

## **GEA – Gruppo Esplorazioni Analoghe**

Executive Summary

9 febbraio 2022, Paolo Marzioli, Sapienza Università di Roma

### **Contesto**

L'esplorazione spaziale umana si serve di frequente di test condotti sulla Terra in condizioni le più rappresentative possibile degli ambienti di missione. Le **Missioni Analoghe** sono test sul campo condotti con personale umano, definibile come "Astronauti Analoghi, i quali hanno le responsabilità della missione durante la simulazione di alcune parti, pacchi di lavoro o fasi di una vera missione spaziale. Le Missioni Analoghe sono generalmente condotte in ambienti rappresentativi di alcune caratteristiche dei veri ambienti di missione. Se l'ambiente tradizionale per queste missioni è quello desertico, che può rappresentare bene la superficie di Marte, vi è un interesse crescente nel condurre missioni analoghe in grotta per simulare le condizioni operative dei lava tubes lunari o marziani.

### **Il Progetto GEA**

GEA (Gruppo Esplorazioni Analoghe) è un progetto proposto dal laboratorio S5Lab di Sapienza Università di Roma per la creazione di una missione analoga speleologica che coinvolga studenti universitari. Il progetto viene proposto al Club Alpino Italiano (CAI) Sez. di Roma con l'obiettivo di organizzare una missione analoga in grotta nel 2022.

Gli **obiettivi a breve termine** di GEA sono:

1. L'organizzazione di un progetto universitario in grado di istruire gli studenti per poterli rendere partecipanti a una missione analoga speleologica;
2. L'organizzazione congiunta tra CAI Roma e Sapienza di attività condivise per l'esecuzione e il management di attività analoghe in ambiente speleologico;
3. L'esplorazione delle possibilità di organizzazione di tipologie di attività differenziate in grotta e il riconoscimento delle migliori opzioni a livello di ambiente, location e pacchi di lavoro per l'implementazione di future missioni.

L'**obiettivo a lungo termine** di GEA può essere considerata l'organizzazione a intervalli regolari (annuali o semestrali) di missioni analoghe per studenti. I mutui vantaggi derivanti da una simile attività sono:

- L'attrarre potenziali partner, stakeholder e sponsor interessati ai progetti dei due enti organizzatori delle missioni analoghe e alle future missioni. I partner potrebbero estendere in maniera significativa il rilievo scientifico delle attività, ad esempio proponendo nuovi pacchi di lavoro inerenti l'esecuzione delle missioni;
- La possibilità di offrire con continuità a studenti universitari interessati al campo aerospaziale una partecipazione ad attività afferenti al settore del volo umano spaziale. Questo permette:
  - Al CAI Roma, di estendere con continuità il proprio bacino di utenti, attraendo l'interesse di studenti universitari verso le attività inerenti la speleologia e l'esplorazione del sottosuolo;
  - All'Università, di sviluppare competenze in un campo al centro degli interessi di industrie e Agenzie spaziali, di estendere la propria offerta di attività hands-on agli studenti e di disporre di un'infrastruttura di test per un campo così importante delle scienze e tecnologie aerospaziali.

## Piano di implementazione proposto

Il piano di implementazione proposto per la prima missione analoga di GEA è il seguente, con l'obiettivo di realizzare almeno una missione analoga speleologica di 48-72 ore entro il 2022.

- **Fase 0: Costituzione gruppo.** Il gruppo di studenti partecipanti alla prima campagna viene selezionato.
- **Fase 1: Formazione.** Il gruppo partecipante inizia a lavorare su due pacchi di lavoro principali:
  - **Formazione speleologica**, attraverso un corso di speleologia che li abilita a portare avanti attività in grotta;
  - **Formazione e prototipazione esperimenti**, per la creazione di piccoli esperimenti che costituiranno i pacchi di lavoro della missione analoga
- **Fase 2: Finalizzazione esperimenti e procedure.** Gli esperimenti prototipati vengono approvati per la missione analoga, gli studenti ne scrivono le procedure di utilizzo da eseguire durante la missione.
- **Fase 3: Missione analoga.** Viene eseguita una missione analoga di 48-72 ore in ambiente speleologico dove gli studenti finalizzano le attività pianificate secondo i pacchi di lavoro previsti dalla missione.
- **Fase 4: Follow-up.** I risultati della sperimentazione e delle missioni condotte sono pubblicati su un paper scientifico ad una conferenza aerospaziale. I risultati possono essere presentati anche nell'ambito di congressi o conferenze in ambito speleologico.
- **Fase 5: Organizzazione nuove missioni analoghe.** Le lessons learned acquisite durante la prima missione vengono utilizzate al fine di replicare ed estendere la missione analoga e al raggiungimento dell'obiettivo a lungo termine del progetto.

## Possibili pacchi di lavoro

Nell'ambito della prima missione proposta, sono in corso di valutazione i seguenti pacchi di lavoro, sui quali gli studenti potranno realizzare dei piccoli esperimenti:

- **Procedure e Operazioni.** Per la stesura e ottimizzazione delle procedure operative durante l'esecuzione delle missioni;
- **Sensori ambientali e nano-particelle.** Per la valutazione delle condizioni atmosferiche in grotta tramite sensori portatili;
- **Flora.** Per la realizzazione di piccoli esperimenti per la valutazione dei vegetali presenti negli ambienti operativi e il potenziale utilizzo di sistemi di coltivazione autonoma e portatile per la nutrizione degli astronauti analoghi.
- **Fisiologia Umana (TBC).**
- **Geologia (TBC).**