientifico-divulgativi, nonché di reportistica di progetto.

Le attività delle unità dipartimentali sono tra loro interconnesse, sinergiche e funzionali. Il coordinamento delle unità sarà orientato al raggiungimento degli obiettivi proposti nel progetto di ricerca, sulla quale verrà sviluppata sia la parte ingegneristica che quella relativa all'analisi economica e dell'impatto ambientale.

Organizzazione (WP) del progetto		
Work Package (WP)	Denominazione	Docente responsabile (Dipartimento)
WP1	Fluidodinamica numerica	Prof. Michele Messina
Lista e descrizione delle attività del WP (max 1000 caratteri)	<p>WP1.1: In questa ricerca l'ottimizzazione delle prestazioni di una turbina eolica verrà realizzata attraverso l'utilizzo di un codice di calcolo. Un'ampia ricerca bibliografica verrà effettuata focalizzata all'aggiornamento continuo ed all'ottimizzazione della ricerca.</p> <p>WP1.2: Il codice numerico verrà implementato per ottimizzare la geometria di un rotore eolico e massimizzare l'Energia Annuata Prodotta.</p> <p>WP1.3: Verrà determinato il legame tra la velocità di rotazione del rotore e la velocità del vento, al fine di far operare la turbina eolica sempre al massimo rendimento.</p> <p>WP1.4: Determinate le nuove condizioni operative del rotore, verrà studiato il collegamento ottimale con la macchina elettrica, sempre nell'ottica di funzionamento in condizioni di massimo rendimento.</p> <p>WP1.5: Completato il collegamento con la macchina elettrica, verranno studiati eventuali variazioni finali sulla geometria, e le condizioni operative. Simulazioni numeriche finali.</p>	
WP2	Applicazioni speciali	Prof. Rosario Lanzafame
Lista e descrizione delle attività del WP (max 1000 caratteri)	<p>Il WP è finalizzato allo studio di prestazioni di turbine intubate al variare di parametri geometrici, operativi e con flusso oscillante per il recupero del moto ondoso.</p> <p>WP 2.1: Implementazione setup sperimentale. L'attività sarà finalizzata all'uso di setup per il test di turbine intubate.</p> <p>WP 2.2: Analisi delle prestazioni. L'attività è finalizzata allo studio di turbine intubate al variare delle caratteristiche geometriche.</p> <p>WP 2.3 Studio di turbine intubate per applicazioni OWC (Oscillating Water Column). Questa attività è finalizzata alla misura delle prestazioni di turbine intubate al variare sia del rapporto di sovrapposizione e della frequenza del flusso.</p>	
WP3	Analisi delle scie fluidodinamiche	Prof. Rosario Lanzafame
Lista e descrizione delle attività del WP (max 1000 caratteri)	<p>WP3.1: Raccolta dati SCADA da parchi eolici reali.</p> <p>WP3.2: Stato dell'arte dei modelli fisici per il calcolo delle scie</p> <p>WP3.3: Sviluppo di un modello di scia specifico di scia in ambiente MATLAB & Simulink anche attraverso tools GIS per l'integrazione di dati spaziali sensibili alla caratterizzazione delle scie.</p> <p>WP3.4: Implementazione di modelli per la previsione di produzione energetica: sviluppo di metodologie previsionali (short, medium and long term) per il calcolo di della produzione energetica di parchi eolici inshore.</p> <p>WP3.5: Verifica della precisione dei modelli su dati SCADA reali: verifica e la fase di test delle metodologie previsionali implementate attraverso l'applicazione delle stesse su casi studio specifici.</p>	
WP4	Analisi delle vibrazioni	Prof. Rosario Sinatra
Lista e descrizione delle attività del WP (max 1000 caratteri)	<p>WP4.1: studio del design del meccanismo rotante che costituisce l'elemento principale della linea di trasmissione della turbina, e che tenga conto dell'intero sistema meccanico turbina eolica, mediante l'uso di software commerciali. Verifica dei risultati.</p> <p>WP4.2: Analisi modale e simulazioni numeriche in condizioni di esercizio e per il monitoraggio continuo. Applicazione delle tecniche EMA per diagnosticare delle peculiarità dinamiche dei sistemi in esame, analisi e pubblicazione dei risultati.</p> <p>WP4.3: fattibilità di applicazioni delle tecniche OMA e confronto dei risultati lavori esistenti in letteratura.</p> <p>WP4.4: studio dei coefficienti di smorzamento stimati al fine di riconoscere un'armonica e l'identificazione qualitativa delle frequenze proprie del sistema con organi rotanti mediante il diagramma di Campbell. Analisi e confronto dei risultati ottenuti delle varie tecniche utilizzate.</p>	

