

# FLL 18 – CyberGate

Padova, Associazione GateItaly



Selezione Regionale Nord-Est 2 – Reggio Emilia  
26 gennaio 2019

## I problemi trovati:

I problemi che abbiamo deciso di evidenziare e alleggerire sono la troppa pressione psicologica e lo stress sofferto dagli astronauti soprattutto durante i lunghi soggiorni nello spazio e nella ISS.

## Le implicazioni di questo problema:

Lo stress durante le missioni spaziali rende l'umore generale molto basso, la concentrazione molto flebile e gli astronauti stessi inclini a errori evitabili, fino ad ora non ci sono stati problemi dovuti a scarsa concentrazione, ma se ci fossero nella fase di atterraggio o distrazioni in una colonizzazione questi potrebbero essere catastrofici.

Con il nostro progetto puntiamo ad alleggerire di molto la tensione psicologica degli astronauti. Gli effetti del nostro progetto diventano man mano più visibili con il passare del tempo. Attualmente le missioni spaziali durano più di 6 mesi. Questo lungo periodo di stress potrebbe essere in parte evitato con il nostro progetto scientifico.

## Le soluzioni pensate da noi:

La nostra soluzione consiste in un sistema di tre strumenti innovativi:

- *Camere domotiche*
- *Toni binaurali*
- *Infrarossi*

### CAMERE DOMOTICHE

Nello spazio la dinamica del sonno è decisamente particolare: il corpo è sottoposto alla microgravità, inutile quindi il cuscino, per dormire c'è un sacco a pelo assicurato con speciali cinture di sicurezza che fanno in modo che gli astronauti rimangano ancorati al giaciglio e non fluttuino in aria; non esiste il giorno come lo viviamo qui sulla Terra, non c'è il sole che sorge e tramonta (sulla stazione spaziale ISS l'alba e il tramonto si vivono ben 16 volte nell'arco di 24 ore) e per dormire ci si deve letteralmente imporre un ritmo.

Come tutti sanno, un buon sonno ristoratore è essenziale per recuperare energie psicofisiche e fronteggiare lo stress. La mancanza di sonno o la scarsa qualità del dormire, in una situazione come quella della navicella (o della stazione) spaziale possono essere pericolosissime.

Si pensi alla necessità di eseguire performance delicate come le manovre, le uscite, gli interventi di emergenza. Lo stress causato dalle condizioni di vita, in primis dalla socialità forzata e dalla mancanza di spazio, non può essere metabolizzato e superato se il sonno è carente. È importante che le cabine siano ben areate, altrimenti gli astronauti potrebbero svegliarsi in debito di ossigeno a causa della bolla di anidride carbonica che si forma attorno alla loro testa durante la respirazione.

Per svegliarsi, gli astronauti usano una sveglia o la musica trasmessa dalla centrale di controllo della missione sulla terra. La mancanza di moto e l'emozione di trovarsi nello spazio possono disturbare il sonno di un astronauta. Alcuni astronauti riferiscono di sogni e incubi nello spazio; altri raccontano che anche nello spazio si russa!

Alcuni astronauti fanno addirittura uso di sonniferi per dormire ma questo è pericoloso perché un astronauta deve essere sempre vigile e pronto a intervenire nel caso di situazioni di emergenza.

Le camere domotiche possono controllare la temperatura delle celle secondo le decisioni dell'astronauta che ospita: oltre a questo possono controllare i suoni binaurali secondo gli orari dell'astronauta per riprodurre il ciclo sonno-veglia della terra in vista dell'atterraggio.

Le funzioni che la camera potrebbe potenzialmente svolgere secondo le preferenze dell'astronauta sono le seguenti:

- *Termoregolazione*
- *Selezione dell'infrarosso*
- *Scenari luminosi:* sulla ISS ci sono 16 tramonti ed albe ogni 24 ore e pertanto non è facile capire quando è il momento di dormire. Gli astronauti lavorano e dormono secondo un programma giornaliero. Generalmente è previsto che dormano otto ore al termine di ogni giornata di missione. Il computer oscurerà le finestre per evitare la luce del Sole durante il sonno.
- *Scenari sonori:* nel nostro caso i toni binaurali.
- *Video:* l'astronauta potrà decidere quale serie tv guardare.
- *Musica:* Le musiche rilassanti sono soprattutto quelle del genere classico, ma molte persone hanno molti gusti diversi, quindi anche in questo caso l'astronauta avrà libera scelta.

