

Relazione Team scolastico x RA1 (Prof. Stefano Cartocci, coordinatore Progetto Xenogriss per ITIS A. MEUCCI –Firenze)

Firenze, 16/09/2019

### **PARTE TECNOLOGICA**

Il lavoro del Team scolastico ha realizzato un sistema che risponde alle richieste della parte scientifica dell'esperimento: comando pompa peristaltica, accensione illuminatori, scatto foto e memorizzazione immagine per monitorare la crescita e la rigenerazione tissutale dei girini.

Per la parte tecnologica di pertinenza del Team scolastico sono state scelte apparecchiature di tipo commerciale in uso nella normale attività didattica per lo svolgimento dei programmi e l'acquisizione delle competenze contenute nelle linee guida ministeriali.

La prima fase del lavoro ha visto la realizzazione di un prototipo di simulazione (novembre 2019, ASI, Roma, presentazione esperimenti missione Beyond).

La seconda fase (Riunione avanzamento progetto, Firenze, ItisMeucci, 8 aprile 2019) ha riguardato la messa a punto del prototipo del sistema effettivo, con l'hardware realizzato su scheda millefori filata e il software già completo per la gestione di tutte le funzionalità richieste, con la possibilità di modificare gli intervalli temporizzati degli azionamenti nelle fasi di collaudo o prevolo al KSC anche da personale senza conoscenze specifiche del linguaggio di programmazione del microcontrollore. Nell'incontro è stata richiesta dai ricercatori universitari una retroilluminazione per la ripresa delle immagini .

La scelta della fotocamera dipende dall'utilizzo della piattaforma Arduino da parte degli studenti.

Si ricorda che la prima stesura del progetto e le relative prove di sviluppo, erano state svolte su un apposito modulo di interfaccia ArduCAM ESP8266 UNO board per la fotocamera impiegata nel progetto (Arducam 5MP). L'utilizzo di questo modulo ha messo in evidenza, nelle prove effettuate tra il dicembre 2018 e il febbraio 2019, una serie di problemi:

- eccessivo assorbimento di energia;
- ridotta disponibilità di collegamenti per pilotare anche gli altri attuatori presenti nel progetto (illuminatore a LED e pompa peristaltica);
- scarsa familiarità per gli sviluppatori.

Per tali motivi questo progetto è stato abbandonato.

Da aprile il lavoro si è concentrato sul progetto della nuova scheda di interfaccia per la fotocamera e per gli azionamenti (la cosiddetta XenoShield), per ottenere un sistema perfettamente funzionante dal punto di vista della acquisizione delle immagini tramite la fotocamera, del loro salvataggio su memory card, della gestione dei carichi (pompa peristaltica ed illuminatore).

Nel frattempo, il team di sviluppo ha proceduto nella acquisizione di informazioni che consentissero una valutazione dei possibili risparmi di energia nell'utilizzo della scheda ArduinoUNO, acquisendo articoli in cui erano fornite precise indicazioni sugli interventi, sia di tipo hardware che software: anche considerando delle percentuali di riduzione dei consumi quattro volte peggiori di quelle indicate dall'articolo citato, avremmo comunque conseguito l'obiettivo di 15 giorni di osservazione.

Alla fine di luglio era terminata la fase di realizzazione del sistema definitivo per il comando e il controllo dell'esperimento Xenogriss, compresa la definizione dell'alloggiamento di tutti i componenti all'interno del Biokon (con la realizzazione della struttura interna di supporto da parte di Kayser-Italia) e sono iniziate le verifiche sugli assorbimenti del sistema.

E' stato realizzato un sistema già industrializzato, con tre versioni successive del circuito stampato (lo XenoShield) coprogettato con i tecnici Kayser per ottimizzare l'accomodamento all'interno del Biokon.

La seconda versione dello XenoShield è stata collaudata sia in Kayser (26 luglio) che successivamente con due sessioni di lavoro (29 e 30 luglio) presso l'ITIS Meucci e con un test di stabilità (31 luglio) effettuato dal prof. Fortuna.

La terza versione dello Xenoshield ha visto modifiche necessarie per miglioramenti sull'alimentazione e per la scheda di interfaccia per la memory card evidenziate nelle prove sulle due versioni precedenti.

