



YiSS – Youth ISS Science

*Il concorso che incoraggia la collaborazione
tra Università e scuole secondarie di
secondo grado*

Indice dei contenuti

1	INTRODUZIONE	3
2	REGOLAMENTO	4
2.1	Tema del concorso	4
2.2	Requisiti di partecipazione	4
2.3	Aree di ricerca e specifiche tecniche	4
2.4	Presentazione dell'esperimento	5
2.5	Criteri di selezione	5
2.6	Responsabilità e contatti	6
3	ALLEGATI	7
3.1	Allegato A - Domanda di partecipazione	7
3.2	Allegato B - Scheda per la proposta di esperimento	9
3.3	Allegato C - Specifiche tecniche configurazione Biokon	14



“YiSS – Youth ISS Science”

Introduzione

L’Agenzia Spaziale Italiana (ASI) sarà protagonista della prossima Missione ISS (Expedition 52), che porterà sulla Stazione Spaziale Internazionale (ISS) l’astronauta italiano dell’Agenzia Spaziale Europea (ESA) Paolo Nespoli, per una nuova missione di lunga durata dell’ASI. La data di partenza della Expedition 52/53 è pianificata per maggio 2017.

Per il nostro astronauta, che raggiungerà la ISS con la navicella russa Soyuz, sarà il terzo lancio nello spazio, dove, grazie a un accordo bilaterale tra l’Agenzia Spaziale Italiana e la NASA, resterà per circa sei mesi quale membro effettivo dell’equipaggio residente, contribuendo alle attività di ricerca, sperimentazione e manutenzione operativa a bordo di questo laboratorio spaziale.

La partecipazione di Paolo Nespoli all’Expedition 52/53 conferma il ruolo di primo piano che il nostro Paese ha nel settore spaziale e, in particolare, nell’attività di ricerca sulla Stazione Spaziale Internazionale.

Gran parte dell’attività degli astronauti è infatti focalizzata sull’attuazione del piano di ricerca e sperimentazione multinazionale e multidisciplinare. Paolo Nespoli sarà protagonista di numerosi esperimenti selezionati dall’ASI, ideati e sviluppati da Università, Enti di ricerca e PMI italiane.

Una Missione di lunga durata come questa è un’occasione davvero imperdibile per tutti gli appassionati di spazio per immergersi nello straordinario scenario che la ISS rappresenta per la scienza, la tecnologia, la cooperazione internazionale, la pace e per il futuro dell’umanità. Orbitando a circa 400 km dalla superficie della Terra, la ISS consente di condurre esperimenti in diverse discipline in ambiente microgravitazionale, impossibili sul nostro pianeta: dalla fisica alla chimica, dalla biologia alla medicina e, naturalmente, nel campo dell’osservazione dell’Universo e del pianeta Terra.

L’Agenzia Spaziale Italiana intende promuovere collegamenti tra il mondo della scuola e quello universitario offrendo l’opportunità di proporre esperimenti da eseguire a bordo della ISS. A tal fine è indetto il concorso **“YiSS – Youth ISS Science”**.



Regolamento

2.1 Tema del concorso

L'Agenzia Spaziale Italiana, in occasione della partecipazione dell'astronauta italiano dell'ESA Paolo Nespoli all'equipaggio della Expedition 52, bandisce il concorso **"YiSS – Youth ISS Science"**.

L'obiettivo dell'iniziativa è sfruttare il potenziale immaginativo e ispiratore dello spazio per coinvolgere le Università statali e gli studenti delle scuole secondarie di secondo grado nel processo di ideazione e presentazione di proposte di esperimenti scientifici da eseguire in microgravità a bordo della ISS.

L'ASI selezionerà da uno a un massimo di tre esperimenti scientifici, se compatibili tra loro, che raggiungeranno la ISS a bordo del **container BLOKON**.

2.2 Requisiti di partecipazione

La partecipazione al concorso **"YiSS – Youth ISS Science"** è riservata a team composti da Università statali e da gruppi di studenti regolarmente iscritti, nell'anno scolastico 2016-2017, a una scuola secondaria di secondo grado presente sul territorio nazionale – classi I, II, III, IV e V. Il team dovrà presentare una proposta che illustri in modo dettagliato l'esperimento scientifico che si intende realizzare, identificandone chiaramente gli obiettivi, i risultati attesi, le caratteristiche tecniche (peso, dimensioni, eventuale necessità di alimentazione elettrica, etc.), i materiali e il budget necessari per realizzarlo ed eseguirlo.

L'esperimento proposto dovrà essere attinente al percorso scolastico e, preferibilmente, non dovrà prevedere l'intervento dell'astronauta per essere eseguito a bordo.

COMPOSIZIONE TEAM

I team devono essere composti da un minimo di 5 fino a un massimo di 9 studenti di scuole secondarie di secondo grado.

Le squadre devono includere almeno due adulti supervisor (Team Leader):

- almeno un tutor universitario, che sarà il responsabile scientifico e dell'avanzamento delle attività condotte dal team, nonché della presentazione della documentazione entro i termini e secondo le modalità indicate nel presente Regolamento;
- un tutor scolastico, che sarà il responsabile del coordinamento del gruppo di studenti e dell'avanzamento delle attività condotte dal team a scuola.

I supervisor coordinano, forniscono supporto alla squadra e rappresentano il punto di contatto tra essa e l'ASI. Eventuali modifiche nella composizione della squadra durante la realizzazione dell'esperimento sono possibili e dovranno essere immediatamente comunicate ad ASI.

