



**Scheda di proposta per progetto di ricerca sviluppato da Gruppo di Ricerca
Anno 2020**

TITOLO DELLA RICERCA

Sviluppo di tecnologie integrate per il recupero di energia e la massimizzazione dell'efficienza in veicoli ibridi

PAROLE CHIAVE

1	Hybrid vehicles
2	Sustainable mobility
3	Energy recovery
4	Green vehicles

PROPONENTE/COORDINATORE

COGNOME E NOME

Pipitone Emiliano

RUOLO

Professore associato

E-MAIL

emiliano.pipitone@unipa.it

SSD

ING-IND/08

RICERCATORI DEL DIPARTIMENTO PARTECIPANTI

N.	COGNOME E NOME	RUOLO	SSD
1	Sferlazza Antonino	Ricercatore	ING-INF/04

RICERCATORI ESTERNI PARTECIPANTI

N.	COGNOME E NOME	RUOLO	UNIVERSITA'/ORGANIZZ. ESTERNA
1	Prof. Maurizio Cirrincione	Full professor	University of the SouthPacific



SCOPO, DESCRIZIONE E RISULTATI ATTESI DELLA RICERCA

Stato dell'arte (max 10 righe): Le misure sempre più restrittive per il contenimento delle emissioni inquinanti prodotte da autoveicoli stanno promuovendo un forte sviluppo nel settore del trasporto su gomma ed una rapida evoluzione delle tecnologie coinvolte. Sebbene nella fase di utilizzo i veicoli elettrici siano caratterizzati da un impatto ambientale più basso rispetto a quello dei veicoli a motore termico (-44%), rimane ancora forte l'impatto sull'ambiente causato durante la loro produzione (+240%). A metà strada tra le due tipologie di veicolo si colloca il veicolo a propulsione ibrida termica-elettrica, che coniuga i vantaggi dei due differenti sistemi di propulsione raggiungendo un buon compromesso tra prestazioni, consumi e rispetto per l'ambiente. Lo sviluppo di tali veicoli è relativamente recente e i margini di sviluppo sono ancora molto ampi e le possibilità di intervento molto promettenti, soprattutto in relazione all'efficienza dell'unità termica ed all'interazione di questa con l'azionamento elettrico.

Obiettivi, ipotesi e metodologia (max 12 righe): I motori termici attualmente impiegati su veicoli ibridi sono caratterizzati dall'impossibilità di completare l'espansione del gas all'interno del cilindro, generando dunque una perdita di energia quantificabile in circa il 20% del totale. Tale energia può essere più efficientemente recuperata e convertita in energia elettrica attraverso un opportuno sistema espansore-generatore, immagazzinata nel sistema di accumulo ed utilmente impiegata per la propulsione di un veicolo ibrido. Il sistema che si intende sviluppare non è attualmente oggetto di studio nella letteratura scientifica, non risulta implementato in nessun veicolo e consentirebbe un incremento di efficienza del sistema propulsivo dell'ordine del 12%. La ricerca che si intende effettuare mira allo studio ed allo sviluppo del sistema integrato espansore-generatore e delle strategie ottimali di controllo che consentano di massimizzare il vantaggio energetico per l'intero veicolo. La metodologia che verrà impiegata è quella della simulazione zero e monodimensionale, unitamente alla teoria monodimensionale dei turboespansori ed alla teoria del controllo ottimo del sistema e dell'azionamento elettrico.

Risultati attesi (max 5 righe): I risultati che si prevede di ottenere dal progetto di ricerca riguardano l'incremento di efficienza del veicolo ibrido dotato di sistema di propulsione con recupero di energia dei gas di scarico in un contesto di impiego urbano ed extra-urbano, il dimensionamento di massima dell'espansore, nonché la legge di controllo ottimo del sistema espansore-generatore.

Caratteristiche di interdisciplinarietà del progetto (max 5 righe): Il progetto di ricerca ha evidenti connotati di interdisciplinarietà in quanto coniuga competenze sui motori a combustione interna e sulle turbomacchine tipiche del SSD IND-IND/08, alle competenze sul controllo ottimo tipiche del settore ING-INF/04.

PUBBLICAZIONI PREVISTE (art. 13 del Regolamento Per il Sistema di Incentivazione, Sostegno, e Premialità della Ricerca dipartimentale): Si prevede di pubblicare non meno di 2 articoli scientifici su riviste dotate di impact factor ed appartenenti ai quartili Q1 o Q2



INDICAZIONI SUL SODDISFACIMENTO DEI CRITERI DI CUI ALL' ART. 15 DEL
REGOLAMENTO PER IL SISTEMA DI INCENTIVAZIONE, SOSTEGNO E PREMIALITÀ
DELLA RICERCA DIPARTIMENTALE

La proposta di ricerca soddisfa pienamente i criteri esposti all'art. 15 del Regolamento:

Grado di interdisciplinarietà della proposta

a.1) alla ricerca partecipano soggetti appartenenti a SSD diversi e con bassa produttività: come si evince dalla tabella con i target editoriali dei SSD del Dipartimento relativa al CdD del 30/07/2020, relativamente ai due SSD coinvolti (ING-IND/08 ed ING-INF/04) risulta una produzione scientifica con articoli su riviste Q1 e Q2 pari a 0.67 e 0.00 per il settore ING-IND/08, e 1.67 e 0.33 per il settore ING-INF/04

a.2) il progetto di ricerca produrrà pubblicazioni co-autorate dai due membri di SSD diversi afferenti al Dipartimento

Grado di internazionalizzazione della proposta

b.1) nel gruppo di ricerca è coinvolto il prof. Maurizio Cirrincione, ordinario di "Systems and control engineering" della "School of Engineering and Physics" dell'Università del Sud Pacifico

b.2) il progetto di ricerca produrrà pubblicazioni co-autorate dal prof. Maurizio Cirrincione, ordinario in servizio presso l'Università del Sud Pacifico

Miglioramento della qualità della produzione scientifica

c.1) al gruppo di ricerca partecipano soggetti appartenenti ai due SSD ING-IND/08 ed ING-INF/04 che, secondo la tabella con i target editoriali dei SSD del Dipartimento relativa al CdD del 30/07/2020, risultano con bassa produttività di articoli in fascia Q1 e Q2

Propedeuticità alla partecipazione a partenariati e bandi nell'ambito dei programmi di ricerca nazionali ed internazionali

e.1) I temi della ricerca sono quelli dell'autoveicolo per la propulsione terrestre, dell'efficienza energetica e del controllo ottimale, tutti temi che trovano pieno coinvolgimento in bandi di programmi di ricerca nazionali ed internazionali. I settori ERC corrispondenti sono: PE8_7 "Mechanical engineering", PE8_8 "Propulsion engineering" e PE7_1 "Control engineering"

FINANZIAMENTO RICHIESTO (max 5.000,00 €)

5000,00



DESCRIZIONE DELLE SPESE PREVISTE

Spese di pubblicazione (€4000)
Spese per materiale di consumo (€500)
Spese per materiale inventariabile (€500)

Il sottoscritto, proponente del progetto, dichiara:

– di non avere disponibilità di fondi di ricerca per un importo superiore a 10.000 €

Luogo e data 26/10/2020

Firma F.to Emiliano Pipitone