WP5	Life Cycle Assessment	Prof. Agata Matarazzo
Lista e descrizione delle attività del WP (max 1000 caratteri)	<p>Il WP è finalizzato alla analisi dell'applicazione del Ciclo di vita della turbina eolica</p> <p>WP 5.1 Analisi del contesto e del quadro di riferimento In questa fase verranno definite le finalità dello studio, l'unità funzionale, i confini del sistema analizzato, la raccolta dei dati necessari.</p> <p>WP 5.2 Definizione del campo di applicazione e analisi dell'inventario Verranno evidenziati tutti i flussi di input e output di materia ed energia riferibili alle diverse fasi di produzione e di esercizio relative alla turbina</p> <p>WP 5.3 Valutazione del ciclo di vita e determinazione degli impatti ambientali. Attraverso il medium oriented method verranno classificate direttamente le emissioni in base all'effetto che hanno sull'aria, sull'acqua, sul suolo e sulla quantificazione dei rifiuti</p> <p>WP 5.4 Analisi dei miglioramenti nelle diverse fasi di costruzione. Si effettuerà la valutazione e selezione delle opzioni alternative per ridurre gli impatti ed i carichi ambientali della turbina esaminata.</p>	
WP6	Analisi dei costi-benefici e competitività della tecnologia	Prof. Francesco Garraffo
Lista e descrizione delle attività del WP (max 1000 caratteri)	<p>WP 6.1. Ricostruzione dello stato dell'arte relativo ai modelli e alle metodologie di analisi costi-benefici adottati al fine di valutare la convenienza, competitività e sostenibilità economica d'investimenti in tecnologie avanzate.</p> <p>WP 6.2. Implementazione del modello e della metodologia ritenuti più appropriati per l'analisi dei costi-benefici e della competitività dell'investimento nella tecnologia eolica proposta dal progetto di ricerca.</p> <p>WP 6.3. Valutazione dei risultati dell'analisi costi-benefici e della competitività della tecnologia con elaborazione di linee guida da adottare per rendere la nuova tecnologia sostenibile.</p>	
WP7	Rendicontazione ambientale	Prof. Giuseppe Davide Caruso
Lista e descrizione delle attività del WP (max 1000 caratteri)	<p>WP 7.1 Creazione di un set di indicatori ambientali di natura economica e misurazione degli impatti di progetto</p> <p>WP 7.2 Riconduzione delle attività ai Sustainable Development Goals</p> <p>WP 7.3 Effettuazione della Risk analysis sulla base dei capitali impattati</p>	

Indicatori di risultato misurabili attesi prima annualità (minimo 3) e parametri di valutazione

Tipologia*	Descrizione	Parametro di valutazione
Elencare le tipologie	Sintetica descrizione del parametro di valutazione	Inserire il risultato atteso rispetto al parametro di valutazione indicato
Relazione di fine anno	Numero relazioni	>=1
Pubblicazioni convegni	Numero delle pubblicazioni	>=1
Articoli sottomessi a rivista	Numero di articoli	>=1
Descrizione delle caratteristica di eccellenza di almeno uno dei risultati attesi **	Descrizione	
Articolo sottomesso su rivista Q1/Fascia A	Articolo sottomesso a rivista del settore appartenente alla fascia d'eccellenza Q1/Fascia A (docenti appartenenti a settori bibliometrici/docenti non appartenenti a settori bibliometrici)	