2.3 Aree di ricerca e specifiche tecniche

Le proposte di esperimento potranno riguardare **una delle seguenti tematiche di ricerca:**

- **Scienze della vita, come:**

- Biologia (ad es. germinazione del seme e crescita della pianta, sistemi chiusi e biorgenerativi, etc.);
- Chimica e biochimica;
- Effetti delle radiazioni/radioprotezione.

- **Scienze della fisica, come:**



- Fisica dei fluidi;
- Fisica fondamentale.
- **Scienze dei materiali.**

Verranno presi in considerazione esclusivamente gli esperimenti rientranti nelle aree di ricerca indicate. L'esperimento (i) selezionato raggiungerà la ISS a bordo del **container BIOKON**, un contenitore dedicato agli esperimenti scientifici in microgravità, che può essere dotato di batterie per esperimenti che necessitano di alimentazione elettrica.

Per le specifiche tecniche relative al BIOKON si veda l'Allegato C.

2.4 Presentazione dell'esperimento

Ogni team può presentare **una sola proposta di esperimento**.

I team presentano il proprio progetto attraverso una scheda tecnica e un video YouTube della durata massima di 5 minuti.

Per partecipare al concorso è necessario inviare la domanda di partecipazione a mezzo e-mail, **entro e non oltre le ore 12.00 del 30 settembre 2016**, al seguente indirizzo di posta elettronica **edulss@asi.it** indicando come oggetto **"Proposta concorso YISS – nome del team proponente"**.

L'email dovrà contenere, **pena l'esclusione dal concorso**, i seguenti allegati in **formato JPG o PDF**:

- 1) la domanda di partecipazione al concorso **"Allegato A"** debitamente **compilata, datata e firmata dai rappresentanti legali dell'Università e dell'istituto scolastico coordinatori del team**;
- 2) la proposta di esperimento redatta secondo la scheda tecnica **"Allegato B"**;
- 3) l'indicazione dell'URL o del link al video YouTube della durata massima di 5 minuti.

Non si terrà conto delle proposte inviate all'Agenzia Spaziale Italiana oltre il termine sopra indicato, né è consentito, scaduto il termine stesso, sostituire i documenti già presentati. L'ASI non potrà in alcun modo essere considerata responsabile per il mancato o ritardato recapito della domanda di partecipazione. Qualsiasi difformità fra quanto richiesto dal presente Regolamento e la documentazione presentata costituirà motivo di esclusione dal concorso.

Il presente Regolamento può essere reperito direttamente dagli interessati sul sito web dell'ASI (www.asi.it).

2.5 Criteri di selezione

Le proposte, pervenute entro i termini stabiliti dal presente Regolamento e ammesse alla competizione, saranno valutate da una Commissione tecnica nominata dall'ASI.

La Commissione esaminerà le proposte e selezionerà fino a un massimo di tre esperimenti, qualora compatibili, che voleranno nello spazio a bordo della ISS all'interno del **container BIOKON**.

Le proposte saranno valutate in base ai seguenti criteri:

- **originalità:** le proposte dovranno mostrare un approccio didattico originale e innovativo;
- **interdisciplinarietà:** gli argomenti relativi a più di una disciplina scolastica saranno considerati maggiormente meritori;
- **impatto sulla vita quotidiana;**



- **pertinenza del curriculum:** l'argomento dovrà essere preferibilmente attinente al programma scolastico;
- **implementazione tecnica:** l'invio sulla ISS impone limiti di dimensioni e peso e inoltre deve seguire specifiche tecniche tali che consentano l'esecuzione dell'esperimento a bordo della ISS. La semplicità della realizzazione tecnica dell'esperimento costituirà elemento prioritario. **Si veda "Allegato C - Specifiche tecniche configurazione BLOKON".**

Saranno premiati l'originalità, la fattibilità, l'interesse scientifico e tecnologico, nonché la semplicità e rapidità realizzativa delle proposte presentate.

Le proposte saranno valutate anche in base alla compatibilità tra tempi/budget di sviluppo dell'esperimento e tempi/budget della missione nonché in base alle effettive disponibilità finanziarie destinate dall'ASI all'iniziativa.

Gli esperimenti dovranno essere replicati a terra nei laboratori delle scuole e/o delle Università quale parametro di confronto con i dati acquisiti in orbita.

Si precisa che il presente bando non vincola l'ASI a darvi alcun seguito, a sottoscrivere alcun accordo, a remunerare alcuna attività svolta, nonché a rimborsare eventuali spese sostenute per effetto del medesimo.

L'ASI finanzia la realizzazione degli esperimenti vincitori del concorso e supporterà la loro implementazione e attuazione con le necessarie competenze tecniche. Il finanziamento avverrà attraverso la stipula di un accordo tra ASI e le Università capofila degli esperimenti selezionati nella persona del rappresentante legale di queste ultime.

I team vincitori saranno **invitati a presentare le proprie proposte e i risultati dei loro esperimenti nel corso di eventi dedicati alla Expedition 52/53** e avranno l'opportunità di **incontrare l'astronauta Paolo Nespoli**.

L'Agenzia Spaziale Italiana provvederà a comunicare ai vincitori l'esito del concorso tramite comunicazione a mezzo e-mail e con pubblicazione dei team vincitori sul sito web dell'Agenzia.