- *Libri*: L'effetto anti-stressante dei libri è risaputo essere molto forte, quindi questi sarebbero molto consigliati. Certo è che leggere diventa difficile in microgravità, ma non è un problema dotare ogni cuccetta di un e-book reader (es. Amazon Kindle).
- *Informazioni dalla Terra*: il computer potrebbe chiedere all'astronauta se vuole ascoltare un messaggio in arrivo dalla Terra.
- La camera potrebbe assomigliare ai moderni hotel a capsula di moda in Giappone. Infatti i giapponesi sono spesso all'origine di molte mode: molto popolari nel Paese del Sol Levante, gli hotel a capsule offrono, ad un prezzo infinitamente basso, un piccolissimo posto per trascorrere la notte e il fenomeno sembra crescere, visto che questi alberghi non sono più solo giapponesi ma si stanno espandendo in molti paesi sulla Terra e chissà che non raggiungano lo spazio!

Per quanto riguarda i materiali, abbiamo pensato ad uno scheletro in acciaio (materiale usato molto nella ISS) con un rivestimento interno in materiale insonorizzante e fonoassorbente, per isolare, almeno in parte, l'astronauta dal ronzio della Stazione Spaziale.

Alcune delle funzioni citate in precedenza possono essere gestite autonomamente attraverso un sistema di sensori all'interno del sacco a pelo dove gli astronauti dormono. La temperatura corporea varia durante la notte, quindi dei sensori di temperatura possono creare un ambiente ideale per l'astronauta senza che lui muova un dito durante la notte.

Allo stesso modo ci potrebbero essere sensori per monitorare sonno, livelli di stress e attività. Queste informazioni sarebbero poi utili per l'astronauta, che, osservando i dati, potrebbe modificare e personalizzare al meglio le funzioni della capsula domotica.

Il costo del progetto si aggira intorno ai 150.000\$, contando anche i costi di progettazione e il costo dei vari materiali.

Esempi di camere domotiche:



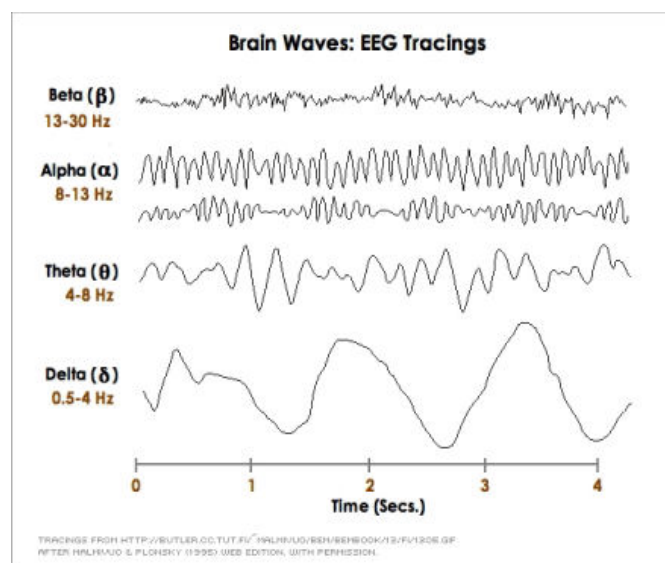


## TONI BINAURALI

Quando il cervello umano è in stato di rilassamento, (ossia quando non è totalmente vigile e cosciente), sono state rilevate frequenze che vanno al di sotto dei 20 Hertz. Quando, ad esempio, il cervello si trova in stato Alpha (stato tipico del dormiveglia e della meditazione leggera) gli Hz nel cervello vanno da 8 a 14. Con le onde Theta invece (Fase di meditazione profonda o Sogni, fase REM), andiamo dai 4 agli 8 Hz. Mentre con le onde Delta (tipiche di chi sta dormendo profondamente) siamo sotto ai 4 Hz. Ne consegue la seguente classificazione:

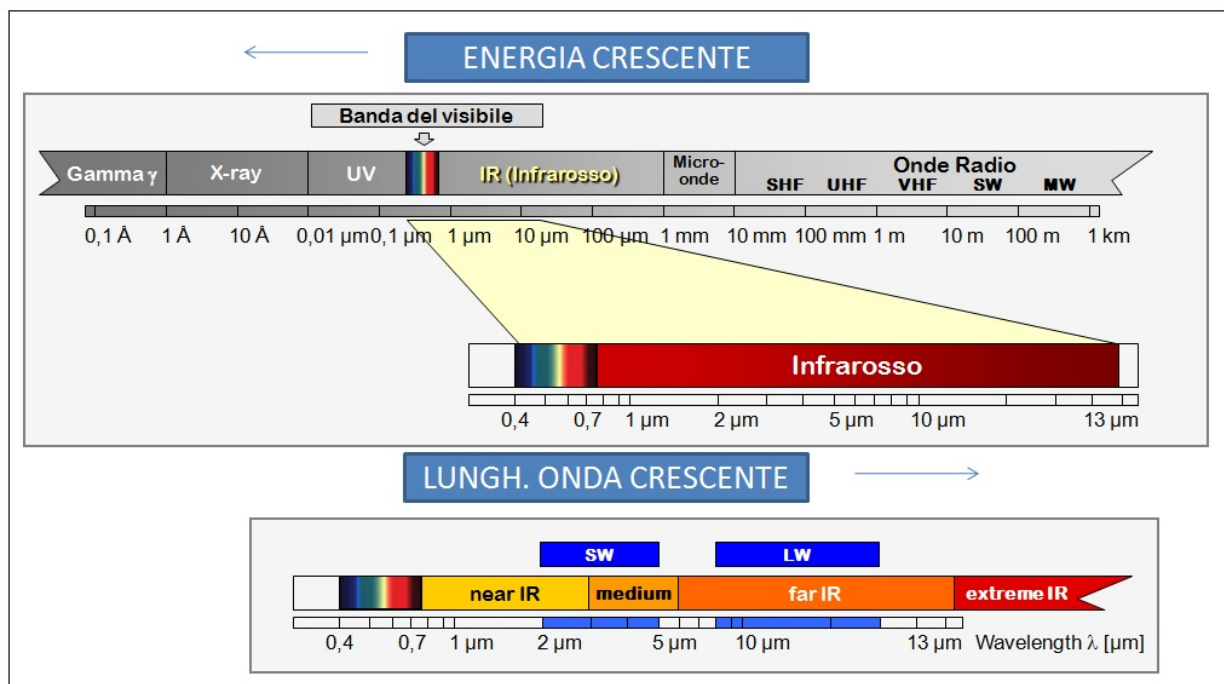
- *Delta* – da 0,5 a 4 Hz: Sonno profondo e senza sogni.
- *Theta* – da 4 a 8 Hz: Meditazione profonda, Trance, sogni, fase REM.
- *Alpha* – da 8 a 14 Hz: Rilassamento vigile, Meditazione leggera, dormiveglia.
- *Beta* – da 14 a 39 Hz: Stato vigile e di concentrazione, (più si sale più si va verso stati di ansia)
- *Gamma* – sopra i 40 Hz: Agitazione, Paura, Attività cerebrale elevata.

Avevamo pensato ad un'erogazione dai 14 ai 20 Hertz, per rilassarlo, per poi favorire il sonno con onde dagli 8 ai 13 Hertz; così facendo si rende la frequenza dominante uguale al tono binaurale. Per i toni verranno usate delle cuffie o degli auricolari, perché se i suoni venissero emessi da degli altoparlanti il battimento si verificherebbe nell'ambiente e non manterrebbe lo stesso effetto. Per indurre il sonno profondo nell'astronauta si abbassa lentamente la frequenza del tono binaurale fino a portarla a circa 2-3 Hertz, per portarlo in stato di sonno profondo, per poi terminare l'emissione di frequenze. A quel punto il sonno sarà monitorato ma non regolato. La regolazione, attraverso un innalzamento o un abbassamento di frequenza imitando il ciclo sonno-veglia dell'essere umano, verrebbe effettuato solo al ritorno sulla Terra, per riabituare l'astronauta al ciclo umano.



