



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo." - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena ; 20° - Anno 6 – N° 1 - 1/03/2014

EDITORIALE

La tavola rotonda.

Ci siamo montati la testa? Forse sì, ma ne siamo coscienti, quindi poco male. Uno sparuto quanto motivato gruppo di "Cosmonauti" spronati dall'ideatore, nonché socio fondatore del nostro circolo, Davide Borghi, da un'idea di Leo, ha istituzionalizzato un incontro scientifico al sabato pomeriggio, dalle 16 alle 18. I requisiti per partecipare sono pochi: competenza o semplice (ma vero) interesse per l'argomento all'ordine del giorno e tanta voglia di aprire la mente alla libera discussione. Non serve altro!

Beh, in realtà serve anche un posto dove dibattere e l'inverno lo richiede pure riscaldato. Per ora ci adattiamo a casa di qualcuno (ex. Davide e Leo) ma abbiamo altre possibilità (la mia sala, la saletta Bar New Excelsior, la mansarda di casa Borghi o la sala di qualche altro volenteroso). Tra un caffè, un bicchier d'acqua e spesso anche qualche dolcetto preparato da Savina o portato dai neo scienziati/filosofi, si dibatte di tutto ciò che lo scibile umano non ha ancora ben definito o dimostrato.

Siamo partiti il 16/11 con **Feynman**, Simmetrie ed Invarianze, **Heisenberg**, **Godel e Turing**, Poi il 23/11 a casa di Leo, su **Entropia dei Buchi Neri**, **Universi Simulati**, **paradosso di Fermi**, quindi esperimenti con l'azoto liquido a -200C.

Il 30/11: autocoscienza (definizione e possibilità di simularla). 14/12 **Darwinismo**, **Richard Dawkins e Stephen Jay Gould**, **Rivoluzione Copernicana**. 21/12 ancora esperimenti in cucina con azoto liquido. 28/12 **prima e dopo il DNA**, come i geni si scelgono, il **747 di Fred Hoyle**, **religione e scienza**. **18/1/2014 stringhe**. **superstringhe e le oltre 10 dimensioni e universi paralleli**.

Ovviamente dati gli argomenti a volte insidiosi e portatori di disaccordi, si fanno anche esperimenti (quando è possibile) tesi a dimostrare le varie opinioni. Sentenze che vengono preventivamente dichiarate e poi verificate con metodo scientifico galileiano.

In uno di questi contesti, Leo si è fatto 5+5 ore di auto in mezzo alla neve per andare a testare l'effetto dell'azoto liquido versato sulla neve (visto che a Modena non c'era), con risultati a dir poco deludenti, ma che saranno oggetto di un esilerante racconto che porteremo su queste pagine. Altro non è che il suo avventuroso viaggio in auto con un bricco di azoto liquido in macchina e moglie e figlie al seguito. A parte un

botto iniziale che ha spaventato Leo, abbiamo provato anche ad immaginare quale avrebbe potuto essere il dialogo tra lui ed un eventuale carabiniere durante un ipotetico e malaugurato fermo. Spiegargli cosa ci faceva

con quello strano liquido fumante avrebbe potuto essere davvero interessante. Ancora più esilerante se gli avesse poi spiegato che quel liquido era aria e che stava andando a 300 km da casa per vuotarlo sulla neve!!

Ma lo capirete dal racconto che ci sarà sul prossimo numero.

Noi andiamo avanti e chi si identifica nel profilo che ho illustrato prima, si faccia avanti con libri e idee, lo aspettiamo a braccia aperte.

Nella foto i "ragazzi vi via Panisperna" o "del Corvino", che ovviamente nulla hanno a che fare con noi se non che anche loro parlavano delle stesse cose! Da sinistra Oscar D'Agostino, Emilio Segrè, Edoardo Amaldi, Franco Rasetti ed Enrico Fermi.



Il presidente Luigi Borghi.

e-mail: borghiluigi23@gmail.com

In Breve

Domande impossibili

Il gioco "Dobble" Premessa..... Pag 2
Sviluppo (Geometria non euclidea).... Pag 30
di Leonardo Avella.

Astronautica

Così l'uomo andrà su Marte.....Pag. 2
di Luigi Borghi.

Astrofisica

Herschel scopre l'acqua su CererePag. 14
La supernova di gennaio..... Pag 17
Di Luigi Borghi

Evoluzione

Appunti sull'origine dell'uomo.....Pag 18
Di Elisabetta Levoni

Fisica

Olografia.....Pag 21

Di Mauro Melotti

Astronautica.

Psicologia spaziale.Pag 27

Di Ciro Sacchetti



Le domande impossibili.

Di Leonardo Avella

Dopo un anno esatto, eccoci arrivati al terzo appuntamento della nostra rubrica. Stavolta spaziamo dal ludico al geometrico matematico. La domanda di questo numero è la seguente:

Cos'hanno in comune il gioco di carte per bambini "Dobble" e le geometrie non euclidee?

Buona lettura della rivista, la risposta al solito nelle ultime pagine.

Così l'uomo andrà su Marte.

Di Luigi Borghi.

La storia ci ha dimostrato che l'uomo è sempre stato curioso e che questo stimolo di voler sempre scoprire e capire è alla base del progresso dell'umanità. Vabbè... lasciamo perdere il fatto che, a mio parere, forse questo "progresso" avrebbe dovuto tenere in considerazione anche l'ambiente, cosa che assolutamente è passata in secondo piano, ma la spinta della conoscenza è comunque stata ed è alla base dello sviluppo.

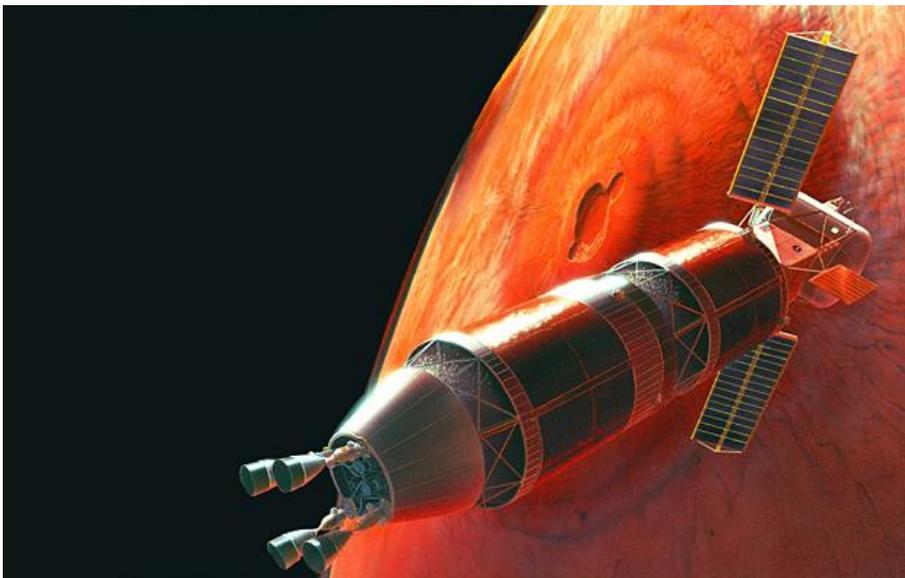
Cercare una ragione logica nel voler mettere i piedi su Marte, che non tenga conto della volontà di esplorare dell'uomo, è difficoltoso, ma sappiamo anche, dalla corsa allo spazio degli anni '60 in poi, che le ricadute di queste avventure spaziali, sulla nostra vita quotidiana sono innumerevoli quanto inaspettate: dai pannolini assorbenti, ai telefoni cellulari, dalle tecnologie di sopravvivenza in ambiente ostile, all'elettronica di analisi di immagine, all'analisi chimica automatica, per finire con le innumerevoli scoperte nell'infinitamente grande (l'universo)

all'infinitamente piccolo (i quark e il subatomico).

Andare su Marte quindi è quasi obbligatorio. Certo, prima si faranno tante altre cose (base lunare permanente; visita ad un asteroide; altri robot più evoluti sul pianeta rosso; ecc..), ma serviranno solamente per organizzare meglio e con più sicurezza l'obiettivo finale: l'uomo su Marte!

In questo articolo cercherò di esaminare varie iniziative che diversi operatori internazionali stanno portando avanti con l'obiettivo "l'uomo su Marte". Ci sono infatti le agenzie spaziali governative (come NASA, ESA, Roscosmos, JAXA, CNSA, ecc.), che puntano ad una classica missione di andata e ritorno con equipaggio, con una più o meno lunga permanenza sul suolo marziano. Altre iniziative invece, soprattutto private o miste, ma comunque con finanziamenti privati stanno dando fondo alle più svariate strategie. Eccone alcune che vi propongo:

- Sorvolo della superficie di Marte senza atterrare (fly-by), con un equipaggio di due persone con ritorno immediato.
 - Primo approccio su un satellite naturale di Marte con un lander abitato, attrezzato per telecomandare mezzi di superficie.
 - Permanenza più o meno lunga in orbita marziana su un orbiter attrezzato per telecomandare mezzi di superficie.
 - Viaggio di sola andata e quindi permanenza forzata sul pianeta in un habitat precedentemente preparato automaticamente.





Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

Una delle proposte "governative" ed io aggiungo sagge, riguarda proprio l'Italia, ed in particolare uno scienziato italiano, Giancarlo Genta.

Professore al politecnico di Torino, è **coordinatore alla ricerca dell'International academy of astronautics**, lavora al progetto **"White cosmic"**, dedicato all'esplorazione umana del pianeta rosso.

Ecco quindi, secondo **White cosmic**, come e quando ci andremo e con quali obiettivi. Si parte da una assunzione che farà da forza motrice: **"La nostra economia dipenderà dalle risorse extraterrestri"**

Lo studio definitivo sarà pubblicato solo nel 2015 ma un documento preliminare è stato presentato recentemente al summit dei presidenti delle agenzie spaziali a Washington.

Giancarlo Genta ne parla in un articolo apparso su Repubblica.it firmato da Rosita Rijtano:

"... ci vorrà ancora del tempo ma, presto o tardi, dovremo cercare elementi utili altrove: sugli asteroidi, sulla Luna. L'umanità non può, e non deve, rimanere legata alla Terra per sempre. Bisogna creare una società che ha base su molti pianeti. Il primo è Marte". Sembrano parole uscite dalla penna di Ray

Bradbury. Invece è lo scenario reale.

"Human Mars Mission", missione umana su Marte, è il titolo dello studio. L'imperativo è cooperazione. Niente più rivalità. Sono sei i partner principali: **Europa, Stati Uniti, Russia, Cina, Giappone e Canada.** L'obiettivo, però, è coinvolgere nel progetto sempre più nazioni, persino quelle che non si sono mai occupate di spazio, persino i Paesi in via di sviluppo: *"Tante ricerche hanno già analizzato la fattibilità. Ma sono frutto del lavoro di singole agenzie spaziali, a cominciare dalla Nasa (l'ultimo, l'Human Exploration of Mars Design Reference Architecture 5.0, è datato 2009 ndr) che si è maggiormente occupata dell'argomento, fino al programma Aurora dell'Esa.*

L'Accademia ha un'impostazione diversa: globale. Si parla di una 'global human Mars mission', cioè la missione non sarà fatta da una singola agenzia, ma da tutte loro messe insieme. O se vogliamo, con un po' di retorica, da tutta l'umanità. Il nostro modello è la Stazione spaziale internazionale (ISS). Ci sarà spazio per i piccoli contributi e ognuno potrà costruire un piccolo pezzo. Questa però è già una fase successiva. Lo scopo adesso è suscitare un interesse collettivo per un'indagine dettagliata". Molti hanno già analizzato la fattibilità di un viaggio del genere, ma questo sarebbe il primo studio collettivo.



Intanto, secondo le ultime notizie, su Marte poteva esserci la vita. Carbonio, idrogeno, zolfo, azoto e fosforo: sono stati infatti trovati nelle tracce di un lago di acqua dolce. Una scoperta che è stata possibile grazie ai dati raccolti da Curiosity (sue le immagini in questo articolo), il robot laboratorio della Nasa, arrivato sul suolo marziano il 6 agosto 2012. Il suo compito è studiare il clima e la geologia del pianeta, gettando però anche le basi per una futura missione con uomini a bordo.

Al momento "lo studio non è focalizzato sul design della missione", precisa Maria Antonietta Perino, altra italiana parte del team, responsabile dei programmi d'esplorazione in **"Thales Alenia Space"**: l'azienda che guiderà le prossime trasferte di ExoMars, nel



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

2016 e nel 2018, alla ricerca di vita prebiotica sul pianeta rosso.