L'Agenzia Spaziale Italiana non assume alcuna responsabilità, in caso di mancato ricevimento di comunicazione dall'Ente, dipendente da inesatta o non chiara trascrizione dei contatti telefonici ed e-mail da parte degli aspiranti o da mancata oppure tardiva comunicazione del cambiamento degli stessi.

2.6 Responsabilità e Contatti

Il Responsabile del Procedimento è il dott. Vittorio Cotronei.

Il Responsabile del trattamento dei dati è Massimiliano Forastieri.

Per informazioni rivolgersi a:

Dott.ssa Rosa Tagliamonte
Unità Relazioni Esterne e URP
ASI - Agenzia Spaziale Italiana
Via del Politecnico s.n.c.
00133 Roma - Italia
Tel. +39 06 8567 369
Info: rosa.tagliamonte@est.asi.it



Allegato A

**DOMANDA DI PARTECIPAZIONE AL CONCORSO
"YiSS – Youth ISS Science"**

(in caso di compilazione a mano, scrivere in stampatello leggibile)

DATI TEAM	
Nome del team*	
Logo del team (se presente)	
Motto del team (se presente)	
Nome e Cognome del Team Leader universitario*	
E-mail del Team Leader universitario*	
Cellulare del Team Leader universitario*	
Università e Dipartimento di appartenenza*	
Nome e Cognome del Team Leader scolastico*	
E-mail del Team Leader scolastico*	
Cellulare del Team Leader scolastico*	
Numero degli studenti che compongono il team*	
Nome, Cognome, data di nascita degli studenti che compongono il team*	
Classe frequentata dagli studenti partecipanti* (si possono formare squadre anche con studenti di classi differenti)	
DATI UNIVERSITÀ	
Nome dell'Università proponente*	



Nome e Cognome del Rappresentante Legale*	
E-mail del Rappresentante Legale*	
E-mail dell'Università*	
Numero di telefono dell'Università*	
DATI ISTITUTO SCOLASTICO	
Nome della scuola di appartenenza*	
Tipologia di istituto*	
Nome e Cognome del Rappresentante Legale*	
E-mail della scuola*	
Numero di telefono della scuola*	

Luogo e data _____

Per l'Università

Il Rappresentante Legale

Nome e Cognome

Firma e timbro dell'Università

Luogo e data _____

Per l'istituto scolastico

Il Rappresentante Legale

Nome e Cognome

Firma e timbro della scuola

*** Campi obbligatori a pena di esclusione**

N.B. In relazione agli artt. 13 e 23 del D. Lgs. n. 196/2003 recanti disposizioni a tutela delle persone ed altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali, Vi informiamo che i Vs dati anagrafici, personali e identificativi saranno inseriti e registrati nell'archivio dell'Agenzia Spaziale Italiana e utilizzati esclusivamente ai fini inerenti gli scopi istituzionali. I dati dei partecipanti non verranno diffusi o comunicati a terzi. L'interessato potrà esercitare tutti i diritti di cui all'art. 7 del D. Lgs. 196/2003 e potrà richiederne gratuitamente la cancellazione o la modifica scrivendo al Responsabile della Tutela dei dati della presente selezione – Massimiliano Forastieri– Agenzia Spaziale Italiana – Via del Politecnico s.n.c. – 00133 Roma.

SCHEDA PER LA PROPOSTA DI ESPERIMENTO DA ESEGUIRE A BORDO DELLA ISS
(in caso di compilazione a mano, scrivere in stampatello leggibile)

La proposta di esperimento deve esprimere chiaramente gli obiettivi scientifici e/o tecnologici dell'esperimento stesso e i requisiti tecnici per la sua implementazione.

I partecipanti devono spiegare dettagliatamente **che cosa** intendono investigare e **come** intendono **eseguire l'esperimento in laboratorio e sulla ISS seguendo i requisiti specificati nella PARTE II "Requisiti dell'Esperimento"**.

PARTE I

DESCRIZIONE GENERALE DELL'ESPERIMENTO	
Nome (si suggerisce di non usare acronimi che portano a nomi comuni)	
Configurazione BOKON. Specificare quale delle tre configurazioni sarà utilizzata: A. BOKON "contenitore passivo"; B. BOKON "incubatore"; C. BOKON "con modulo di osservazione". Maggiori dettagli nell' ALLEGATO C	
Tematica di interesse e attinenza al percorso scolastico	
Riproducibilità dell'esperimento nei laboratori scolastici e/o universitari	
Interdisciplinarietà	

PARTE II

REQUISITI DELL'ESPERIMENTO	
1. Spiegare perché è necessario svolgere l'esperimento in microgravità	
1.1 Obiettivi dell'esperimento	
1.2 Ipotesi	
1.3 Pubblicazioni di riferimento	
2. Requisiti tecnici	
2.1 Requisiti funzionali (specificare cosa il sistema dovrà fare per soddisfare le necessità dell'investigazione)	
2.2 Requisiti fisici (Massa, volume, potenza, etc. del sistema completo. Devono essere compatibili con le caratteristiche del BOKON, vedi Allegato C)	
2.3 Parametri misurati	
2.4 Tipologia e numero degli elementi costituenti l'esperimento	<i>Include:</i> - <i>Descrizione delle caratteristiche degli elementi e di ciò che è necessario per il loro mantenimento durante l'esperimento;</i>

