RAMMIS

Integrazione della tecnologia WAAM in sistemi robotici per la produzione di serbatoi in pressione per applicazioni spaziali

STEP 1 **Bando Tecnologie Spaziali Innovative**	**Data Inizio** **05/02/2025**
TRL Target: 3	**Durata** **18 Mesi**

SINTESI PROGETTO

RAMMIS nasce dall'esigenza di avviare un'attività di analisi di fattibilità del processo WAAM (Wire Arc Additive Manufacturing)) applicato alla prototipazione e testing di serbatoi di propellente per satelliti carrier.

L'utilizzo di tale tecnologia è fondamentale per mantenere la competitività sul mercato dei servizi di logistica e trasporto spaziale, diminuendo il costo dei carrier spaziali che implementano i servizi, aumentare le prestazioni e diminuire i rischi produttivi, consentendo allo stesso tempo una produzione in larga scala, fattore di primaria importanza per soddisfare le esigenze di mercato. Si prevede che l'impiego della tecnologia WAAM possa portare numerosi vantaggi dal punto di vista della produzione flessibile e digitale, delle performance e della libertà nel design del componente. Ad oggi è ancora un processo dal TRL non industriale e poco implementato nel contesto italiano ed europeo, ma che riscuote un forte interesse degli stakeholder internazionali, date le sue elevate potenzialità.

PRINCIPALI ATTIVITÀ

Il bisogno principale al quale si intende rispondere col progetto RAMMIS è il miglioramento del processo produttivo di serbatoi di propellente utilizzando l'integrazione della tecnologia WAAM (Wire Arc Additive Manufacturing) nei sistemi robotici di Additive Manufacturing. Questa tecnologia è stata identificata come il processo ideale per la produzione additiva di componenti in metallo di formato medio/grande. I vantaggi principali comprendono, tra gli altri, la possibilità di produrre geometrie complesse e di avere maggiore libertà in fase di progettazione delle parti, la riduzione del lead time, degli scarti di produzione e dell'impatto ambientale.

Gli obiettivi specifici di RAMMIS si possono riassumere come nel seguito:

- completare lo sviluppo sperimentale (TRL 3-4) della tecnologia robotica WAAM applicata alla produzione on-demand di serbatoi metallici ad alto livello di customizzazione, con lead time ridotto e minimo spreco di materiale;
- implementare sistemi di controllo di processo adattativi, secondo logiche di Smart e Zero-defect Manufacturing;
- testare con un caso studio applicativo il potenziale di una tecnologia ad oggi per lo più ancora a livello sperimentale nel contesto italiano e poco diffusa a livello europeo;
- aumentare le fonti di approvvigionamento, sviluppando un cluster a livello nazionale per il processo di manifattura additiva a filo ed arco voltaico come tecnologia abilitante verso l'aumento di efficienza e la possibilità di nuovi concetti di progettazione di componenti per missioni spaziali.



Il lavoro di RAMMIS è stato elaborato suddividendolo nei seguenti WP tecnici:

- ***WP1: Requisiti*** - definizione dei requisiti di processo e di prototipo effettuando anche un'analisi dello stato dell'arte complessivo a livello mondiale
- ***WP2: Processo WAAM*** - DOE (Design Of Experiment) per individuare il materiale più adatto all'applicazione e ottimizzare i parametri di processo. Seguirà quindi la progettazione meccatronica del sistema integrato robot/saldatrice e l'integrazione dei sensori di monitoraggio del processo.
- ***WP3: Proof-of-Concept*** - progettazione del prototipo in funzione del processo. Produzione del prototipo secondo i requisiti definiti in precedenza. Conseguentemente, si effettuerà l'attività di testing funzionali sul prototipo. Sarà prodotta un'analisi del caso studio, confrontando il processo di produzione tradizionale con il metodo WAAM proposto in RAMMIS.

AMBITI APPLICATIVI

- Produzione di componenti per moduli spaziali leggeri e resistenti.
- Produzione di serbatoi di propellente personalizzati.
- Produzione decentrata per produrre pezzi di ricambio in loco riducendo la dipendenza dalla logistica.

TEAM

Il team di RAMMIS è composto da:

- ***Caracol srl (prime)***: https://www.caracol-am.com/it
- ***D-Orbit (sub-co)***: https://www.dorbit.space/