I tempi quindi sono ancora lunghi. E nonostante i grandi passi in avanti fatti, **non bisogna dimenticare che dagli anni Sessanta a oggi quasi due missioni su tre, fra quelle dirette su Marte, sono fallite.**

*"Compito degli esperti sarà identificare i requisiti e gli avanzamenti tecnologici richiesti. Le tecnologie necessarie coinvolgono diversi settori: **dalla propulsione, al controllo termico, passando per la protezione contro le radiazioni e la comunicazione.** Oggi molte delle competenze richieste sono disponibili, ma sono necessari avanzamenti tecnici importanti: prima di tutto per la protezione dai raggi cosmici, poi per le risorse necessarie, **senza dimenticare gli aspetti psicologici che gli astronauti dovranno affrontare. Che cosa si farà dopo la prima volta? Settlement, colonizzazione!***

Mettere la bandierina e dire "sono arrivato prima" non basta più, ora bisogna imparare a vivere e lavorare su un altro pianeta. E Marte è ricco di risorse".

Il Prof. Genta, si esprime poi sulla possibile data di lancio di una missione del genere.



*"Parlare di date è molto pericoloso in questo campo. Di date ne sono già state fatte tante e alla fine si rischia di perdere credibilità". L'idea è che per andare sul pianeta rosso ci vogliono ancora almeno venti o venticinque anni con una missione finanziata dalle agenzie spaziali. Un privato potrebbe tentare l'impresa anche prima. Ad esempio, "Mars One" (il progetto avviato nel 2011 dagli olandesi Bas Lansdorp e Arno Wielders di cui abbiamo già parlato sulle news della home page www.ilcosmo.net ndr) promette di creare una colonia su Marte dal 2023. **Il loro scopo è non tornare più sulla Terra, stabilirsi lì** (ne parleremo in seguito).*

Noi invece, al momento, puntiamo a un viaggio esplorativo: di andata e ritorno. Inoltre, non possiamo prescindere da strategie già messe a punto dalle agenzie spaziali che si compongono di tre obiettivi: Luna, Asteroidi e Marte. **Ci sono delle tappe che non si possono saltare:** l'esperienza sul satellite naturale terrestre e la permanenza più lunga nelle missioni spaziali sono indispensabili per capire come si reagirà su Marte".

Come mai tanto interesse per il pianeta rosso? "Sono necessarie tre considerazioni: la prima è di carattere scientifico. Certe cose, con l'esplorazione robotica, sono impossibili da fare.

Ne siamo sempre più consapevoli. Cercare la vita è molto difficile senza biologi e geologi che sul posto facciano le loro ricerche. C'è poi il discorso delle risorse. La nostra economia, in futuro, dipenderà dalle risorse extraterrestri.

Certo, ci vorrà ancora del tempo ma, presto o tardi, dovremo cercare elementi utili altrove: sugli asteroidi, prima di tutto, poi sulla Luna e sul pianeta rosso " (e perché no, anche su Cerere, visto che si è scoperto ricco di acqua, vedi articolo successivo n.d.r.).

*"Infine, l'umanità non può, e non deve, rimanere legata alla Terra per sempre. Bisogna creare una società che ha base su molti pianeti. Marte è il primo. **La sua superficie è uguale al totale di tutte le terre emerse sul nostro pianeta, quindi raddoppia lo spazio disponibile per l'umanità. Sono sicuro che nel futuro le persone vivranno sulla Luna, su Marte. E molto oltre".***

Una volta su Marte, sarà possibile ricreare le condizioni di vita che esistono sulla Terra?



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

"Terraformare Marte, cioè renderlo simile alla Terra, è possibile ma le tecnologie necessarie sono ancora lontane dall'essere sviluppate. Ci vorranno tempi lunghissimi. Invece vivere su Marte, anche se in condizioni disagiate, si può! Oggi il grosso problema, più che la permanenza, è il viaggio".

Perché?

"Un esempio è la propulsione nucleare. Sul pianeta rosso si può andare in due modi: usando la propulsione chimica; o usando quella nucleare. Nel primo caso, per arrivare ci vogliono tra i sei e gli otto mesi. Con la propulsione nucleare ce ne vogliono quattro o cinque. Secondo me, è preferibile la seconda opzione perché durante il viaggio si è 'immersi' nelle radiazioni dello spazio interplanetario. Il propulsore nucleare è stato provato a terra negli anni Settanta, ma deve essere sviluppato e migliorato".

Come sarà il viaggio?

"Il primo passo è arrivare nell'orbita terrestre: la parte che richiede più energia. Usando una vecchia metafora, è come se ci trovassimo sul fondo di un pozzo e dobbiamo uscirne. Per farlo bisogna sviluppare dei vettori più grossi di quelli attuali. Niente di nuovo: si tratta di vettori della classe dell'Apollo americano, il Saturno V, e dell'Energia russo già creati negli anni '70 e '80.

In orbita terrestre si costruisce il veicolo spaziale e si può passare alla fase successiva: il viaggio. Una volta arrivati vicino a Marte ci sono due alternative: o si frena con i motori, se si ha una propulsione sufficiente, o si frena aerodinamicamente con un passaggio nell'atmosfera marziana. A scendere sul pianeta è una capsula, mentre la maggior parte della stazione spaziale rimane in orbita intorno al pianeta. **Naturalmente, nel momento in cui si parte, bisogna già aver spedito con una finestra di lancio precedente tutto ciò che può servire agli astronauti: dall'habitat ai rover, i mezzi per spostarsi".**

Quanto dovrebbe durare una missione del genere?

"Sarebbe bello fermarsi quattro o cinque mesi per far tutto ciò che si vuole. Purtroppo non è possibile. **La scelta è drastica: o quaranta o 500**

giorni. Una via di mezzo è esclusa perché i pianeti – compresi Marte e la Terra – girano intorno al Sole e, quindi, le occasioni ottimali per il ritorno si verificano solo in questi archi temporali". **Dagli anni Sessanta a oggi quasi due missioni su tre, fra quelle dirette su Marte, sono fallite. Qual è la percentuale di rischio accettabile per una spedizione umana?**

"Non si può pensare di andare su Marte con la tecnologia attuale e fare una passeggiata. **È una trasferta pericolosa.** Nelle missioni Apollo si calcolava che il pericolo fosse del 10%, mentre nelle missioni Shuttle scendesse all'1%:-:1,5%. **Noi puntiamo all'1% di rischio. Anche se, considerata la difficoltà, pure il 10% potrebbe essere accettabile.** Non esistono fasi delicate: quando si rimane nello spazio per due o tre anni ci sono rischi da tutte le parti. Certo, uno dei momenti più critici è sicuramente il lancio sia da qui che da Marte. Poi: l'ingresso nell'atmosfera marziana e terrestre. E ancora: che cosa succede se qualcosa va male durante il viaggio di andata? Sono tutte opzioni che devono essere studiate".

Quali sono i costi?

"**Il costo si aggira intorno ai 500 miliardi però divisi in vent'anni e fra tutte le agenzie spaziali partecipanti.** Attenzione: non sono soldi che buttiamo su Marte ma che si spendono sulla Terra e che **vanno a rivitalizzare l'economia del nostro pianeta".**

Questo è quanto bolle in pentola secondo l'**International academy of astronautics**, ma la corsa a Marte potrebbe anche percorrere altre strade meno dirette, più lunghe e forse più caute o più dirette ed a volte anche senza un previsto ritorno. Ma andiamo per gradi.

Un'altra iniziativa "marziana" (e sicuramente anche discutibile da un punto di vista etico) è quella di Dennis Tito.

Una nuova organizzazione, la Inspiration Mars Foundation, guidata dal primo turista spaziale, Dennis Tito, ha fatto in febbraio un annuncio pubblico concernente **una missione di 501 giorni verso Marte e ritorno, ad iniziare dal gennaio 2018.**



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

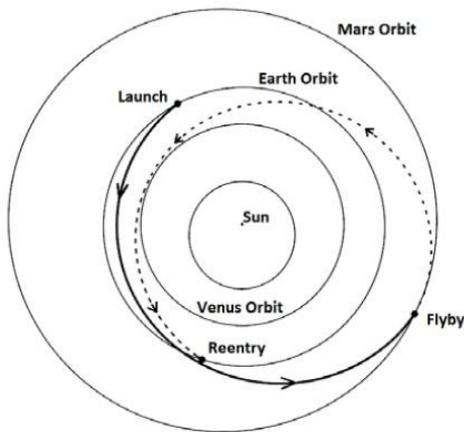


Fig.2. Numerically Integrated Earth-Mars Free-Return trajectory (Solid Out, Dashed Return)

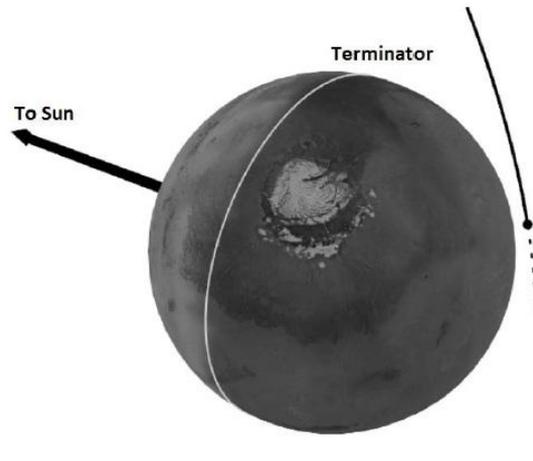


Fig.3. Mars Flyby

Nella tanto attesa conferenza il milionario **Dennis Tito**, ha spiegato in dettaglio i piani per questa missione di **"sorvolo di Marte con equipaggio"** da realizzare fra meno di cinque anni. La missione prevede un **equipaggio ridotto al minimo composto da un uomo ed una donna, possibilmente una coppia, che dovranno vivere nello spazio angusto di una capsula, grande come un camper, per tutta la durata della missione.**

Il lancio è previsto per il 5 gennaio 2018 per mezzo di un razzo vettore potente come potrebbe essere il **Delta 4-Heavy della ULA oppure il Falcon Heavy della SpaceX.** La nave spaziale, composta dalla capsula e da un piccolo modulo abitato gonfiabile, avrebbe un peso complessivo

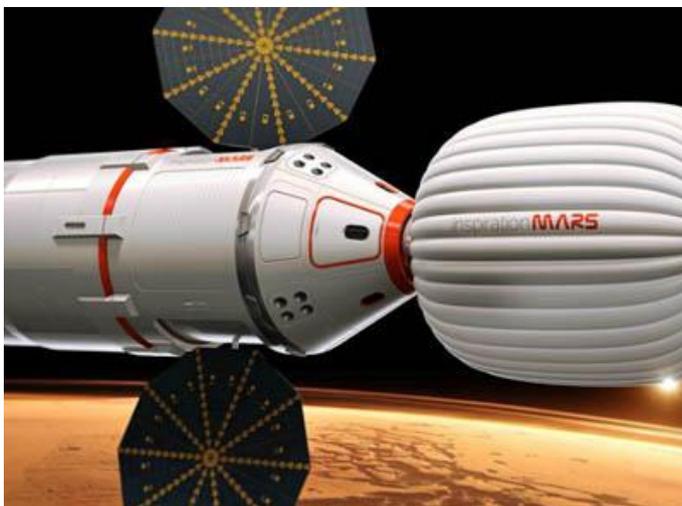
di circa 10 tonnellate. **Il viaggio verso Marte richiederebbe 227 giorni e l'arrivo avverrebbe l'8 agosto 2018.** Il veicolo spaziale transiterebbe velocemente attorno al lato in ombra del Pianeta Rosso ad una distanza minima di circa 160 km dalla superficie.

Durante questo breve fly-by (poche decine di minuti), la coppia di astronauti eseguirà fotografie, rilevamenti e quant'altro di utile dal punto di vista scientifico, ma non molto di più di ciò che già può fare un attuale orbiter (come il Mars Reconnaissance Orbiter della NASA, operativo dal 2005).