Indicatori di risultato misurabili attesi seconda annualità (minimo 3) e parametri di valutazione

Tipologia*	Descrizione	Parametro di valutazione
Elencare le tipologie	Sintetica descrizione del parametro di valutazione	Inserire il risultato atteso rispetto al parametro di valutazione indicato
Relazione di fine anno	Numero relazioni	>=1
Pubblicazioni convegni	Numero delle pubblicazioni	>=1
Articoli sottomessi a rivista	Numero di articoli	>=1
Descrizione delle caratteristica di eccellenza di almeno uno dei risultati attesi **	Descrizione	
Articolo sottomesso su rivista Q1/Fascia A	Articolo sottomesso a rivista del settore appartenente alla fascia d'eccellenza Q1/Fascia A (docenti appartenenti a settori bibliometrici/docenti non appartenenti a settori bibliometrici)	

*. Ad esempio: Pubblicazioni scientifiche, brevetti depositati e/o altre privative industriali, congruenti con le tematiche del progetto; Partecipazione a convegni nazionali/internazionali in qualità di relatore (orale /poster) per la presentazione dei risultati del progetto; Mobilità docenti incoming e outgoing (visiting professors and researchers) per lo sviluppo e la realizzazione di attività di ricerca connesse al progetto; Brevetti; Prototipi sperimentali; Campagne di misura e raccolta dati; ...

** (ad esempio pubblicazione o articolo sottomesso in rivista Q1/fascia_A, ...) La descrizione delle caratteristiche di eccellenza dei risultati attesi costituirà elemento di valutazione sia per l'attività della prima annualità sia per l'attività della seconda annualità.

Budget

Tipologia della spesa		Descrizione della spesa	Costo
Indicare la tipologia: - Costi del personale - Forniture servizi - Missioni - Attrezzature - Materiale di consumo – cancelleria - Altre tipologie (specificare)		Elencare e giustificare la spesa	Inserire il costo di previsto per ciascuna tipologia di spesa
ANNO 1 DICAR	Attrezzature	PC, Laptop, Tablet necessari al progetto, attrezzi da laboratorio, ecc.	4.643,82
	Missioni	Partecipazione convegni e missioni per ricerca scientifica	1.400,00
	Materiale di consumo	Toner, carta, ecc.	500,00
		TOTALE COSTI DICAR	6.543,82
		Eventuale cofinanziamento DICAR	
ANNO 1 DEI	Attrezzature	PC, stampanti, software e Tablet necessari al progetto	1.000,00
	Missioni	Partecipazione convegni e missioni per ricerca scientifica	8.200,00
	Materiale di consumo	Materiale funzionale al progetto	56,08
		TOTALE COSTI DEI	9.256,08
		Eventuale cofinanziamento DEI	
		TOTALE Budget "Quota Base" (linea 2-A1)*	15.799,90
		Quota incentivo "collaborativo" (linea 2-B)**	
		Quota incentivo interdipartimentale (linea 2-C)***	
		Quota incentivo "valutazione del dipartimento" (linea 2-A2)****	
		TOTALE Finanziamento COMPLESSIVO (linea 2-A1+ 2-A2 + 2-B + 2-C)	
		TOTALE Costo COMPLESSIVO (Finanziamento linea 2 + co-finanziamento)	

*. Il finanziamento richiesto per "quota base" deve essere pari alla somma delle quote base nominali determinate da ciascun dipartimento per il numero di docenti partecipanti (linea 2-A1). Questa linea di budget deve essere compilata entro il mese di giugno 2020.

**.. Questa quota incentivo "collaborativo" sarà comunicata dai dipartimenti ai responsabili di unità immediatamente dopo la presentazione dei progetti al dipartimento. I responsabili (PI e PI_D) dovranno quindi rimodulare i costi e le attività del progetto in accordo con il totale 2-A1+2-B. Successivamente i progetti dovranno essere trasmessi all'Ufficio Ricerca per la determinazione della quota interdipartimentale di pertinenza (2-A2).

