



Allegato tecnico

Attività di Collaborazione sul programma LPS

Il programma LPS (Low Power Sensor) rappresenta un'iniziativa all'avanguardia nel campo dei sensori a basso consumo energetico, integrando le tecnologie di Microbial Fuel Cells (MFC) e di Autonomous Underwater Vehicles (AUV). Questa iniziativa nasce dalla necessità di sviluppare sistemi sensori avanzati che siano energeticamente efficienti e in grado di operare in ambienti estremi, come quelli marini, con un impatto minimo sull'ambiente.

Nel quadro di questo programma, la collaborazione scientifica assume un ruolo chiave, con un impegno trasversale che coinvolge vari campi, tra cui bioingegneria, robotica marina, e scienza dei materiali. L'obiettivo è quello di sfruttare le potenzialità delle MFC per alimentare sensori a basso consumo nei dispositivi AUV, migliorando la loro autonomia e riducendo la loro dipendenza da fonti energetiche tradizionali.

Questa iniziativa si allinea perfettamente con il programma di accordo stipulato con gli Stati Uniti, che pone l'accento sulla collaborazione internazionale e sullo scambio di conoscenze e risorse. In questo contesto, il programma LPS mira a stabilire standard elevati per la ricerca e l'innovazione tecnologica, contribuendo significativamente agli sforzi globali per la tutela ambientale e la sostenibilità energetica.

Un aspetto fondamentale di questo programma è il sostegno alle attività di ricerca e sviluppo, in linea con gli obiettivi delineati nel program agreement con gli USA. Ciò include lo scambio di esperti e ricercatori, la condivisione di infrastrutture e laboratori, e la realizzazione di test e simulazioni congiunte.

Per rispettare gli accordi di programma è necessario lo sviluppo di specifiche attività, nel seguito descritte, e la produzione di report con i contenuti scientifici/applicativi della ricerca.

Il programma si suddivide in due fasi per le quali viene richiesto specifico supporto al collaboratore ed in particolare per le attività illustrate nelle due Fasi di cui ai paragrafi successivi, che contengono uno schema di riferimento per le attività del collaboratore in ottica della produzione dei relativi report. Ogni singolo paragrafo evidenzia le attività ed i contenuti necessari da approfondire a cura del collaboratore.

FASE 1 – durata 11 mesi – attività del collaboratore

Inizio e fine attività: T0-T11

1. Introduzione e Contesto

La realizzazione della fase 1 del progetto si focalizza sull'importanza delle MFC nella generazione di energia per applicazioni subacquee. L'introduzione stabilisce l'obiettivo di sviluppare MFC efficienti e affidabili per il sistema di payload AUV, illustrando i potenziali benefici e le sfide.

2. Progettazione e Sviluppo delle MFC

Questa sezione dettaglia il processo di progettazione delle MFC. Vengono descritti i materiali, i metodi e le tecnologie impiegati, con un'enfasi sulle innovazioni che mirano a ottimizzare l'efficienza e la durabilità delle MFC in ambienti marini. La sezione esplora anche l'integrazione delle MFC nel sistema AUV, discutendo le sfide tecniche e le soluzioni proposte per superarle.

3. Protocolli Sperimentali e Test

Il collaboratore svilupperà protocolli sperimentali per testare le MFC. Questa sezione descrive questi protocolli, inclusi la configurazione sperimentale, le condizioni di test, e i parametri da monitorare. Viene poi fornita un'analisi dettagliata dei risultati dei test, inclusi rendimento energetico, stabilità, e durata delle MFC. Si discute l'interpretazione dei dati e si forniscono suggerimenti per ulteriori miglioramenti.

4. Integrazione delle MFC nel Sistema AUV

Questa parte del report si concentra sull'integrazione pratica delle MFC nel sistema di payload dell'AUV. Si discutono le strategie per l'installazione e la configurazione, assicurando la



compatibilità con altri componenti del sistema AUV. La sezione esplora inoltre le sfide logistiche e tecniche e propone soluzioni per garantire un'integrazione efficace.