Subito dopo inizierebbe il **viaggio di ritorno verso la Terra che verrebbe raggiunta 274 giorni dopo concludendosi con un rientro rapidissimo a 51.000 km/h nell'atmosfera terrestre, la velocità più alta mai raggiunta da un veicolo spaziale abitato, il 21 maggio 2019. (vedi traiettoria nelle figure 2 e 3 sopra).**

Fra le capsule di rientro che vengono vagliate per la missione vi è la **Dragon della SpaceX, la CST-100 della Boeing e perfino l'Orion della Lockheed Martin.**

Per il modulo abitabile (durante il viaggio) sono in lizza la **Bigelow** con i suoi moduli gonfiabili o la **Thales Alenia Space italiana con un modulo derivato da quello per il veicolo cargo Cygnus (vedi foto a fianco. Credit: Inspiration Mars Foudation).**





Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

Ovviamente uno dei problemi cruciali della missione è quello del supporto vitale e delle razioni di acqua, ossigeno e cibo.

Portarsi dietro tutta l'acqua e l'ossigeno necessario per la missione è impossibile dal punto di vista della massa e così **l'equipaggio sarà costretto a bere la stessa acqua e respirare la stessa aria riciclata.** Non vi sarà bisogno di eseguire attività extraveicolari e gran parte dei controlli saranno eseguiti dall'automazione del veicolo spaziale.

A bordo dovranno comunque trovare posto **1.360 kg. di alimenti disidratati.**

La finestra di lancio del 5 gennaio 2018 è dettata dalla meccanica orbitale che permette di avere così una traiettoria di "volo libero" di andata e ritorno da Marte nel tempo di **1,4 anni, 501 giorni per l'appunto.** La prossima occasione si ripeterà nel 2031 ma non sarà così favorevole perché, nel frattempo, il Sole non sarà al **suo minimo di attività come nel 2018.**

Infatti anche le radiazioni sono un altro problema che dovrà essere affrontato per salvaguardare la vita dell'equipaggio.

E veniamo alla spinosa questione dei costi; Tito ha dichiarato che i primi due anni di progetto saranno finanziati personalmente da lui mentre per completare la cifra richiesta (**ancora non specificata ma sicuramente superiore ai 500 milioni di dollari tutto compreso**) vi sarà bisogno di attingere da **donatori privati.**

Tito ha confermato che lui non farà parte dell'equipaggio e che le selezioni dovranno cercare due persone, di media età, **un uomo ed una donna, preferibilmente sposati.** *"Il processo di selezione dovrà cercare dei candidati in perfetta salute fisica, stabilità psicologica e competenze tecniche."* ha dichiarato in conferenza stampa Jon Clark, un ex medico della NASA la cui moglie, Laurel Clark, perì nel disastro del Columbia nel 2003.

"La nostra nazione deve seguire le opportunità che si presentano, deve farsi guidare dalla curiosità e dall'innovazione tecnologica, deve crescere, prosperare, imparare e guidare. E' questo che fa grande una nazione." ha dichiarato Tito.

"L'esplorazione spaziale umana è un catalizzatore per la nostra crescita e prosperità futura," ha

aggiunto. *"Questa è una 'Missione per l'America che genererà conoscenze, esperienze e momentum per la prossima grande era dell'esplorazione spaziale. Incoraggerà e renderà fieri tutti gli Americani che crederanno ancora che è proprio nel fare le cose difficili che si rende la nostra nazione grande ed ispirerà le nuove generazioni di esploratori a seguire il loro destino attraverso l'educazione STEM (Scienza, la Tecnologia, l'Ingegneria e la Matematica)."*

Dennis Tito ora settantaduenne ha un master in ingegneria ed ha lavorato inizialmente presso il Jet Propulsion Laboratory (JPL) della NASA progettando le traiettorie dei sorvoli di Marte e Venere con le sonde Mariner. In seguito entrò nel settore degli investimenti dove si arricchì e questo gli permise, nel 2001, di **coronare il suo sogno e volare in orbita a bordo di una Soyuz pagando 20 milioni di dollari** ed aprendo la strada al turismo spaziale.

Intanto la IMF ha siglato un accordo con il Centro di Ricerca di Ames della NASA, in California, **per lavorare ad uno scudo termico che permetta di sopportare il fortissimo calore sviluppato dal velocissimo rientro nell'atmosfera terrestre.** I problemi da risolvere sono tanti ed il tempo è poco. Vedremo se la prima missione umana interplanetaria potrà essere realtà fra quattro anni.

Altra idea che sta prendendo forma è quella di **fare una tappa su un satellite di Marte**, con una struttura che permetta la sopravvivenza ad un paio di astronauti per diversi mesi.

Contemporaneamente o precedentemente si attiverà una attrezzatura sulla superficie di Marte che includa un rover e magari anche alcuni droni.

Gli astronauti della stazione sul satellite di Marte avranno quindi la possibilità con un joystick ed un monitor di telecomandarli perché i mezzi si troveranno a meno di mezzo secondo luce da loro.

In questo modo l'esplorazione del pianeta potrà essere gestita direttamente dall'uomo e non più da un robot come adesso. Questo ne aumenterà notevolmente l'efficienza. Ma perché fermarsi sul satellite invece che andare direttamente sul pianeta che è lì a portata di mano?

Diciamo che atterrare e ripartire da un satellite come per esempio Phobos è decisamente meno



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

faticoso e meno pericoloso, data la sua bassissima gravità (**0,0019 – 0,0084 m/s², cioè circa 3000 volte più leggeri**).

Phobos è un corpo allungato, dai contorni irregolari, e misura appena 13,5 x 10,8 x 9,4 Km. La sua massa è di 10'800 miliardi di tonnellate ($1,08 \cdot 10^{19}$ g) e la densità' di 2,0 kg/dm³. Phobos orbita intorno a Marte ad una distanza di 9.380 Km, con un periodo di 0,319 giorni, cioè 7 ore e 39 minuti. Questo è anche il periodo di rotazione attorno al proprio asse: come nel caso della Luna e di tutti gli altri satelliti, infatti, rotazione e rivoluzione si sono sincronizzate nel tempo in modo che il satellite rivolga sempre la stessa faccia al pianeta.

Questo è dovuto ad un effetto gravitazionale e sarà utile per poter "vedere" sempre dal punto di vista radio la superficie dove opererà il lander o il drone, anche se non è geostazionario.

Deimos invece ha la forma di un uovo, delle dimensioni di 7,5 x 6,1 x 5,5 Km. La sua massa è di 1.800 miliardi di tonnellate ($1,8 \cdot 10^{18}$ g) e la densità di 1,7 kg/dm³. Il suo periodo di rotazione, pari a quello di rivoluzione, è di 1,262 giorni, cioè 30 ore e 18 minuti. La distanza media da Marte è pari a 23.460 Km, è più distante di Phobos ma consentirebbe un collegamento di più lunga durata con i mezzi di superficie.

Da Terra non è possibile fare questa attività per i noti tempi di volo del telecomando che possono arrivare anche a venti minuti.

A questo proposito occorre evidenziare che sono già stati fatti esperimenti di comunicazione "spaziale" con laser al posto delle onde radio, con risultati eccellenti dal punto di vista del baud-rate (si arriva 30Mbs), ma il tempo di volo ovviamente non cambia.

Ma se cerchiamo una iniziativa originale dobbiamo per forza citare l'idea di **Mars one: colonizzazione con voli senza ritorno su Marte a partire dal 2023!!**

Lunedì 30 dicembre 2013, la Mars One ha annunciato che gli aspiranti astronauti per il **volo su Marte sono rimasti 1.058** e che questi potranno accedere alla prossima fase del progetto che prevede l'invio dei primi umani **che vivranno e moriranno sul Pianeta Rosso.**

La compagnia no-profit olandese **vuole lanciare i primi quattro volontari nel 2023 per creare la prima colonia permanente.** Oltre 200.000 persone di tutto il mondo hanno fatto richiesta a Mars One per essere nella lista dei futuri coloni e il termine dell'iscrizione scadeva lo scorso 31 agosto. La sola limitazione era di aver compiuto 18 anni. Quelli che sarebbero stati ammessi alla prossima, e più rigorosa fase di selezione, avrebbero avuto una notifica via e-mail.

Bas Lansdorp, uno dei co-fondatori del gruppo, ha dichiarato nel comunicato che: **"la sfida iniziale era quella di separare chi era fisicamente e mentalmente preparato per diventare l'ambasciatore degli umani su Marte da quelli che avevano preso la missione molto meno seriamente,"** aggiungendo che alcuni erano persino apparsi nudi nei video inviati per l'iscrizione.

Di questa prima selezione, **297 provengono dagli Stati Uniti, 75 dal Canada, seguiti da 62 dell'India e 52 dalla Russia. In totale i primi selezionati provengono da 107 differenti Paesi.**

Di questi 1.058, quasi il 77% lavorano mentre il 15% frequenta ancora lo studio. Circa il 55% sono maschi e per lo più giovani: 357 sono sotto i 25 anni, 415 sotto i 35 mentre solo 26 sono sopra i 56. La persona più anziana che passerà al prossimo round ha 81 anni (del tipo che cosa ho da perdere?).

"Le prossime fasi di selezione avverranno nel 2014 e nel 2015 e comprenderanno simulazioni, principalmente nella preparazione della squadra, concentrandosi sui test fisici ed emotivi dei candidati rimasti," ha detto Norbert Kraft, capo responsabile medico della Mars One, nel comunicato.

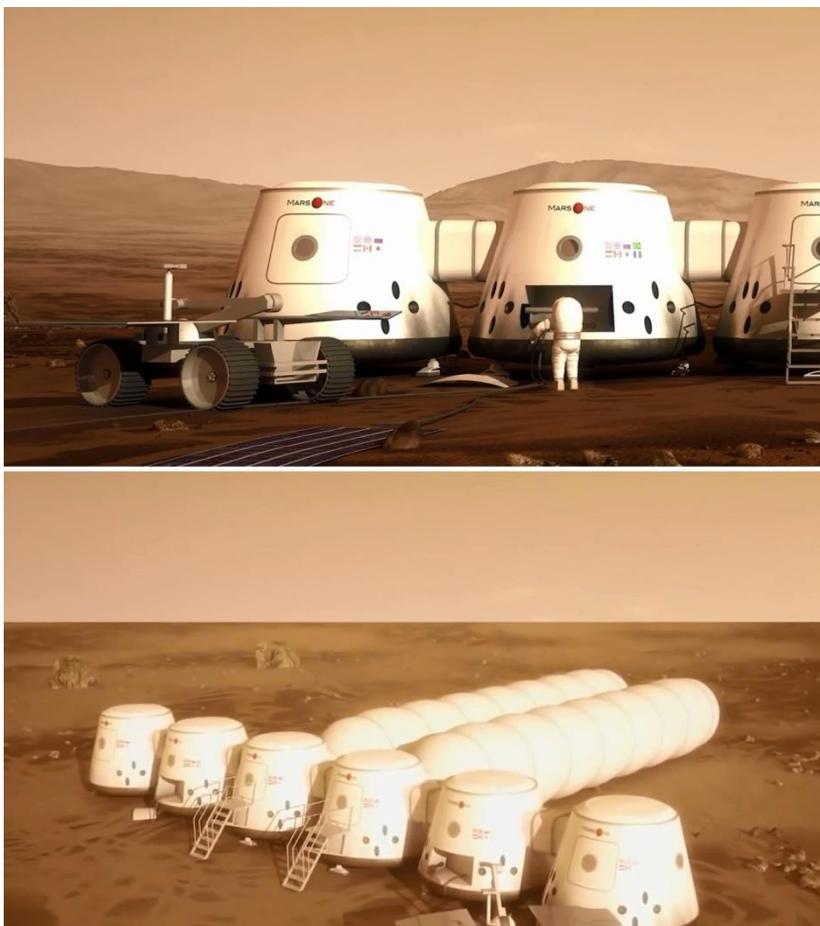
La Mars One ha dichiarato in passato che prevede **di mettere in onda tv un reality che mostri la selezione degli astronauti ed il loro processo di addestramento (e con la vendita dei diritti di questo, raccogliere i fondi per le missioni).**

Lansdorp ha anche detto che il gruppo sta ancora negoziando con varie compagnie di media per i diritti televisivi delle attività di Mars One anche su Marte! **Un "grande fratello" interplanetario!**



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale “Il C.O.S.Mo” - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014



Sopra (Credit: Mars One), una possibile configurazione della prima colonia marziana. (Fonte: Space.com)

Agli inizi di dicembre la Mars One aveva svelato il progetto della prima missione privata senza equipaggio su Marte. Con gli esperti della Lockheed Martin Space System e quelli della Surrey Satellite Technology Ltd, **la Mars One spera di inviare un lander robotico ed un satellite sul Pianeta Rosso nel 2018** come precursore delle loro missioni abitate.