***. Questa quota "incentivo interdipartimentale" sarà comunicata al coordinatore del progetto successivamente all'avvio delle attività, l'Ufficio Ricerca una volta ricevute tutti i progetti determinerà la quota incentivo 2-A2 di ciascun progetto, ne darà comunicazione ai PI e

PI_D e disporrà il trasferimento delle quote di pertinenza. Ciascun progetto dovrà essere rimodulato in termini di attività e costi tenendo conto della somma 2-A1+2-B+2-C ed inviato all'ufficio ricerca entro 15 giorni dalla notifica sull'ammontare della quota 2-C.

**** La quota incentivo "valutazione del dipartimento" sarà determinata sulla base dei criteri stabiliti da ciascun dipartimento e comunicata al PI o PI_D di ciascun progetto entro il mese di ottobre 2020. Nel caso in cui il progetto dovesse essere destinatario di somme a valere sulla linea 2-A2, il PI o PI_D dovrà entro il mese di novembre 2020 rimodulare le attività ed i costi in maniera congruente con il nuovo totale ed inviare la versione aggiornata del progetto all'ufficio ricerca. Il trasferimento delle somme relative alla quota 2-A2 avverrà nel mese di gennaio 2021.

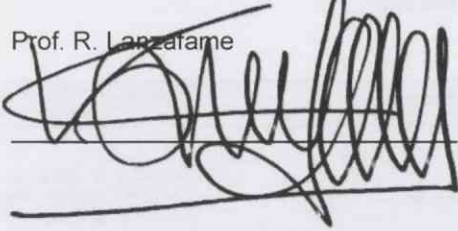
		Tipologia della spesa	Descrizione della spesa	Costo	
		Indicare la tipologia: - Costi del personale - Forniture servizi - Missioni - Attrezzature - Materiale di consumo – cancelleria - Altre tipologie (specificare)	Elencare e giustificare la spesa	Inserire il costo di previsto per ciascuna tipologia di spesa	
ANNO 2	_DICAR_	Attrezzature	PC, Laptop, Tablet necessari al progetto, attrezzi da laboratorio, ecc.	4.653,82	
		Missioni	Partecipazione convegni e missioni per ricerca scientifica	1.400,00	
		Materiale di consumo	Toner, carta, ecc.	500,00	
				TOTALE COSTI DICAR	6.543,82
		Eventuale cofinanziamento DICAR			
ANNO 2	DEI_	Attrezzature	PC, stampanti, software e Tablet necessari al progetto	1000,00	
		Missioni	Partecipazione convegni e missioni per ricerca scientifica	8200,00	
		Materiale di consumo	Materiale funzionale al progetto	56,08	
				TOTALE COSTI DEI	9.256,08
				Eventuale cofinanziamento DEI	
		TOTALE Finanziamento preventivato	15.799,90		
		Budget anno 2 assegnato dopo la valutazione anno 1			

PER LA SECONDA ANNUALITA', IL BUDGET DI PREVISIONE DEVE ESSERE FISSATO AD UN VALORE PARI A QUELLO TOTALE DEL PRIMO ANNO COMPENSIVO DELLE QUOTE "INCENTIVO". IL BUDGET EFFETTIVO PER LA SECONDA ANNUALITA' SARA' DEFINITO PER OGNI PROGETTO DOPO LA FASE DI VALUTAZIONE DELLA PRIMA ANNUALITA'. IL PROGETTO DOVRA' ESSERE RIMODULATO SIA NEGLI OBIETTIVI SIA NEL BUDGET E QUINDI RIPRESENTATO UTILIZZANDO LO STESSO FORMATO.

Catania, 17/06/2020

Responsabile scientifico (PI - DICAR)

Prof. R. Lanzafranco



Direttore DICAR

Prof. E. Foti

Responsabile scientifico (PI_D - DEI)

Prof.ssa A. Matarazzo



Direttore DEI

Prof. Roberto Cellini



CELLINI
ROBERTO
18.06.2020
10:18:50 UTC

Empty table with multiple rows and columns, likely for administrative or reporting purposes.

Faint text at the bottom of the page, possibly a footer or disclaimer.