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Descrizione delle repliche necessarie in volo e a terra, per gli esperimenti che necessitino di confronto con prove “a terra” (eventualmente prima, durante e dopo l’esecuzione dell’esperimento a bordo della ISS)</i>
3. Requisiti operativi	
3.1 Protocollo dell’esperimento	<p><i>Esempio: sequenza attività, relative durate temporali, temperature richieste, etc.</i></p> <p><i>Include:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Descrizione di tutte le fasi dell’esperimento comprese la preparazione degli elementi costituenti l’esperimento (ad es. campioni biologici);</i> - <i>La durata di ciascuna fase;</i> - <i>I parametri ambientali da monitorare e mantenere entro determinati limiti (temperatura, pressione, etc.) durante l’esecuzione del protocollo</i>
4. Vincoli scientifici durante le fasi operative	
4.1 Requisiti di trasporto (tra laboratorio e sito di lancio)	<i>Esempio: è richiesto il trasporto a temperatura controllata</i>
4.2 Quanto tempo prima del lancio deve essere preparato l’esperimento	<i>Esempio: la preparazione deve avvenire non più di 3 giorni prima della fase di micro-gravità</i>
4.3 Esigenze particolari durante il lancio	<i>Esempio: è richiesto il mantenimento di una temperatura controllata e un orientamento predefinito rispetto al vettore di gravità</i>
4.4 Esigenze particolari durante il rientro a terra	<i>Esempio: è richiesto il mantenimento di una temperatura controllata</i>
4.5 Quanto tempo dopo il rientro a terra deve essere recuperato l’esperimento	<i>Esempio: è richiesta la disponibilità dell’esperimento entro 2 giorni dal rientro per l’esecuzione delle prime analisi</i>
4.6 Requisiti di trasporto (tra atterraggio e laboratorio)	<i>Esempio: è richiesto il trasporto a temperatura controllata</i>
4.7 Altri vincoli specifici dell’esperimento	
5. Outputs dell’esperimento	
5.1 Risultati attesi	
5.2 Analisi pianificate	

PARTE III

Descrivere in massimo di due pagine la proposta di esperimento che si intende realizzare, la tematica che intende indagare, le sue finalità scientifiche, gli elementi di originalità, la metodologia usata e le ipotesi sui risultati attesi. La proposta dovrebbe includere le sezioni riportate nel Template.

La lunghezza di due pagine si riferisce alla relazione senza Abstract. Le tabelle, i grafici e la bibliografia devono essere inseriti al fondo e non vengono considerati nelle due cartelle di relazione.

TEMPLATE	
<i>TITOLO</i>	

<p>Abstract</p>	<p>Iniziate con la sintesi. Si tratta di un sommario molto breve, in genere non superiore alle 200 parole, in cui il lettore può sapere in cosa consiste la proposta sperimentale. Si consiglia di lasciare la scrittura dell'abstract come ultima cosa, sebbene sia posizionato all'inizio.</p> <p>L'abstract non deve contenere tabelle e disegni.</p> <p>Un buon abstract deve essere costituito dalle seguenti cinque parti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduzione. Spiega la ragione per cui avete intrapreso il progetto. Perché l'esperimento è importante e interessante. Cercate di motivare il lettore a finire la lettura dell'abstract e a leggere l'intera relazione. • Ipotesi. Identifica il problema o l'ipotesi su cui investigherete. • Procedura. Quale sarà il metodo di ricerca. Non descrivete in dettaglio i materiali a meno che non sia strettamente necessario. Descrivete invece le variabili più significative. • Risultati. Quali sono i risultati attesi? Non utilizzare termini vaghi come "un po'" o "abbastanza". • Conclusioni. Esponete i risultati e le possibili utilizzazioni di tali risultati in ambito tecnico e/o scientifico e in una prospettiva interdisciplinare
<p>Indice</p>	<p>Riportate un indice con l'indicazione dei paragrafi e dei numeri di pagina</p>
<p>Obiettivi, domanda, variabili, ipotesi</p>	<p>Scrivete l'introduzione</p> <p>Dovrebbe contenere informazioni sul tipo di esperimento, perché sarà svolto e perché è importante.</p> <p>L'introduzione si prefigge lo scopo di fornire due informazioni fondamentali: qual è la domanda alla quale l'esperimento dovrebbe essere in grado di rispondere e perché è importante rispondere a tale domanda.</p> <p>Spiegate sommariamente di cosa tratta l'esperimento e come avete intenzione di eseguirlo, ma conservate i dettagli e i particolari per la sezione in cui parlerete dei metodi e dei materiali utilizzati.</p> <p>Stabilite quali dovrebbero essere i risultati attesi: descrivete l'ipotesi</p> <p>L'ipotesi va inserita all'interno dell'introduzione, verso la fine.</p> <p>Un'ipotesi di ricerca dovrebbe consistere in una breve affermazione che trasforma il problema descritto nell'introduzione in qualcosa che sia verificabile.</p> <p>Gli scienziati devono creare un'ipotesi a partire dalla quale un esperimento può ragionevolmente essere progettato e realizzato.</p> <p>Un'ipotesi non è mai dimostrata in un esperimento, solo "verificata" o "supportata".</p>
<p>Il lavoro di ricerca e progettazione</p>	<p>Spiegate come avete progettato l'esperimento e indicate gli aspetti innovativi della ricerca sul piano conoscitivo</p> <p>Lo scopo di questa sezione è quello di fornire le informazioni su come condurre l'esperimento.</p> <p>È necessario relazionare in dettaglio sui materiali da utilizzare e sulle procedure da seguire.</p> <p>L'obiettivo è rendere il procedimento chiaro e imitabile.</p> <p>Questa sezione è una documentazione cruciale dei vostri metodi di analisi.</p>
<p>Materiali</p>	<p>Descrivete tutti i materiali e l'equipaggiamento necessari per svolgere l'esperimento</p> <p>Può trattarsi di un semplice elenco o di alcuni paragrafi descrittivi.</p>