Anche la NASA però sta pensando ad una colonizzazione “precoce”, cioè astronauti che NON TORNANO più, ma l’obiettivo, molto probabilmente, non sarà Marte, o almeno non solo Marte.

NASA e DARPA studiano una nave spaziale guidata da un nuovo tipo di motore, per arrivare su Marte e oltre, con l’obiettivo di utilizzarla proprio per questo tipo di missioni.

Il progetto chiamato **100-year Starship** è ad ampio respiro, nel senso che “100-year” è il tempo di sviluppo che si sono imposti! Ho la netta sensazione di non poter assaporare i risultati di questa impresa!! Certo che non si può dire che la NASA non guarda avanti!

Sarà, se realizzata, la prima astronave destinata ad atterrare su un pianeta dello spazio profondo. Anche se è forte il rischio che, una volta lanciata e percorsa una distanza significativa dalla Terra, **non ne sapremo più nulla, perché è destinata fin dall’inizio a non tornare mai più indietro.**

Gli astronauti infatti sono destinati a diventare coloni (ricorda molto il mio ultimo romanzo “Senza ritorno”).

Simon Worden, il direttore del centro ricerche della Nasa di Ames negli Stati Uniti, ha reso noto nel corso di un seminario della Long Now Foundation tenutosi il 16 ottobre scorso a San Francisco, l’esistenza di un progetto, **fino ad ora segreto**, che vede collaborare insieme la stessa Nasa e la Darpa (la sigla sta per **Defense Advanced Research Projects Agency**), l’agenzia scientifica del Pentagono.

Sarebbero già stati stanziati dei soldi per tracciare la fattibilità del progetto (100mila dollari da parte della Nasa e un milione di dollari da parte della Darpa) che precederebbero la creazione di un nuovo tipo di propulsione per rendere possibile il viaggio interstellare. Una delle idee allo studio attualmente implica lo sviluppo di una **propulsione termica a microonde** (vedi nella pagina successiva), per permettere alla nave di lasciare il suolo terrestre. Secondo l’idea accennata da Worden, la nave dovrebbe essere alleggerita al decollo del suo carburante che dovrebbe essere lanciato separatamente nello spazio per poi essere agganciato una volta fuori dall’orbita.



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

Ovviamente, in caso di un viaggio estremamente lungo bisognerebbe pensare a un numero sufficiente di astronauti per dare continuità alle generazioni che si succederebbero sulla nave, oltre a fornire loro le possibilità di sopravvivere una volta raggiunto il pianeta prescelto. Il primo obiettivo concreto però ipotizzato da Worden e sicuramente prima del passo verso pianeti extrasolari, **sarebbe le due lune di Marte, per cui si ipotizza anche una data: il 2030 circa.**

Le parole di Worden hanno generato una vivace discussione nel mondo nell'informazione scientifica americana, soprattutto per il fatto che il direttore del centro ricerche della Nasa si è in seguito rifiutato di rispondere alle domande dei giornalisti che volevano approfondire il tema. Così, fatto insolito, **la Darpa stessa ha emesso un comunicato stampa in cui spiega che il progetto 100-year Starship è più di un semplice progetto ingegneristico volto a fabbricare un nuovo tipo di nave spaziale.**

Per Paul Eremenko che è il coordinatore della Darpa per il progetto «100-year Starship è un progetto multidisciplinare che **prevede innovazioni in una miriade di discipline come fisica, matematica, biologia, economia, psicologia, politica, sociologia, scienze culturali, ingegneria** (ben oltre la famosa **STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics**), per permettere di avvicinare l'obiettivo dei viaggi spaziali di lunga portata, ma da cui trarrà beneficio l'intera umanità».

Molti sono gli interrogativi che la notizia del progetto ha portato nella comunità scientifica e non solo. Al di là del superamento dei problemi di carattere ingegneristico e del reperimento dei fondi (per cui la stessa Darpa ha aperto alla collaborazione con i privati) non è chiaro come l'opinione pubblica prenderà l'idea del viaggio senza ritorno. Quest'ultimo infatti costituirebbe il segnale di un **passaggio importante: quello dall'esplorazione alla colonizzazione dello spazio extraterrestre.** E il punto fondamentale non diventerebbe più solo come raggiungere la

meta extraterrestre, ma come riuscire a far sopravvivere l'umanità in un ambiente alieno.



Ma spieghiamo meglio che cos'è la propulsione termica a microonde.

Come proposta da questa ricostruzione artistica, è una tecnica propulsiva senza necessità che questa si trovi a bordo del missile. Per questo i ricercatori hanno messo a punto un sistema composto da luce **laser** o da un emettitore di microonde in grado di trasferire l'energia sufficiente al liquido usato come propellente per innescare la spinta. Di solito il liquido è idrogeno, che il sistema propulsivo fa diventare gassoso e che in seguito viene espulso dall'ugello del missile, provocandone la partenza a grande velocità.

L'innovazione consentirebbe non solo di **evitare esplosioni (a bordo ci sarà solo l'idrogeno e non l'ossigeno) e separazioni di parti di missile potenzialmente pericolose e comunque pesanti da portarsi dietro**, ma anche di avere un sistema in grado di **andare in orbita in 3-4 min** contro gli 8-10 di quello tradizionale, nonché uno **spazio maggiore per il carico utile.**

Inoltre un missile così congegnato **non ha bisogno di essere a tre stadi** (sistema combinato di tre missili che usano propellenti diversi), come quelli tradizionali, perché non necessita di disperdere l'**energia su più missili**, in quanto il **grosso quantitativo di energia che ha consentito la partenza rimane a terra.**



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

Naturalmente i missili dovranno essere costruiti di materiale non riflettente per i laser e il grosso limite per ora è il **costo**, perché, soprattutto il laser è decisamente poco economico. *"Miglioreremo la potenza e abatteremo i costi entro le prossime decadi"* promette tuttavia Kevin Parkin, capo ricerca del progetto **'Missili a microonde termiche'** dell'Ames Research Center della **Nasa**.

Poi abbiamo i russi con la missione Marpost.

La società russa Raketno-Kosmicheskaya Korporatsiya **Energia**, già fornitrice di moduli per la Stazione Spaziale Internazionale (ISS), sta sviluppando la missione Marpost, che prevede **una spedizione orbitale ibrida** (uomini e robot) su Marte: l'equipaggio umano si manterrà in orbita attorno a Marte, mentre dei robot saranno trasferiti sulla superficie per l'esecuzione di verifiche sperimentali e campionamenti di suolo.

La missione Marpost dovrebbe essere lanciata su

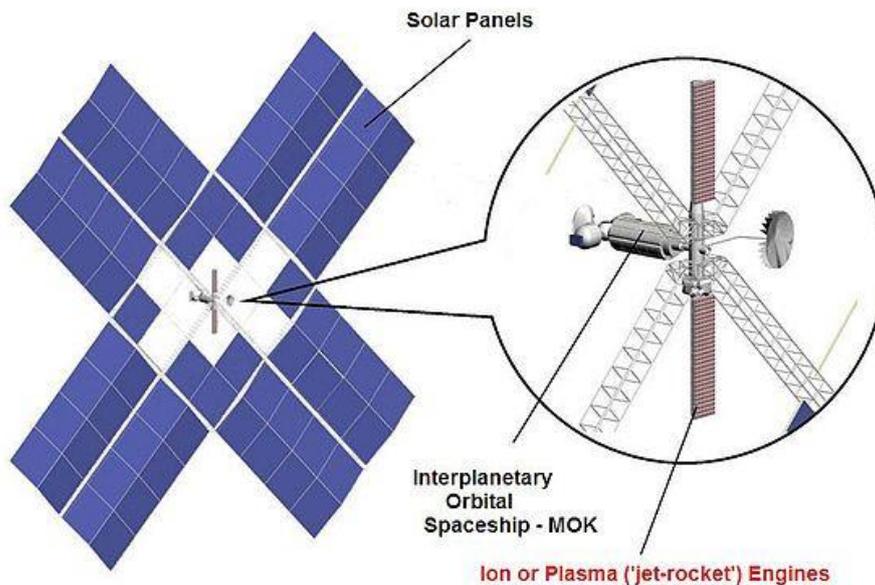
Marte assieme ad una flotta di navi spaziali robotizzate progettate per studiare Marte, sia dalla sua orbita che sulla sua superficie. Alcuni di questi veicoli spaziali saranno trasportati a bordo della stazione. Essa raggiungerebbe l'orbita di Marte, da dove il suo equipaggio effettuerebbe ricerche sul pianeta rosso agendo sui robot di cui sopra (è per questo che la missione è denominata 'ibrida'). Nessun essere umano atterrerà su Marte durante questa missione. Dal momento che i robot saranno controllati da membri dell'equipaggio di Marpost dall'orbita marziana, **si eliminerà uno dei problemi attualmente presenti, vale a dire l'efficace controllo di tali macchine da parte di persone sulla Terra (lo stesso ragionamento di chi vuole atterrare sui satelliti naturali di Marte), oggi impedito dal ritardo di segnale radio a causa della distanza tra Marte e la Terra.**

I campioni di suolo marziano saranno successivamente consegnati da questi robot a Marpost e successivamente portati sulla Terra. **Tutta la durata della missione sarà di circa 2,5**



General View of Mars Interplanetary Expeditionary Complex - MEK

(Flyby - orbital manned/automatic mission)



Note: MOK and MEK are Russian acronyms



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

anni, con un mese di lavoro di Marpost in orbita intorno a Marte. Il suo scopo principale sarebbe quello di dimostrare che le persone possono sopravvivere ad un lungo viaggio attraverso lo 'spazio profondo' ed affrontare efficacemente le proprie responsabilità professionali, tra cui il funzionamento del veicolo spaziale e la conduzione di attività di ricerca durante questa missione ibrida

L'idea è stata avanzata **per la prima volta dall'esperto russo di politica spaziale addestrato negli Stati Uniti Dr. Yuri Karash** (ha ottenuto il Ph.D. in Politica Spaziale e Relazioni Internazionali presso l'Università Americana di Washington nel 1997) nel suo articolo pubblicato nella Russian Nezavisimaya Gazeta il 18 ottobre 2000 sotto il titolo ***Vperyod, Na Mars! Rossii sleduyet vzyat kurs na sozdaniye marsianskoi pilotiruemyy orbitalnoy stantsii (Avanti, su Marte! La Russia ha bisogno di impostare un percorso verso lo sviluppo della stazione orbitale marziana pilotata)***. Il Dr. Karash ha affermato che la Russia, pur continuando la sua partecipazione al programma della Stazione Spaziale Internazionale (ISS), dovrebbe costruire il resto dei moduli russi per la stazione, ma invece di attaccarli alla ISS, dovrebbe assemblarli in orbita come un complesso autonomo e lanciarlo su Marte con un equipaggio a bordo.

Il Dr. Karash ha anche dato a questo complesso spaziale il suo nome non ufficiale **MARPOST**. **Egli ritiene inoltre che Marpost potrebbe spianare la strada ad una missione congiunta russo-americana sulla superficie marziana.**

La Russia, capitalizzando la sua vasta esperienza nella costruzione e gestione a lungo termine di stazioni spaziali orbitali, costruirebbe una nave spaziale trans-planetaria, mentre l'America, capitalizzando l'esperienza maturata durante il programma di sbarco lunare Apollo, costruirebbe un modulo di atterraggio su Marte.

La missione *Marpost* fu ideata dalla Raketno-Kosmicheskaya Korporatsiya Energia, la società russa leader nello sviluppo e nella costruzione di apparecchiature per il volo spaziale umano, in particolare da uno dei suoi principali progettisti, il dr. Leonid Gorshkov.

Gorshkov propose di utilizzare per Marpost il complesso spaziale già sviluppato e progettato da RKK Energia chiamato MEK (*Mezhplanetniy Ekspeditsioniy Kompleks* o "complesso di spedizione interplanetaria", **vedi figura nella pagina recedente**).

MEK è un nome ufficiale per la missione Marpost. Il suo costo da progetto è pari a 14-16 miliardi di USD e per la sua realizzazione si richiedono 12-14 anni.

Inizialmente, gli elementi di MEK erano stati progettati per essere lanciati nello spazio dal vettore pesante Energia, che assomiglia al vettore lunare Saturno V per quanto riguarda il carico utile. Successivamente comunque, al fine di ridurre il costo della missione, gli elementi di MEK furono riprogettati per essere lanciati con i vettori di tipo Proton o Angara (ancora in sviluppo). Il peso complessivo di MEK è di circa 400 ton. Sarà spinto da motori a propulsione ionica.