## RAGGI INFRAROSSI

Le radiazioni IR, che si dividono in vari tipi, uno dei quali sono i FIR, portano molti benefici all'essere umano. La maggior parte dei benefici portati da queste radiazioni è data dal fatto che esse riscaldano le superfici con cui vanno a contatto. Riscaldando l'epidermide dilatano i vasi sanguigni, aumentando l'apporto del sangue a muscoli e al cervello, e aumenta anche la produzione di energia da parte dei mitocondri nelle cellule. I raggi FIR sono già utilizzati nelle tute spaziali degli astronauti per fortificarli per le missioni, ma uno dei diversi metodi per cui potrebbero essere utilizzati è per il recupero degli astronauti dopo le missioni, per agevolare la condizione fisica di questi durante il ritorno sulla Terra, che è sempre una delle parti più complicate dell'ISS. Bisogna comunque prestare attenzione alle controindicazioni di ogni sorta, quindi avevamo pensato ad una stanza apposita con pareti isolanti, dato che le radiazioni IR scaldano le superfici. Queste stanze saranno arredabili, in modo da favorire il comfort e non rendere il recupero difficile psicologicamente. Ovviamente la stanza sarà lasciata durante le sessioni di riabilitazione, ma sarà molto d'aiuto fuori da queste sessioni.



## Perché è innovativa?

Secondo noi la soluzione è innovativa perché utilizza tecnologie molto conosciute ma mai ampiamente sfruttate in un ambito del genere. Queste tecnologie beneficiano molto alla salute psicologica degli astronauti e sono le più realizzabili che ci sono venute in mente.

## Come siamo arrivati a questa soluzione?

La soluzione ci è venuta in mente cercando di arrivare a possibili soluzioni per il problema dello stress. Abbiamo notato che c'erano modi abbastanza semplici e realizzabili pur mantenendoci sul "non ancora fatto" e abbiamo sfruttato questa possibilità.

## Come abbiamo testato la nostra tesi?

Confrontando vari siti diversi abbiamo notato gli stessi risultati tra tutti gli studi, e ciò confermava la nostra teoria che le nostre soluzioni erano fattibili e funzionanti.

## Sitografia:

- Immagini 1 e 2:

<https://www.alibaba.com/product-detail/Hot-and-New-fashion-modern-metal>

- Immagine 3: <https://potere.wordpress.com/la-tecnologia-dei-battiti-binaurali-binaural-beat/>

- Immagine 4: [http://www.polyeur.it/cms/visualizza\\_pagina.php?parametro=27;](http://www.polyeur.it/cms/visualizza_pagina.php?parametro=27;)

- Informazioni sui raggi infrarossi: [https://avocadotree.blog/2018/05/26/i-benefici-della-luce-rossa-intervista-ad-andrew-di-gembared/;](https://avocadotree.blog/2018/05/26/i-benefici-della-luce-rossa-intervista-ad-andrew-di-gembared/)

[https://www.naturopataonline.org/medicina-alternativa/altre-medicine-dolci/15696-raggi-infrarossi-proprieta-benefici-e-controindicazioni.html;](https://www.naturopataonline.org/medicina-alternativa/altre-medicine-dolci/15696-raggi-infrarossi-proprieta-benefici-e-controindicazioni.html)

[https://it.blastingnews.com/salute/2015/12/raggi-fir-gli-infrarossi-lontani-al-servizio-della-salute-00703729.html;](https://it.blastingnews.com/salute/2015/12/raggi-fir-gli-infrarossi-lontani-al-servizio-della-salute-00703729.html)

- Informazioni sui toni binaurali: [https://medium.com/mondi-interiori/frequenze-binaurali-cosa-sono-e-perch%C3%A8-funzionano-7ace3df6a1f2;](https://medium.com/mondi-interiori/frequenze-binaurali-cosa-sono-e-perch%C3%A8-funzionano-7ace3df6a1f2)

- Informazioni sulla domotica: [https://it.wikipedia.org/wiki/Domotica;](https://it.wikipedia.org/wiki/Domotica)  
[https://www.bticino.it/domotica?qclid=CjwKCAiAlvnfBRA1EiwAVOEg-fLLFmhWVN1cfVml3w9ZLmNNjuprwrkMJR4OujJ\\_bKC\\_wnnZU-WEM10hoCqwEQAvD\\_BwE](https://www.bticino.it/domotica?qclid=CjwKCAiAlvnfBRA1EiwAVOEg-fLLFmhWVN1cfVml3w9ZLmNNjuprwrkMJR4OujJ_bKC_wnnZU-WEM10hoCqwEQAvD_BwE)