	<p><i>Descrivete le attrezzature di laboratorio che adopererete, includendo le dimensioni, la marca e il tipo.</i></p> <p><i>Elencate i materiali che userete per la ricerca.</i></p> <p><i>Può essere utile aggiungere uno schema o un grafico che indichi come questi materiali saranno predisposti.</i></p> <p><i>Assicuratevi di precisare la quantità degli oggetti utilizzati nell'esperimento.</i></p>
Procedura sperimentale	<p><i>Descrivete dettagliatamente il procedimento che sarà seguito per implementare l'esperimento</i></p> <p><i>Suddividetelo in una serie di fasi successive e scrivete, passo dopo passo, una serie di istruzioni dettagliate su come svolgere l'esperimento.</i></p> <p><i>Ricordate che ogni esperimento prevede una fase di controllo e delle variabili, descrivetele.</i></p> <p><i>Specificare se vanno o meno effettuate delle misurazioni e quando.</i></p> <p><i>Se presenti, descrivete tutte le misure utili a ridurre l'incertezza sperimentale.</i></p> <p><i>Non bisogna tralasciare nessun dettaglio.</i></p>
Conclusioni	<p><i>Esponete i risultati attesi e le possibili utilizzazioni di tali risultati in ambito tecnico e/o scientifico e in una prospettiva interdisciplinare</i></p>
Bibliografia	<p><i>Riportate le fonti che avete utilizzato</i></p>

PARTE IV

IMPLEMENTAZIONE DELL'ESPERIMENTO	
Disponibilità di un laboratorio scolastico e/o universitario	
Materiali ed equipaggiamento necessari	
Materiali necessari di cui l'Università dispone	
Materiali necessari di cui l'Università non dispone	
Materiali necessari di cui la scuola dispone	
Materiali necessari di cui la scuola non dispone	
Budget massimo necessario per l'implementazione dell'esperimento e per l'eventuale analisi dei dati (elencare tutti i costi previsti)	
Possibilità di documentare le fasi della preparazione dell'esperimento prima del lancio e dell'analisi dei risultati a esperimento compiuto	
Eventuali note o altre informazioni	

PARTE V

Per vincere servono anche fantasia, immaginazione e personalità! I team presentano il proprio progetto anche attraverso un video YouTube della durata massima di 5 minuti.

Il video deve essere caricato su YouTube, preferibilmente in qualità HD, e può includere:

- il nome e l'eventuale logo del team;
- una presentazione dei membri del team;
- una presentazione dell'esperimento, comprensivo delle specifiche tecniche;
- grafici, tabelle, immagini, etc.



PRESENTAZIONE ATTRAVERSO UN VIDEO YouTube

Nome del video	
Indicazione dell'URL o del link al video	

Luogo e data _____

Per l'Università

Il Rappresentante Legale

Nome e Cognome

Firma e timbro dell'Università

Luogo e data _____

Per l'istituto scolastico

Il Rappresentante Legale

Nome e Cognome

Firma e timbro della scuola



SPECIFICHE TECNICHE CONFIGURAZIONE BOKON

Indice dei contenuti

1	DESCRIZIONE GENERALE	14
1.1	Che cos'è Biokon	15
1.2	Configurazione A: BOKON "contenitore passivo"	16
1.3	Configurazione B: BOKON "incubatore"	19
1.4	Configurazione C: BOKON "con modulo di osservazione"	21
1.5	Experiment Unit (EU)	22

Descrizione generale

1.1 Che cos'è BIOKON

BIOKON (vedi anche <http://www.kayser.it/index.php/life-science/experiment-containers/biokon>) è un laboratorio per l'esecuzione di esperimenti di scienze della vita, scienze fisiche e scienze dei materiali in microgravità. Il suo sviluppo è avvenuto per soddisfare l'esigenza di disporre di un laboratorio con interfacce *standard*, limitato in termini di dimensioni e massa, e semplice da installare nei volumi disponibili della piattaforma spaziale. BIOKON è qualificato per il volo sui vari lanciatori e piattaforme spaziali.



Dimensioni (interne/esterne)	
Lunghezza (mm)	163 ^{+0/-0.5} / 180 ^{±0.2}
Altezza (mm)	95 ^{max} / 110 ^{±0.2}
Larghezza (mm)	128 ^{+0/-0.5} / 160 ^{±0.2}
Volume (ml)	1982 / 3168

Figura 1 BIOKON di dimensioni standard

BIOKON è disponibile in tre configurazioni:

- D. BIOKON "contenitore passivo";
- E. BIOKON "incubatore";
- F. BIOKON "con modulo di osservazione".

Nelle pagine che seguono sono riportate le caratteristiche di ciascuna configurazione.

Figura 2 Interfaccia interna del BIOKON "contenitore passivo"

L'esperimento eseguito all'interno del BIOKON passivo può essere a sua volta "passivo" o "attivo".