Bene!! Ora che abbiamo finito la "carrellata" di idee, iniziative e progetti già in corso, per portare l'uomo su Marte o quantomeno lì vicino, è giusto che vi parli anche di un altro progetto chiamato **Mars 500**.

E' un esperimento condotto a terra volto a simulare le condizioni di un viaggio verso Marte, frutto di una collaborazione **tra l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) e l'Agenzia Spaziale Russa**.

Si svolge all'interno di un'astronave simulata, posta nei locali dell' **Institute of Biomedical Problems (IBMP) dell'Accademia Russa delle Scienze, a Mosca**.

L'obiettivo del programma è di raccogliere dati che potranno essere utili per mettere a punto una futura reale missione spaziale umana verso Marte. Saranno studiati specialmente gli effetti biomedici e psicologici indotti in persone costrette a vivere per un lungo periodo in un ambiente isolato e ristretto. Verranno monitorati i valori di stress, le regolazioni ormonali e le risposte del sistema immunitario, la qualità del sonno e il tono dell'umore.



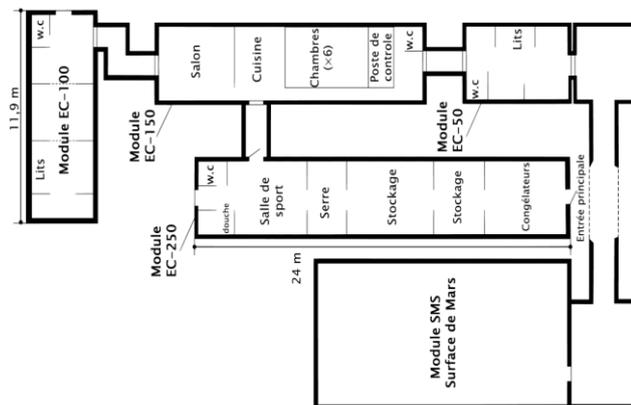
Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

L'esperimento Mars-500, previsto per una durata complessiva di 640 giorni, ha avuto inizio nel 2007 ed è stato suddiviso in tre fasi distinte. Durante ogni fase un gruppo di volontari, opportunamente selezionati dalle agenzie spaziali europea e russa, vive e lavora in un ambiente isolato dal mondo esterno. **Le comunicazioni con l'esterno sono**



molto limitate e possono avvenire solo tramite il computer, con un ritardo della risposta fino a 40 minuti, analogamente a quanto avverrebbe in una missione spaziale verso Marte.



La prima fase si è svolta dal 15 novembre 2007 al 27 novembre 2007, con una durata di 15 giorni. La seconda è iniziata il 31 marzo 2009 ed è terminata il 14 luglio 2009, con una durata di 105 giorni. La terza, di gran lunga la più importante, è iniziata il 3 giugno 2010.

Il 14 febbraio 2011, dopo più di otto mesi di "volo", l'equipaggio affronta il compito di simulare lo sbarco sul pianeta rosso e di muovere i primi passi su una superficie che imita quella di Marte.

Il 4 novembre 2011, dopo 519 giorni l'equipaggio ha terminato la terza fase dell'esperimento.

Gli obiettivi principali sono:

- Organizzazione dell'attività dell'equipaggio e comunicazione con il controllo a terra.
- Verifica dei metodi e mezzi di controllo e di monitoraggio dell'habitat durante tutto il periodo della missione.
- Simulazione delle attività dell'equipaggio sulla superficie di Marte e delle operazioni durante il volo.
- Verifica dei metodi e delle modalità di controllo, diagnostica e previsione dello stato di salute, capacità lavorative e miglioramento dei mezzi di fornitura di aiuto medico.
- Creazione di un sistema informativo per fornire attività all'equipaggio, salvare e trasferire informazioni elettroniche.
- Approvazione di metodi e mezzi autonomi di supporto psicologico usando, ad esempio, il metodo del sociomapping.

Sociomapping è un metodo sviluppato per l'elaborazione e la visualizzazione dei dati relazionali (ad esempio, dati di rete sociale). Esso utilizza la "data-landscape metaphor", creando una immagine codificata visivamente simile a una mappa che può essere interpretata con regole simili, come la navigazione nel paesaggio. Questa immagine si chiama Sociomap.



Ora ho proprio finito! Penso di averne raccontate abbastanza. Se la prima di queste iniziative andrà a buon fine, tutte le altre seguiranno a breve. È un effetto valanga! (Spero). *Nella foto sopra una veduta esterna del sito in cui vivono i "marziani" ed a fianco il lay-out dell'ambiente interno dove gli pseudostronauti vivono e lavorano.*



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

Il telescopio spaziale Herschel scopre l'acqua su Cerere.

Di Luigi Borghi

Su questo articolo ci ho lavorato poco, a dir la verità, ma non era necessario modificarlo, perché è una notizia che non ha avuto bisogno di molti commenti (solo qualche precisazione).

Fonti: Spaceref - ESA

Gli scienziati, utilizzando l'osservatorio spaziale Herschel, **hanno fatto la scoperta della presenza di vapore d'acqua sull'oggetto più grande e sferico che si trova nella fascia degli asteroidi, Cerere.**

Pennacchi di vapore d'acqua vengono espulsi periodicamente da Cerere quando parti della sua superficie ghiacciata si riscaldano leggermente. Cerere, classificato ora come pianetino (come anche Plutone), è il corpo asteroidale più grande ma è più piccolo di un pianeta.

Herschel è una missione dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) con un contributo importante di NASA.

"Questa è la prima volta che il vapore d'acqua è stato inequivocabilmente rilevato su Cerere o su ogni altro oggetto che si trovi nella fascia degli asteroidi e fornisce la prova che Cerere ha una superficie ghiacciata e un'atmosfera," ha detto Michael Kueppers, dell'ESA in Spagna, autore dell'articolo apparso sulla rivista Nature. **I risultati arrivano appena in tempo per la missione Dawn della NASA, che è sulla rotta per raggiungere Cerere dopo aver trascorso oltre un anno in orbita al grande asteroide Vesta.**

Dawn dovrebbe raggiungere Cerere nella **primavera del 2015**, e darà l'occhiata ravvicinata mai data prima alla sua superficie.

"Abbiamo una sonda diretta a Cerere, e così non dovremo attendere a lungo per avere un contesto di questi interessanti dati, li avremo di prima mano," ha detto Carol Raymond, il delegato ricercatore principale per Dawn presso il Jet Propulsion Laboratory (JPL) della NASA di Pasadena, California. **"Dawn eseguirà una mappatura della geologia e della chimica della superficie in alta risoluzione, svelando i processi che guidano quest'attività di emissione di gas."** Per tutto il secolo scorso, Cerere era conosciuto come il più grande asteroide del Sistema Solare. Ma nel 2006, l'Unione Astronomica Internazionale (IAU), l'organizzazione responsabile per i nomi da

assegnare agli oggetti planetari, ri-classificò Cerere come pianetino a causa delle sue dimensioni (quasi 950 km di diametro). Quando venne scoperto per la prima volta nel 1801, gli astronomi pensavano si trattasse di un pianeta orbitante fra Marte e Giove. In seguito, altri corpi celesti con orbite simili vennero scoperti, segnando così la scoperta della fascia principale di asteroidi del nostro Sistema Solare.

Gli scienziati pensano che Cerere sia composto di roccia al suo interno con uno spesso mantello di ghiaccio che, **se fuso, potrebbe fornire più acqua dolce di tutta quella presente sulla Terra (non quella del mare).** I materiali costituenti Cerere provengono probabilmente dai primi milioni di anni di esistenza del nostro Sistema Solare e si sono accumulati prima che i pianeti si formassero.

Fino a ora, il ghiaccio era stato ipotizzato su Cerere ma non era mai stato rilevato in modo sicuro. E' stata la visione infrarossa di Herschel a poterlo finalmente scoprire, **una chiara traccia spettrale di vapore d'acqua** (vedi immagine pagina successiva). Ma Herschel non ha visto il vapore ogni volta che lo ha ripreso. Mentre il telescopio ha segnalato la presenza di vapor d'acqua in quattro differenti occasioni, in una non ve ne era traccia.

Questo è quello che pensano possa accadere: quando Cerere arriva alla parte dell'orbita più vicina al Sole, una parte della sua superficie ghiacciata comincia a **scaldarsi abbastanza da formare vapore d'acqua che sfugge in pennacchi al ritmo di 6 kg al secondo.** Quando Cerere si trova nella parte più fredda della sua orbita, nessun vapore viene emesso.

La forza del segnale inoltre varia lungo le ore, le settimane e i mesi, perché i pennacchi di vapore d'acqua ruotano dentro e fuori la vista di Herschel mentre l'oggetto ondeggia sul suo asse. Questo permette agli scienziati di localizzare la sorgente dell'acqua in due zone scure sulla superficie di Cerere, precedentemente viste dal Telescopio Spaziale Hubble e da telescopi al suolo. **Le zone scure potrebbero emettere gas più facilmente perché il materiale scuro si riscalda prima di quello chiaro.**

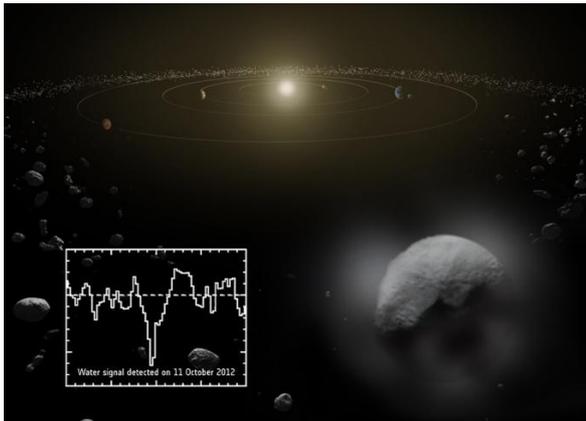
Quando Dawn arriverà a Cerere potrà studiare queste strutture.



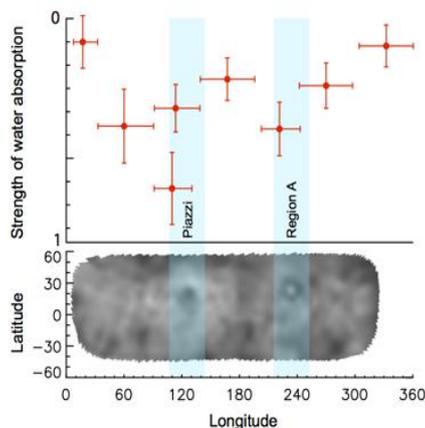
Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

"La linea di demarcazione fra le comete e gli asteroidi diventa sempre più sfumata," dice Seungwon Lee del JPL, che ha aiutato con i modelli di vapore d'acqua assieme a Paul von Allmen, sempre del JPL. **"Sapevamo prima che la fascia principale degli asteroidi mostra delle attività simili a quelle delle comete, ma questa è la prima volta che viene scoperto il vapore d'acqua in un oggetto simile a un'asteroide."**



La ricerca è parte del programma MACH 11 (**M**ea**s**urements of 11 **A**steroids and **C**omets using **H**erschel), che utilizza Herschel per osservare i piccoli corpi che sono stati, o lo saranno, visitati da sonde spaziali, compresi gli obiettivi della precedente missione Deep Impact della NASA o la prossima OSIRIS-Rex (**O**rigins **S**pectral **I**nterpretation **R**esource **I**dentification **S**ecurity **R**egolith **E**xplorer). Laurence O'Rourke, dell'ESA, è a capo del programma MACH-11. Herschel è una missione dell'ESA, con strumenti scientifici forniti da un consorzio di istituti europei



e con la portante partecipazione della NASA. Mentre l'osservatorio ha interrotto le osservazioni

scientifiche nell'aprile 2013, dopo aver finito il liquido refrigerante come previsto, gli scienziati continuano ad analizzare i dati raccolti. L'Herschel Project Office della NASA al JPL ha contribuito con la tecnologia per due dei tre strumenti scientifici a bordo dell'osservatorio spaziale. L'Herschel Science Center della NASA, che fa parte dell'Infrared Processing and Analysis Center del California Institute of Technology di Pasadena, supporta la comunità astronomica USA.

La missione Dawn è gestita dal JPL per la Direzione Missioni Scientifiche della NASA di Washington. Dawn è un progetto del Programma Discovery, gestito dal Marshall Space Flight Center della NASA di Huntsville, Alabama. UCLA è responsabile della parte scientifica della missione Dawn. La Orbital Sciences Corp. di Dulles, Virginia, ha progettato e costruito il veicolo spaziale. Il Centro Tedesco Aerospaziale, il Max Planck Institute for Solar System Research, **l'Agenzia Spaziale Italiana e l'Istituto Nazionale di Astro-Fisica sono i partner internazionali della squadra della missione.** Il Caltech gestisce il JPL per la NASA.