5. Monitoraggio e Valutazione delle Prestazioni

In questa sezione, il collaboratore descrive il sistema di monitoraggio implementato per valutare le prestazioni delle MFC. Si discute la raccolta e l'analisi dei dati, fornendo insight sulla gestione e la manutenzione delle MFC nel tempo. L'obiettivo è assicurare la massima efficienza e affidabilità del sistema energetico.

6. Raccomandazioni e Strategie di Ottimizzazione

Basandosi sui risultati dei test e sulle analisi, vengono fornite raccomandazioni per l'ottimizzazione delle MFC. Questa sezione suggerisce miglioramenti e strategie per migliorare ulteriormente il rendimento e la durabilità delle MFC.

7. Conclusioni e Prospettive Future

Il report si conclude con un riepilogo delle attività svolte, riflettendo sui risultati ottenuti e sulle conoscenze apprese.

OUTPUT fase 1

Il Collaboratore dovrà realizzare un report in lingua italiana, che sintetizza e raccoglie tutti gli sviluppi delle attività presentate nei precedenti paragrafi della fase 1 da 1 a 7.

Consegna dell'elaborato nel periodo T11.

FASE 2 – durata 11 mesi – attività del collaboratore

Inizio e fine attività: T12-T23

1. Introduzione e Contesto

Descrizione del contesto della fase, che si concentra sulla realizzazione e integrazione del sistema LPS Mobile in un AUV. Si discuteranno i progressi fatti nella fase 1, inclusa la selezione e l'uso di nanomateriali, e come questi influenzano le strategie per la fase 2. L'obiettivo è implementare un sistema energetico mobile efficiente in un contesto marino, con un occhio di riguardo per le innovazioni e le sfide tecniche.

2. Studio della Soluzione Energetica Mobile

Questa sezione dettaglierà lo sviluppo della soluzione energetica mobile, inclusa la scelta dei materiali e il design del sistema. Si analizzeranno le decisioni prese nella fase 1 e come queste influenzano il design nella fase 2. La sezione enfatizzerà l'importanza di un approccio integrato che consideri sia la performance energetica che la compatibilità con l'ambiente marino.

3. Realizzazione del Sistema Payload per AUV

Il focus sarà sulla realizzazione pratica del sistema Payload per l'AUV. Questa parte del report descriverà i passaggi tecnici, le sfide e le soluzioni adottate durante la costruzione e l'integrazione del sistema. Inoltre, si esamineranno le interazioni tra il sistema energetico mobile e gli altri componenti dell'AUV, sottolineando l'importanza di un'integrazione fluida.

4. Test in Laboratorio e in Acqua

Questa sezione coprirà i test sia in laboratorio che in ambienti acquatici. Si descriveranno i metodi di test, gli obiettivi, e i criteri di valutazione. I risultati dei test forniranno dati cruciali sull'efficacia e l'affidabilità del sistema integrato e saranno fondamentali per guidare eventuali ottimizzazioni.

5. Analisi dei Risultati e Ottimizzazione

Sulla base dei risultati dei test, questa parte del report presenterà un'analisi dettagliata e discuterà le aree di potenziale miglioramento. Si esploreranno strategie di ottimizzazione per aumentare l'efficienza, la durabilità e la performance del sistema nell'ambiente marino.



6. Conclusioni e Prospettive Future

Il report si concluderà con un riepilogo dei progressi fatti nella fase 2 e rifletterà sulle lezioni apprese. Si discuteranno le potenziali direzioni future per la ricerca e lo sviluppo, e l'impatto di queste innovazioni sugli AUV e le loro applicazioni.

In questa fase si dovrà anche raccogliere le esperienze e sperimentazioni del partner Usa realizzando un separato report di sintesi (in lingua inglese) congiunto con lo stesso partner sulla sperimentazione e obiettivi conseguiti.

OUTPUT fase 2

Il Collaboratore dovrà realizzare un report in lingua italiana, che sintetizza e raccoglie tutti gli sviluppi delle attività presentate nei precedenti paragrafi della fase 2 da 1 a 6.

Consegna dell'elaborato nel periodo T23.

In questo specifico rilascio di fase 2, il report dovrà integrare ed elaborare uno specifico capitolo, in base a quanto sviluppato dal partner Usa in lingua inglese.