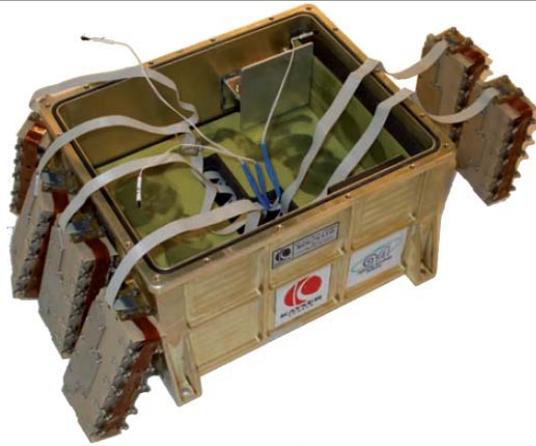
Possibili esempi di utilizzo del BIOKON "**contenitore passivo**" con **esperimenti "passivi"** sono esperimenti in cui i campioni di un esperimento biologico sono inseriti in contenitori commerciali (per esempio vials) (senza alcun dispositivo meccanico o elettronico in grado di fare ricambi di fluidi o altre operazioni) e alloggiati all'interno del BIOKON che fornisce l'interfaccia al lanciatore e alla ISS, oltre a fornire un livello di tenuta stagna che solitamente non è assicurata dai contenitori commerciali.

Esempi di utilizzo del BIOKON "**contenitore passivo**" con **esperimenti "attivi"** sono esperimenti alloggiati in Experiment Unit (EU) dotate di unità di controllo autonomo (con elettronica e batterie) in grado di effettuare ricambi di fluidi. Tali esperimenti si differenziano da quelli realizzati nel BIOKON "incubatore", descritto nella Configurazione B, perché vengono eseguiti a temperatura non controllata (vale a dire alla temperatura dell'ambiente esterno a cui si trova il BIOKON, sia esso il lanciatore o la cabina della ISS).

In questa configurazione potrebbero essere alloggiate fino a 6 EU di dimensione 20x40x80 mm (per esempio "STROMA") all'interno del BIOKON "contenitore passivo" oltre all'elettronica di controllo e alla batteria (si veda l'esempio in Figura 3).

Per gli EU disponibili si rimanda alla sezione 1.5 di questo documento.





BIOKON con STROMA Experiment Units integrate senza controllo termico

Figura 3 Esempio di esperimenti autonomi (i.e. attivi) eseguiti dentro il BIODON "contenitore passivo"

1.3 Configurazione B: BIOKON “incubatore”

Per l'esecuzione di esperimenti di biologia il controllo delle condizioni ambientali, in particolare della temperatura, è fondamentale. Questa capacità è stata realizzata nel BIOKON in questa configurazione:

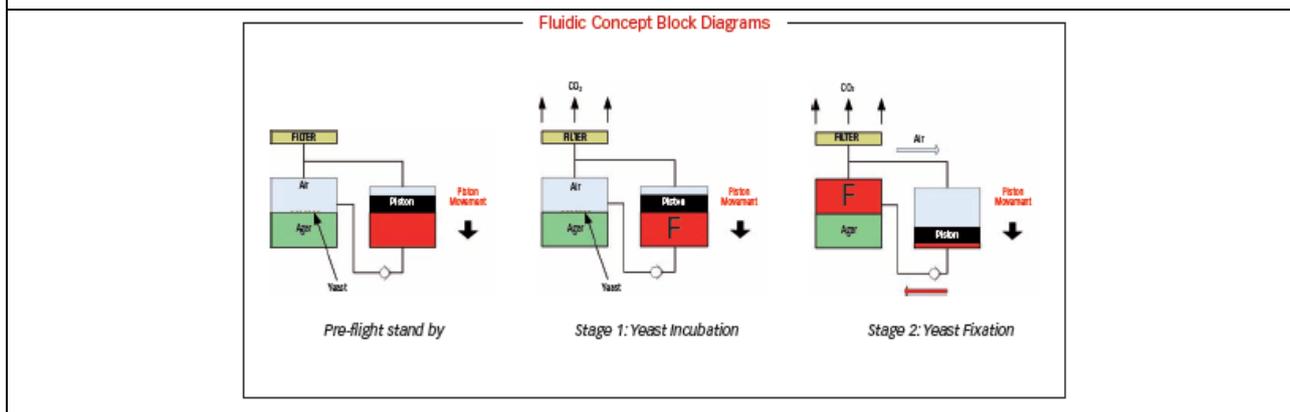
- il volume interno del BIOKON è suddiviso in due sezioni, una per il pacco batterie e l'elettronica di controllo, l'altra per l'accomodamento dell'hardware sperimentale;
- l'hardware sperimentale è costituito da bioreattori dedicati (Experiment Unit – EU) al cui interno possono essere inseriti i campioni oggetto dello studio (per esempio cellule, piante, batteri, piccoli animali).

Lo EU è un piccolo laboratorio, avente le dimensioni di un telefono cellulare, capace di eseguire senza l'intervento dell'uomo degli esperimenti di biologia, realizzando una serie di operazioni che nel loro insieme costituiscono un protocollo scientifico. Lo EU contiene al suo interno un alloggiamento per il campione in esame, dei serbatoi e un percorso fluidico fatto di canali che consentono di dirigere verso il campione i nutrienti necessari per la sua crescita, il suo mantenimento, la sua “stimolazione” e il fissaggio affinché sia possibile analizzarlo al suo rientro a terra.