Ulteriori informazioni su Herschel on-line presso: <http://www.esa.int/SPECIALS/herschel>. <http://www.nasa.gov/herschel>.

http://sci.esa.int/science-e/www/popup/flash_file.cfm?file=herschel1.swf

Per ulteriori informazioni sulla missione Dawn della NASA visita: <http://www.nasa.gov/dawn>. Nell'illustrazione a sinistra (Credit: ESA) Cerere e la prova della presenza di vapore d'acqua. Nel diagramma in basso (Credit: Adapted from Küppers et al.) il cambiamento del segnale di assorbimento dell'acqua su Cerere osservato dall'Osservatorio Spaziale Herschel il 6 marzo 2013. Le emissioni più intense corrispondono a **due zone più scure della superficie conosciute come Piazzis e Regione A**, identificate grazie alle immagini ottenute dall'osservatorio Keck II. I due punti si trovano a 110° di longitudine di distanza e sono intervallati da 9 ore, l'esatto periodo di rotazione del pianetino. Questo dimostra che la variabilità nell'emissione di vapore d'acqua è possibile anche nel breve periodo.



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

La supernova di gennaio.

Di Luigi Borghi

Anche gli occhi dei veicoli spaziali NASA puntati sulla supernova in M82.

Non capita spesso di “vedere” una supernovae nell’arco di una vita. Diciamo pure che se capita, come in questo caso, a 12 milioni di anni luce da noi, è sicuramente un evento affascinante dal punto di vista scientifico e foriero di informazioni scientifiche. Se invece dovesse succedere diciamo a casa nostra, cioè nella via lattea e magari anche a solo qualche centinaio di anni luce da noi, sarebbe una catastrofe foriera di morte! Per fortuna, nei paraggi del sistema solare non esistono micce accese (c'è Betelgeuse, ma si parla di diversi milioni di anni ancora).

(Da un articolo su Galielo, il giornale della scienza)

Nelle due foto in basso (fonte NASA: <http://www.nasa.gov/content/goddard/nasa-spacecraft-take-aim-at-nearby-supernova/>) la galassia M82, prima e dopo l'evento.

L'eccezionale esplosione stellare vicina è stata scoperta il 21 gennaio ed è ben presto diventata

uno degli obiettivi principali degli osservatori attorno al globo, compresi diversi veicoli spaziali della NASA.

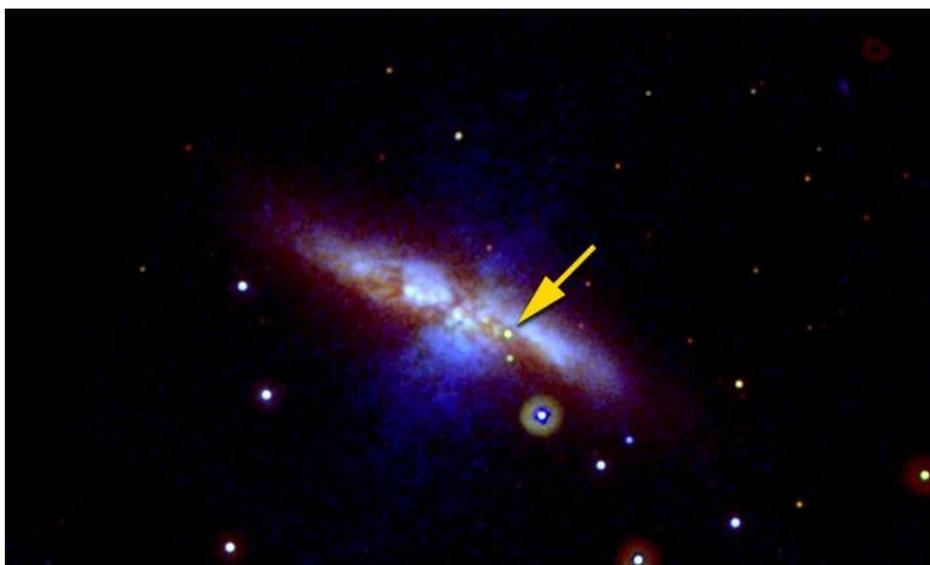


Immagine con la supernova.

L'esplosione, designata SN2014J, è avvenuta nella galassia M82 che si trova a circa 12 milioni di anni luce lontano. **Questo però la rende la più vicina supernova ottica degli ultimi due decenni e potenzialmente quella più vicina che potrà essere osservata durante la vita operativa delle attuali missioni spaziali.**

Per riprendere gran parte dell'evento, gli astronomi hanno pianificato le osservazioni con le missioni Telescopio Spaziale Hubble di NASA/ESA, con l'Osservatorio per raggi X Chandra, il NuSTAR (Nuclear Spectroscopic Telescope Array), il Telescopio Spaziale raggi gamma Fermi e Swift.

Come si addice il suo nomignolo, Swift (veloce-rapido) è stato il primo a dare un'occhiata. Il 22 gennaio, appena un giorno dopo la scoperta dell'esplosione, Ultraviolet / Optical Telescope di Swift (UVOT) ha catturato la supernova e la sua galassia



Immagine prima del 21 gennaio.

ospite.



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

Sorprendentemente, la SN 2014J poteva essere vista su immagini scattate fino ad una settimana prima che qualcuno notasse la sua presenza. Fu solo quando Steve Fossey e i suoi studenti presso l'Osservatorio dell'Università di Londra ripresero la galassia nel corso di un breve seminario che la supernova è venuta alla luce.

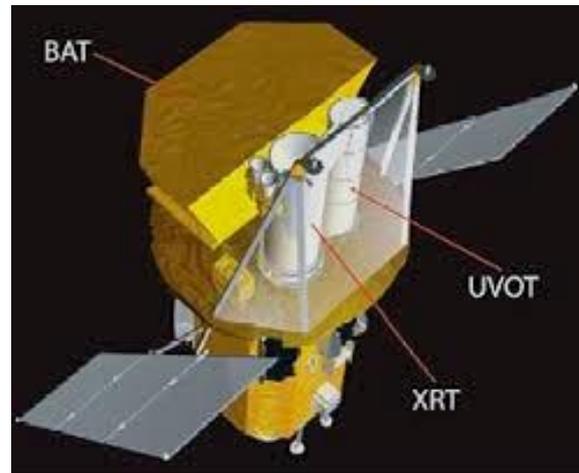
"Trovare e pubblicizzare le nuove scoperte di supernove è spesso l'anello debole nell'ottenere osservazioni rapide, ma una volta che lo abbiamo appreso, Swift può osservare frequentemente un nuovo oggetto entro poche ore," ha detto Neil Gehrels, ricercatore principale della missione presso il Goddard Space Flight Center della NASA a Greenbelt, Md.

Sebbene l'esplosione sia avvenuta insolitamente vicino, la luce della supernova è attenuata dalle spesse nubi di polvere della sua galassia, che potrebbero leggermente ridurre il suo picco di luminosità.

"La polvere interstellare sparge preferenzialmente luce blu, che è il motivo per cui UVOT di Swift vede SN 2014J brillare più in luce visibile e nel vicino ultravioletto ma appena anche a lunghezze d'onda di metà ultravioletto," ha detto Peter Brown, un astrofisico presso la Texas A & M University, che guida il team che ha utilizzato Swift per ottenere le osservazioni ultraviolette della supernova.

Tuttavia, questa supernova molto vicina fornisce agli astronomi un'occasione importante per studiare come la polvere interstellare disturba la sua luce. Come classe, supernovae di tipo Ia (1 numero romano, a) **esplodono con luminosità intrinseca molto simile, una proprietà che le rende utili "candele standard" - alcuni dicono "bombe standard" - per esplorare l'universo lontano.**

Brown osserva che i raggi X non sono mai stati definitivamente osservati da una supernova, quindi un rilevamento da parte del Telescopio raggi-X Swift, Chandra o NUSTAR sarebbero significative, come fare un rilevamento con Fermi dei raggi gamma di alta energia. **Una supernova rappresenta la totale distruzione di una stella nana bianca da uno dei due possibili scenari.** In uno, la nana bianca orbita attorno a una stella normale, tira un flusso di materia da essa, e guadagna la massa fino a raggiungere una soglia critica ed esplose. Nell'altro, l'esplosione si verifica quando due



nane bianche in un sistema binario alla fine spirale verso l'interno e si scontrano. **In entrambi i casi, l'esplosione produce un guscio surriscaldato di plasma che si espande verso l'esterno nello spazio a decine di milioni di chilometri all'ora.** Elementi radioattivi di breve durata che si formano durante l'esplosione mantengono il guscio caldo mentre si espande. L'interazione tra le dimensioni del guscio, la trasparenza e il riscaldamento radioattivi determinano quando la supernova raggiunge il picco di luminosità. Gli astronomi si aspettano che SN 2014J **possa continuare ad aumentare la sua luminosità fino alla prima settimana di febbraio, al termine della quale potrebbe diventar visibile con un binocolo.** M82, conosciuta anche come Galassia Sigaro, si trova nella costellazione dell'Orsa Maggiore ed è un'obiettivo popolare per i piccoli telescopi. M82 sta subendo un forte episodio di formazione stellare che la rende molte volte più luminosa della nostra galassia Via Lattea e rappresenta interesse per il suo aspetto insolito e fotografico. Testi e immagini:

<http://www.nasa.gov/content/goddard/nasa-spacecraft-take-aim-at-nearby-supernova/>.

Nella foto della pagina precedente (Credit: NASA/Swift/P. Brown, TAMU) la galassia M82 con la supernova, indicata dalla freccia, fotografata da Swift. Nell'illustrazione qui sopra (Credit: NASA) gli strumenti principali di Swift. Maggiori informazioni su Swift in italiano alla pagina ASI dedicata:

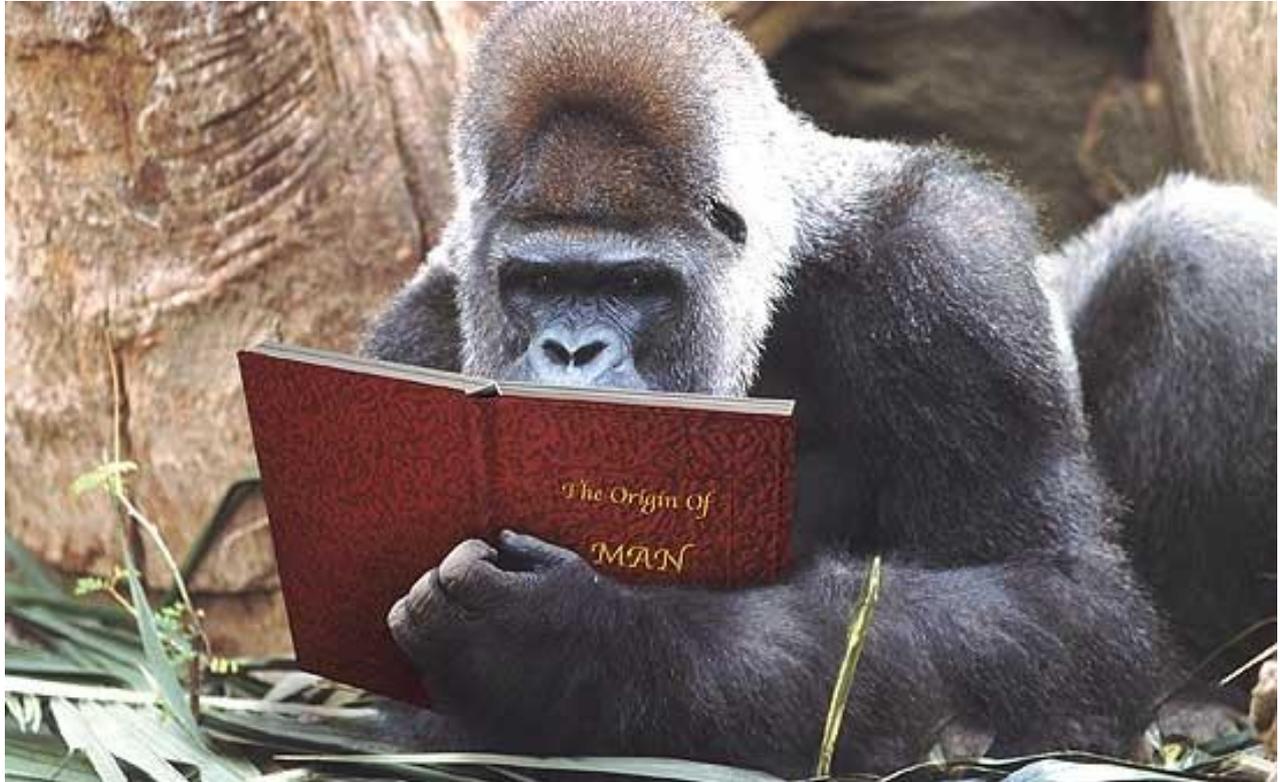
<http://www.asi.it/it/attivita/astrofisica/swift>.