E' stata realizzata anche l'industrializzazione della quarta versione dello Xenoshield, che si è resa necessaria dai risultati delle prove sugli assorbimenti del sistema prodotto (agosto) e dalla richiesta della durata del sistema di alimentazione dell'esperimento di oltre un mese. Quest'ultima condizione è stata ufficializzata a fine luglio. Lo Xenoshield-4 permetterà un HW-sleep-mode del sistema negli intervalli di non funzionamento con un Timer e un relé esterni, invece dello SW-sleep-mode inizialmente pensato e realizzato, consentendo di soddisfare la condizione richiesta di un bilancio energetico totale dell'esperimento adeguato alla potenza dell'alimentazione disponibile per il Biokon, con un buon margine di tolleranza. Anche le conseguenti modifiche al SW sono già state provate e garantiscono tutte le funzionalità del sistema. (\*)

Elenco Incontri Team scolastico con Kayser-Italia		
DATA	Luogo	Oggetto
26/09/2018	Kayser Italia (Livorno)	Analisi specifiche Progetto e programmazione attività
12/10/2018	ITIS-Meucci (Firenze)	Specifiche del Progetto e organizzazione attività con gli studenti
14/11/2018	ITIS-Meucci (Firenze)	Progetto controlli XEU- Preparazione Evento ASI 20-11-2018
09/01/2019	ITIS-Meucci (Firenze)	Prog. HW e SW controlli XEU. Incontro Parte biologica con UNIFI
23/01/2019	ITIS-Meucci (Firenze)	Prog. HW e SW controlli XEU. Elab. Documentazione tecnica
18/03/2019	UNIFI (Firenze)	Training montaggio e funzionamento cella XEU. P. biolog.-scientific.
08/04/2019	ITIS-Meucci (Firenze)	Meeting ASI-XenoGRISS. Analisi Avanzamento lavoro e problematiche
04/06/2019	ITIS-Meucci (Firenze)	Prog. HW e SW controlli XEU. Elab. Documentazione tecnica
13/06/2019	Kayser Italia (Livorno)	Prog. HW e SW controlli XEU. Elab. Documentazione tecnica
17/06/2019	Kayser Italia (Livorno)	Prove HW e SW controlli XEU. Messa a punto fotocamera x ripresa immagini
26/06/2019	ITIS-Meucci (Firenze)	Prog. e prove HW e SW controlli XEU. Elab. Documentazione tecnica

(\*): nel mese di settembre l'azienda ACEsas(Ing. Carlo Picchi) di Bagno a Ripoli (FI) si è resa disponibile a far lavorare i nostri studenti presso il suo laboratorio per l'impraticabilità dei laboratori della scuola dovuta a lavori di manutenzione e ristrutturazione. Questa attività è stata configurata sempre come progetto formativo di Alternanza scuola-lavoro.

### **PARTE BIOLOGICO-SCIENTIFICA**

I tre studenti coinvolti nella parte biologica dell'esperimento hanno partecipato in maniera attiva a tutte le fasi di programmazione e organizzazione del progetto, hanno avuto occasione di visitare e lavorare presso il Dipartimento universitario di Firenze partner di XenoGRISS e presso Kayser-Italia di Livorno. Hanno approfondito le tematiche dell'esperimento scientifico sulla rigenerazione e crescita tissutale dei girini di *Xenopus-Laevis* con lo studio della letteratura sull'argomento, dando il loro contributo alla definizione dei parametri del sistema che permette l'osservazione e la sopravvivenza dei girini sulla ISS. Dal mese di ottobre 2019 fino alla fine del Progetto questi studenti saranno impegnati in maniera sempre maggiore nella conduzione degli esperimenti a terra e nell'analisi dei risultati dell'esperimento in volo.

### **ALTERNANZA SCUOLA-LAVORO**

Tutta l'attività del Progetto XenoGRISS è configurata in Progetti Formativi di Alternanza scuola-lavoro (ASL), con progetti elaborati dai Consigli di Classe delle classi a cui appartengono gli studenti del Team XenoGRISS, co-progettati e condivisi con i Dipartimenti Universitari referenti e con l'Azienda responsabile dell'*hardware* dell'esperimento; questa configurazione ha permesso agli studenti del Team di realizzare oltre 680 ore complessive di ASL in orario extracurricolare, e alle intere classi a cui appartengono i nove studenti di XenoGRISS oltre 1400 ore di ASL. Dal punto di vista formativo la ricaduta di XenoGRISS sulla scuola ha espresso tutte le sue potenzialità.

Il 7 ottobre 2019 sono stati fatti i Test di funzionamento dell'esperimento presso Kayser-Italia a Livorno.