Nella immagine sottostante sono visibili quattro colonie di lievito (color crema), cresciute all'interno di quattro distinte camere di coltura contenenti un terreno di coltura semisolido. L'esperimento è realizzato mediante lo EU YING-B2 il cui sistema fluidico è riportato nel diagramma sottostante.



YING-B2 Experiment Unit – Progettata per lo studio del lievito *Saccharomyces Cerevisiae*

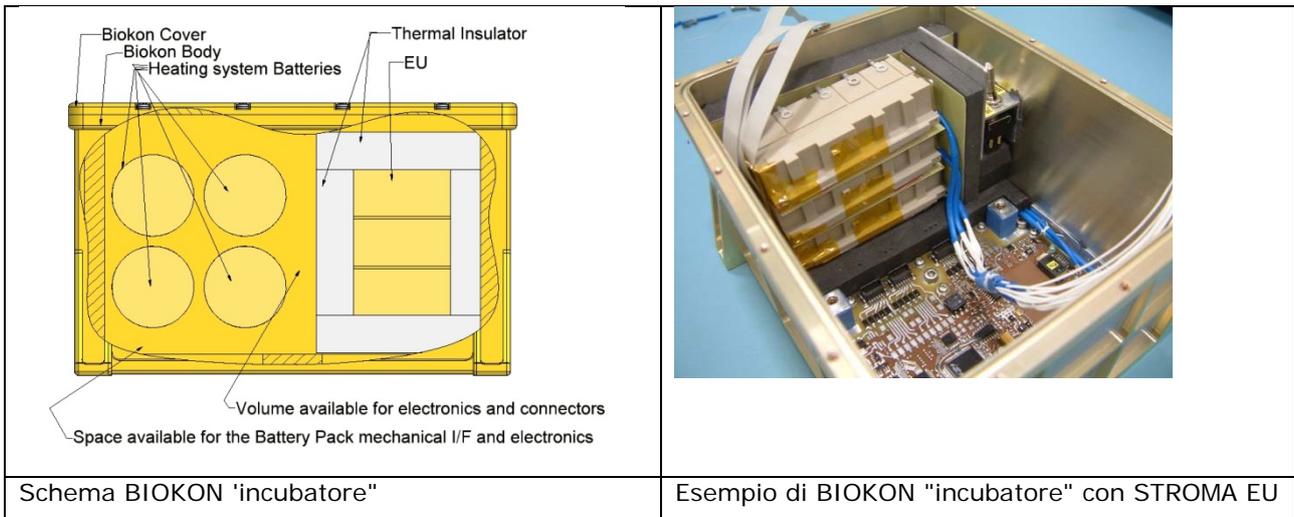


YING-B2 Experiment Unit – Schema fluidico

Figura 4 Esperiment Unit YING-B2

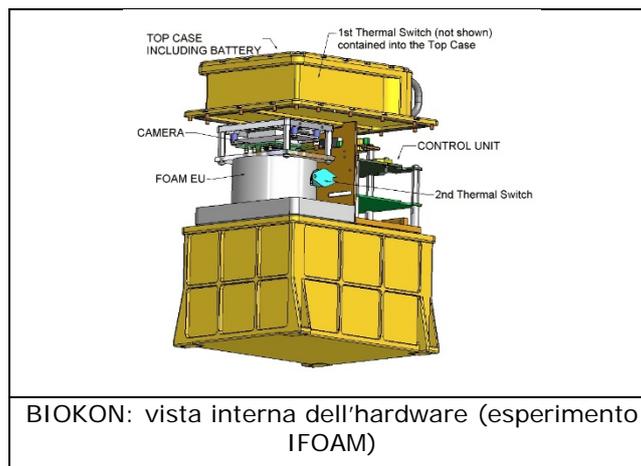
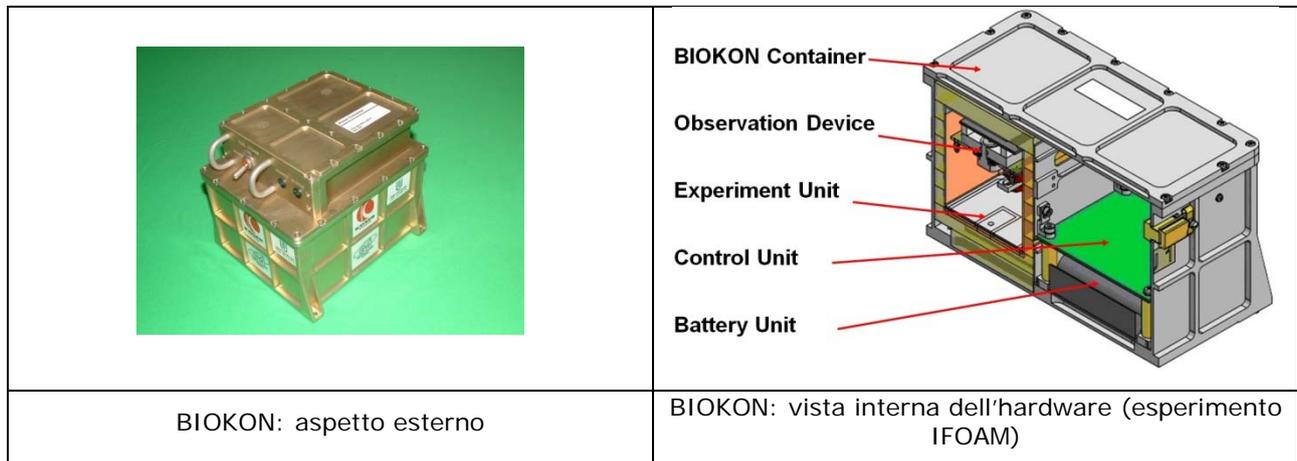
Per gli EU disponibili si rimanda alla sezione 1.5 di questo documento.