Fonte: [Spaceref](http://www.spaceref.com)



Appunti sull'origine dell'uomo.

Di Elisabetta Levoni.



Introduzione

Nel 1859 venne pubblicato il testo di Charles Darwin “L’origine delle specie”. In esso l’autore sosteneva che le specie viventi non erano state create, ma che rappresentavano i discendenti modificati di altre specie: esse cioè si erano evolute. Tutti gli esseri viventi, andando a ritroso nel tempo, hanno avuto un solo e antichissimo antenato comune.

Il testo rivoluzionario di Darwin ha ridato all’intera umanità la sua storia: una storia fatta di rapporti, di ascendenze e discendenze, una storia di parentele con gli altri esseri.

Darwin ebbe la capacità di abbandonare l’orizzonte culturale del suo tempo e di tracciarne uno nuovo. Il merito principale della teoria darwiniana è stato appunto quello di aver reintrodotta in biologia il concetto di storia che consentiva di collocare ogni individuo in una relazione antenato-discendente.

La teoria si basava su tre concetti fondamentali: l’evoluzione è un processo graduale, tutte le specie discendono da un unico antenato e le specie si affermano o scompaiono come conseguenza della selezione operata dalle modificazioni dell’ambiente.

L’originalità di Darwin è consistita nell’aver intuito la funzione selezionatrice dell’ambiente; e con il termine “ambiente” in ecologia si intende sia l’ambiente fisico-chimico che gli individui delle altre specie, siano essi animali, vegetali, batteri o altri microrganismi.

Il concetto di selezione naturale aveva però l’inconveniente di non eliminare completamente la possibilità di un intervento trascendente. Darwin cercò di correggerlo introducendo il concetto di “lotta per l’esistenza”, intendendo in tal modo chiarire che il motore dei processi evolutivi era la competizione che un individuo doveva sostenere con gli altri individui della sua stessa specie, con le altre specie e con l’ambiente.



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale “Il C.O.S.Mo” - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

I creazionisti sostenevano che ogni specie era stata creata completamente diversa da tutte le altre e ritenevano la variabilità osservata negli organismi viventi un “errore di copiatura”. Il passaggio dall’interpretazione creazionista a quella evoluzionista, ha modificato radicalmente l’idea del ruolo della variabilità biologica, che è stata riconosciuta un elemento intrinseco agli esseri viventi e come tale indispensabile al processo evolutivo.

Senza di essa gli individui che compongono una specie sarebbero o tutti idonei, e così quella forma sopravviverebbe, o tutti inidonei, con la sua conseguente scomparsa. Poiché invece la natura produce nei viventi caratteristiche sempre nuove, particolari condizioni ambientali favoriscono alcuni componenti di una generazione, i quali tendono a lasciare più prole. Ma l’evoluzione non si limita ad operare sulla variabilità già presente in natura, allo stesso tempo ne produce di nuova consentendo alle specie di generarne altre.

Nel 1871 Darwin pubblicò “L’origine dell’uomo”, in cui alla comparsa dell’umanità egli applicava lo stesso principio della selezione naturale utilizzato per spiegare quella di tutti gli altri viventi. La teoria darwiniana della nostra origine sconvolse la società inglese dell’epoca e fu duramente attaccata, oltre che dagli ambienti religiosi anche da molti scienziati: era intollerabile ritenere che l’uomo fosse direttamente imparentato con le comuni scimmie.

Tuttavia la teoria non implicava affatto la nostra evoluzione diretta dalle scimmie attuali, ma che in una qualche epoca del passato avevamo condiviso con le antropomorfe un progenitore dal quale si erano evoluti gli antenati dell’orango, del gorilla, dello scimpanzé e quelli dell’uomo.

L’idea di una discendenza dalle scimmie antropomorfe alimentò fin da subito la ricerca dei gradi intermedi che potessero collegare le scimmie all’uomo. L’anello mancante era un’ipotesi fondata su un’idea dell’evoluzione intesa come un progresso graduale da forme elementari a forme complesse.

Mentre tutti i gruppi di mammiferi studiati dai paleontologi presentano un grafico evoluzionistico ad albero, l’evoluzione umana seguiva un andamento del tutto eterodosso, di tipo lineare e scalare. A differenza di quanto accade

nell’evoluzione di ogni altro mammifero, nell’evoluzione umana non erano previste due specie ancestrali contemporaneamente.

Anche per Darwin l’evoluzione era concepita come sviluppo graduale di nuove forme viventi; vi era da parte sua l’accettazione dell’idea di Linneo secondo la quale la “natura non fa salti”; Darwin infatti elaborò la teoria dell’evoluzione in un periodo in cui pochissimi fossili erano stati scoperti e la genetica non era ancora nata.

L’epistemologia dell’anello mancante presuppone: che il progresso evolutivo sia stato lento e graduale in ogni sua fase; che il motore dell’evoluzione sia stata la selezione naturale operante sul corredo genetico e sull’intera estensione della popolazione di ciascuna specie; che vi sia stata, in ogni epoca, una sola specie ominide in graduale trasformazione; che la specie successiva sia in qualche modo più adattata e più intelligente della precedente; che la tendenza evolutiva sia stata fin dall’inizio indirizzata al raggiungimento dell’intelligenza simbolica, razionale e autocosciente; ma soprattutto che il processo di “ominizzazione” sia oggi definitivamente compiuto nella forma di *Homo sapiens*.

Sulla vita quindi peserebbe il destino ineluttabile di mutare costantemente e inevitabilmente lungo la direzione scelta dalla selezione naturale in un cammino verso forme organiche migliori di quelle che le hanno precedute.

Ciò che ha contraddistinto inizialmente la paleoantropologia è stato l’aver aderito ad una modalità di narrazione univoca, quella della favola dell’eroe: vi è stata una permeante immagine progressionista nell’interpretazione del cammino evolutivo della specie umana dai primi antenati scimmieschi all’uomo moderno. In questo modo omocentrico di intendere il processo evolutivo era possibile rilevare una sopravvivenza di finalismo.

Gli sviluppi in questo campo portarono a formulare una teoria neo-darwiniana: la “sintesi moderna” o “teoria sintetica”.

Per essa l’evoluzione è un processo in grado di realizzarsi solo attraverso l’accumulo di tutti i piccoli cambiamenti che si manifestano ad ogni generazione in una popolazione.



Il C.O.S.Mo. NEWS

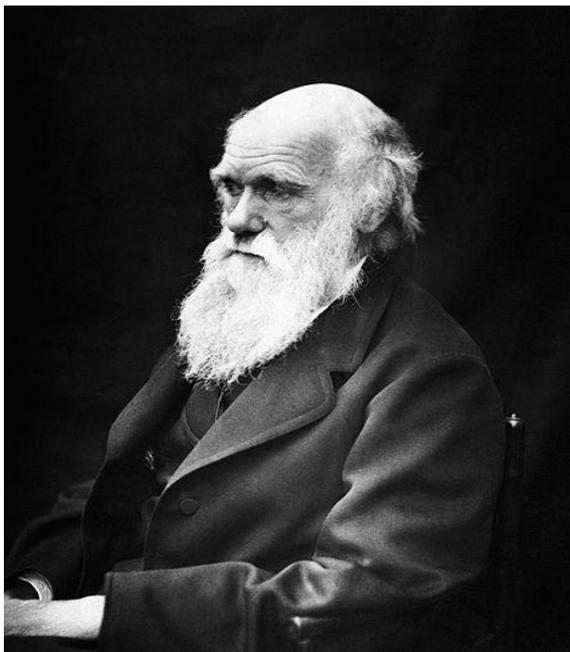
Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

Per indagare il fenomeno evolutivo quindi era necessario studiare gli eventi elementari, quelli microevolutivi o di breve periodo.

Tuttavia dagli anni sessanta del XX secolo la teoria sintetica ha subito la sfida determinata dallo sviluppo degli studi a livello molecolare: i paleontologi dimostrarono che le specie, una volta apparse sulla scena del mondo, tendevano a rimanere immutate anche per milioni di anni; quindi si poteva sostenere che l'evoluzione non era stata un processo di cambiamento lento e continuo ma aveva proceduto irregolarmente: lunghi periodi di stasi sarebbero stati alternati da repentini cambiamenti. L'ipotesi è nota col nome di "evoluzione per equilibri punteggiati" ed è stata formulata da Niles Eldredge e Stephen Jay Gould.

Si notò inoltre che la maggior parte delle mutazioni era neutrale dal punto di vista selettivo e si ipotizzò quindi che l'evoluzione si attui prevalentemente grazie all'azione del caso. Se la nostra presenza terrena è il risultato fortunato di eventi contingenti significa che il progresso attuale è soltanto uno dei molti esiti possibili. Le scelte della specie *Homo sapiens* costituiranno le future biforcazioni verso direzioni imprevedibili e non garantite.

Ma l'evoluzione umana è davvero il frutto della



sola azione del caso? Naturalmente no.

Contingenza evolutiva significa che ogni evento è generatore di molte storie alternative ed equivalenti e che solo alla fine una viene scelta per ragioni non sempre stringenti. Significa imprevedibilità, non assenza di regole né oscurità.

Concepire *Homo sapiens* come una specie biologica in mezzo a tante altre, costituita da un mosaico di popolazioni geneticamente omogenee, ospite di un pianeta che ne ha viste di tutti i colori e immersa in un flusso evolutivo ricco di discontinuità e di sorprese, corrisponde a un esercizio di umiltà epistemologica.

Pur essendo unici non siamo stati resi speciali da alcun disegno predefinito insito nella natura, siamo uomini per caso. Tutti siamo dentro un equilibrio che si gestisce grazie alla fatalità, le cui regole però dobbiamo rispettare, perché caso non è sinonimo di caos ma di organizzazione senza disegno.

La paleontologia, la biologia evuzionista e l'antropologia fisica hanno restituito alla natura, e al destino umano all'interno di essa, il fascino della libertà, della possibilità, della contingenza.

Gli sviluppi nella ricerca biologica degli ultimi decenni hanno cambiato in modo radicale il nostro modo di guardare all'evoluzione. All'idea del passaggio graduale dai nostri antenati all'umanità vivente si è sostituita quella di un'evoluzione molto complessa, la cui immagine metaforica potrebbe essere un "cespuglio" ramificato e di tanto in tanto potato dall'estinzione, all'interno del quale dobbiamo riuscire ad individuare i singoli rami degli antenati.

Le specie del passato non sono state delle versioni imperfette di quelle che possiamo osservare oggi; le specie non hanno il compito di preparare la vita che viene dopo, non la annunciano. Lasciare discendenti è solo una delle opzioni insite nella vita, cioè in quello straordinario evento che il caso ha riservato al pianeta terra.



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

OLOGRAFIA

di Mauro Melotti

Immaginiamo un uomo ad una dimensione, non quello di Marcuse ma piuttosto quello pensato nella geometria fantastica di Abbott, un abate matematico dell'Ottocento che scrisse un piacevole libretto, ancora oggi letto da chi desidera approfondire i temi della scienza e della conoscenza, in cui è descritto un mondo a due dimensioni **Flatlandia**, dove l'uomo è un segmento in un universo fatto da un piano⁽¹⁾.

Se prendiamo in considerazione la maggior parte della cultura moderna e la stragrande maggioranza dei mezzi di comunicazione, appare chiaro che fino a poco tempo fa stavamo vivendo in Flatlandia.

Solo recentemente la computer grafica ci ha messo a disposizione simulazioni 3d per la didattica e l'intrattenimento, anche la cinematografia e' passata in parte al 3d e molte delle apparecchiature medicali di analisi come la T.A.C. e l'ecografia, creano una vista tridimensionale del nostro corpo per una più corretta analisi. Risulta evidente che la riproduzione della realtà tridimensionale ci costringe ad enormi sforzi elaborativi, proprio perché la terza dimensione ci manca e non possiamo farne a meno nell'efficacia della comunicazione.