A seconda della tipologia, fino a un massimo di 3 EU possono essere integrate all'interno del BIOKON e mantenute a temperatura controllata (per esempio 37° C). Il controllo termico è possibile solo in riscaldamento e non in raffreddamento. La durata del periodo di incubazione disponibile dipende dalla temperatura di incubazione impostata, da quella dell'ambiente in cui è eseguito l'esperimento e dal tipo di cabina spaziale utilizzata (vale a dire il modulo abitato o modulo non abitato). Il BIOKON consente anche di pilotare la sequenza di attivazioni (scambi fluidici) automaticamente tramite la propria elettronica di controllo.



1.4 Configurazione C: BIOKON "con modulo di osservazione"

In questa configurazione il volume interno del BIOKON è suddiviso in due sezioni: una per il pacco batterie e l'elettronica di controllo, l'altra per l'accomodamento dell'hardware sperimentale. Rispetto alle due configurazioni precedenti, in questo caso il pacco batterie è alloggiato all'interno del volume aggiuntivo superiore del BIOKON, che quindi ha uno spessore maggiore (l'altezza complessiva del BIOKON quindi è di 154.5 ± 0.2 mm anziché 110 ± 0.2 mm).



La sezione elettronica ha le seguenti caratteristiche:

- sistema alimentato a batteria;
- 3 sensori di temperatura: range di misura da 0° C a 110° C;
- 3 sensori ottici: 3 coppie di led e fotodiode utilizzabili come barriere ottiche per il rilevamento della presenza di materiali tra il led (emettitore) e il fotodiode (ricevitore);
- 1 linea di potenza elettrica a 3.3Vdc 600mA per l'alimentazione di un dispositivo (ad esempio un elemento riscaldante costituito da una resistenza). La linea di potenza viene attivata dopo 10;
- tempo di ritardo di inizio dell'esperimento;
- SD Card: 2GB di capacità;
- il sistema memorizza in un file di testo i valori di temperatura dei 3 sensori, lo stato delle tre coppie di barriere ottiche e l'istante in cui è iniziata la modalità PWM della linea di potenza;
- il sistema permette di impostare i parametri richiesti per l'esperimento caricando un file di configurazione, ad esempio:

- o intervallo temporale di acquisizione dei dati di Housekeeping (temperature e stato della barriera ottica, ad es.1 al secondo);
- o la temperatura di riferimento di uno dei tre sensori utilizzata per attivare la linea di potenza a 3.3Vdc in modalità PWM;
- o definizione del tempo massimo per arrivare alla temperatura desiderata;
- o durata della modalità PWM per la linea a 3.3Vdc.

La sezione riservata all'accomodamento dell'hardware sperimentale ha le dimensioni specificate in Figura 5 (misure in mm):

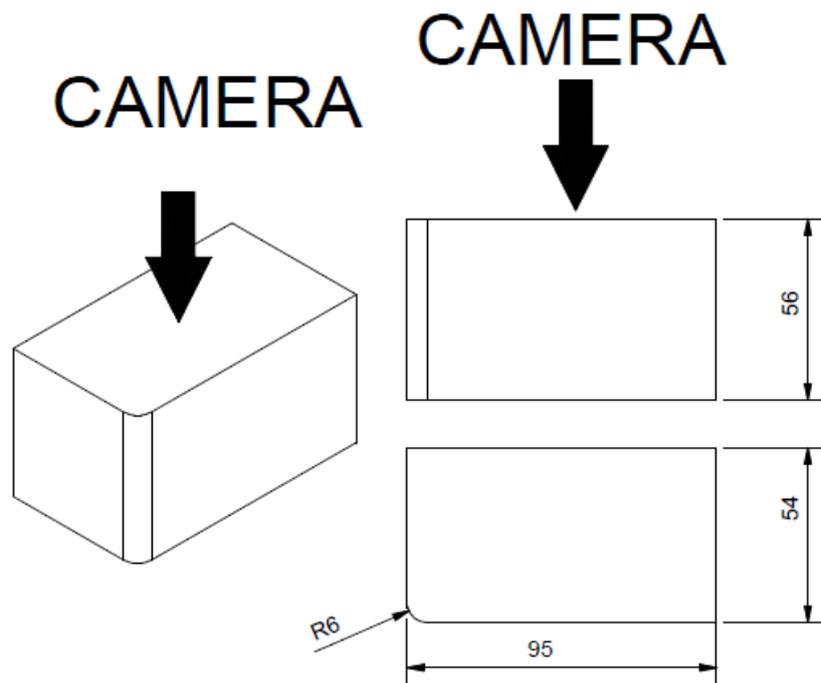


Figura 5

Anche questa configurazione può ospitare alcune tipologie di EU. Per gli EU disponibili si rimanda alla sezione 1.5 di questo documento.

1.5 Experiment Unit (EU)

Gli EU disponibili sono i seguenti:

- STROMA
- OCLAST
- BIODIN-4
- BASE-B
- BASE-C
- ROALD
- XENOPUS
- YING-B1
- YING-B2

Le loro caratteristiche tecniche sono descritte nel catalogo "Space Life Sciences" scaricabile dal sito: <http://www.kayser.it/index.php/catalog>