Denis Gabor (premio Nobel per la fisica nel 1971) aveva proposto nel lontano 1948 di ottenere immagini in luce visibile di oggetti usando onde elettroniche; fu solo dopo l'avvento del laser(1960) che la tecnica di ricostruzione ottica di immagini elettroniche divenne praticabile.

Cinquant'anni straordinari in cui i laser hanno dato il proprio contributo in ogni campo della fisica, della scienza e dell'arte, grazie ai laser fu possibile registrare per la prima volta immagini tridimensionali

con caratteristiche molto realistiche: gli ologrammi.

Oggetti della fantascienza, che lasciano intravedere parte di quel magico futuro che ci attende, almeno per la comunicazione visiva. Per quanti non conoscono l'olografia, dirò solamente che per me è una disciplina scientifica che tra fisica e chimica coinvolge fortemente anche la sfera emotiva.

Ma cos'è precisamente un ologramma?

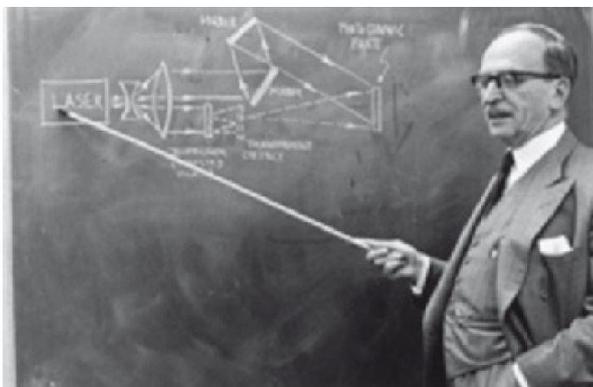
Come detto precedentemente è una tecnica di registrazione di immagini 3D inventata da Denis Gabor, detta impropriamente anche "fotografia tridimensionale", In termini tecnici l'olografia è una tecnologia ottica di memorizzazione della interferenza generata dalle onde di luce coerente del laser, applicata in diversi settori scientifici, industriali, commerciali, consumistici, artistici.

In medicina e in campo militare ci sono applicazioni all'avanguardia, anche nella diagnostica dello stato di conservazione delle opere d'arte, nella microscopia digitale olografica, nelle interconnessioni tra fibre ottiche, nella sicurezza delle carte di credito e in molteplici applicazioni pressoché in tutti i campi della scienza.

Grazie a questa nuova tecnica la comunità artistica internazionale diede vita a nuove forme d'arte, realizzò opere e proiezioni di luce *olografiche*. Oggi l'arte olografica è praticata solo marginalmente dagli artisti contemporanei, a causa degli alti costi e della scarsa diffusione della cultura sull'argomento, anche se in passato mostre di ologrammi esposti come vere e proprie opere d'arte, sono documentate a partire da quella organizzata nel 1968 presso la

Cranbrook Academy of Art del Michigan. All'aprile del 1970, risale l'esposizione *N-Dimensional Space* che attirò l'attenzione dei media americani al *Finch College Museum of Art di New York* dove furono esposte opere pionieristiche di ricercatori come *Emmet Leith* e *Lloyd G. Cross* o di artisti affermati come *Bruce Nauman* le cui performance di registrazione olografica fissavano primissimi piani e dettagli del proprio volto

Nel 1977, il Nobel per la Fisica Dennis Gabor inaugurerà la mostra "Through The Looking Glass" del Museum of Holography's di NY.





Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

auto manipolato.

surriscaldamento dovuto allo sfregamento all'interno del cilindro.

Cambridge Massachusetts USA

<http://isdh2012.media.mit.edu/>



L'artista italiana Dora Tass è stata selezionata tra gli artisti a far parte della mostra **Holography: The Light Fantastic**, che aprirà il 9° Symposium Internazionale sull'Olografia (ISDH 2012), che si terrà al MIT Media Lab, Cambridge Massachusetts 24 giugno 2012. Circa 20 lavori della comunità internazionale olografica sono stati selezionati per la mostra, che si terrà al **Massachusetts Institute of Technology MIT Museum Building N51 265 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02139**, e rimarrà esposta per un anno dal 27 giugno 2012 fino a settembre 2013 nelle sale del Museo del MIT dedicato all'olografia, di circa 800mq. ISDH è un evento unico, non è come qualsiasi altra

conferenza scientifica ma si caratterizza per offrire una panoramica mondiale che riguarda la storia, l'educazione, l'arte, la scienza e gli sviluppi economici legati all'olografia.

Anche noi abbiamo contribuito alla diffusione olografica in ambito artistico internazionale, nel 2011 alla Biennale d'arte contemporanea di Venezia, l'artista Dora Tass ha esposto una serie di ologrammi realizzati presso il mio laboratorio olografico di Formigine, uno dei quali ospitato ed esposto per tutto il 2012 al M.I.T. di Boston.

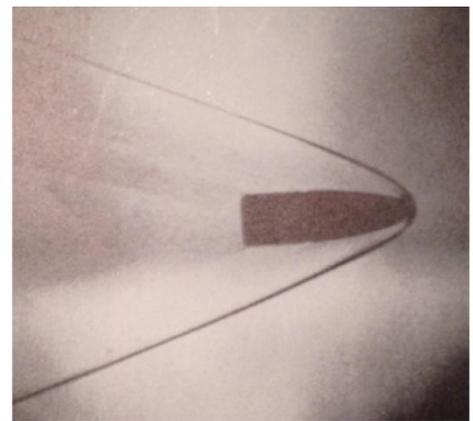
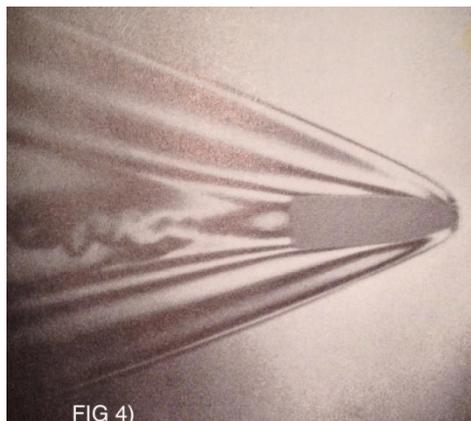
Esiste anche l'olografia acustica che può ricreare immagini tridimensionali ad esempio di un pesce sott'acqua, utilizzando onde acustiche anziché luminose.

Negli ultimi anni si è sentito spesso parlare di filmati olografici in molte trasmissioni televisive, durante eventi dal vivo, ma soprattutto questa moda imperversa sul web. **Si tratta di una bufala mediatica che va smentita, sono solamente banali proiezioni su schermi trasparenti, definiti impropriamente olografici.**

Esistono poi schermi per proiezioni tradizionali, ottenuti con procedimenti olografici, la cui unica funzione è quella di creare una sorta di effetto stereoscopico.

La cinematografia olografica non è ancora in grado di approdare ai mezzi di comunicazione di massa. Il primo cortometraggio veramente olografico, fu realizzato in Unione Sovietica nei laboratori di Nikfi di Mosca molti anni or sono.

L'olografia non solo è adibita alla creazione di immagini tridimensionali, ma può ad esempio in ambito scientifico, misurare e localizzare movimenti dell'ordine di grandezza della lunghezza d'onda della luce. Questa tecnica chiamata interferometria olografica, sfrutta la sovrapposizione delle frange interferenziali di due ologrammi dello stesso soggetto generati in due stati differenti, ad esempio si può misurare di quanti nanometri si è dilatata la testa di un pistone meccanico ed in quale punto, dopo un



Questa immagine (da Scientific American) mostra un ologramma a doppia esposizione di un proiettile in moto (a sinistra) realizzato con un metodo chiamato interferometria a intervallo di tempo. Per registrare le due esposizioni ultrarapide è stato usato un laser impulsato al rubino; la prima esposizione è stata effettuata in assenza del proiettile, la seconda in presenza del proiettile. L'interferenza dei due fronti d'onda ha riprodotto l'immagine 3d dell'onda d'urto e della turbolenza nell'aria del proiettile. L'immagine a destra rappresenta un ologramma analogo ottenuto con una sola esposizione (la velocità di entrambi i proiettili era di 1000 metri al secondo).



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

LA MIA ESPERIENZA

Era il lontano 1978 quando studente di medicina incappai in un articolo sull'olografia, che descrivendo l'ologramma di un modellino di molecola, citava la possibilità di poterlo fotografare da diversi punti di vista e a diverse profondità. Avrò riletto decine di volte quell'articolo frutto di una frettolosa traduzione dall'inglese, che lasciava intravedere, tra scienza e fantascienza la possibilità di riprodurre virtualmente la realtà, luce in fondo al tunnel di una ricerca che spaziando tra Eta Beta e Piero Angela, aveva già stregato la mia fantasia negli anni dell'adolescenza.

Dopo un'affannosa quanto improduttiva ricerca in Italia mi rivolsi all'estero e tra le tante costose pubblicazioni che mi vennero proposte, scelsi *Optical Holography* della *Academic Press, inc.* Un vero mattone, che occupo molto del mio tempo negli anni a venire. Il virus ormai mi aveva contagiato, avevo contratto la malattia che avrebbe condizionato gran parte della mia vita.

Nei due anni che seguirono gli approfondimenti teorici mi convinsero del fatto che un approccio approssimativo, non mi avrebbe portato certamente alla realizzazione di un ologramma. D'altra parte le attrezzature scientifiche occorrenti, i laser in particolare, erano economicamente fuori dalla mia portata. Stavo per desistere quando si aprì uno spiraglio con la notizia che una ditta romana: la *Ologram* stava muovendo i primi passi in questa direzione. Dai primi contatti emerse una reciproca simpatia ed un comune obiettivo che sfociò nell'acquisto del mio primo *laserino* ed un po' di materiale fotosensibile per olografia, che avrebbe agevolato il sospirato passaggio dalla teoria alla pratica.

In seguito molto del mio tempo lo dedicai alla sperimentazione, ma occorre una infinita pazienza per ottenere i primi risultati, poi le cose andarono meglio e, non senza difficoltà, nel 1983 fondai la *Holos*.

Guardare un ologramma è come guardare una finestra aperta su di una scena, ma a differenza di una foto di ciò che si vede dalla finestra, nell'ologramma vediamo una scena tridimensionale con parallasse orizzontale e verticale, cioè

possiamo spostare la testa e vedere ciò che si cela dietro gli oggetti rappresentati, oppure alzare od abbassare la testa e vedere sopra o sotto gli oggetti.

Tutto sembra reale, perfino i riflessi della luce cambiano a seconda del punto di vista. Anche con strumenti ottici, ad esempio l'obiettivo di una reflex, possiamo mettere a fuoco a profondità diverse all'interno della scena, al punto di sfuocare lo sfondo e contemporaneamente focalizzare l'oggetto in primo piano e viceversa.



UN ESEMPIO DI RIPRODUZIONE DI OPERE D'ARTE, SI TRATTA DELL' OLOGRAMMA (VISIBILE IN LUCE BIANCA) DEL CALCO DI UNA SCULTURA DI MODIGLIANI, REALIZZATO NEL LABORATORIO DI FORMIGINE, ESPOSTA NEL NOVEMBRE 2011 PRESSO IL MODILIANI INSTITUT ARCHIVIES LÉGALES DI ROMA (PALAZZO TAVERNA)

Taluni confondono le immagini tridimensionali (obiettivamente poco realistiche) generate da dispositivi di proiezione stereoscopici con quelle olografiche, ma la differenza è sostanziale. **Mentre le prime creano solo l'illusione di profondità per il ben noto effetto stereoscopico (cioè di abbinare ad ogni singolo occhio una diversa immagine ripresa da un diverso punto di vista) le seconde generano veramente la terza dimensione, almeno per la luce visibile.**

Il soggetto di un ologramma può fluttuare anche davanti alla lastra (ologramma reale) ma, mentre per un'immagine stereoscopica analoga è solo un'illusione ottica, per un ologramma quell'immagine fluttuante può impressionare una lastra fotografica, cioè la luce è focalizzata realmente al di fuori della lastra, questo è anche un modo avanzato di

ottenere un ologramma utilizzando l'immagine sporgente di un altro ologramma.

specchio e espansa da una lente, illumina il soggetto la cui luce diffusa impressiona la lastra.

Questa rappresentazione virtuale della realtà ha

L'altra parte, pure deviata ed espansa, viene detta "raggio di riferimento", va ad illuminare ed impressionare la superficie della lastra fotosensibile.

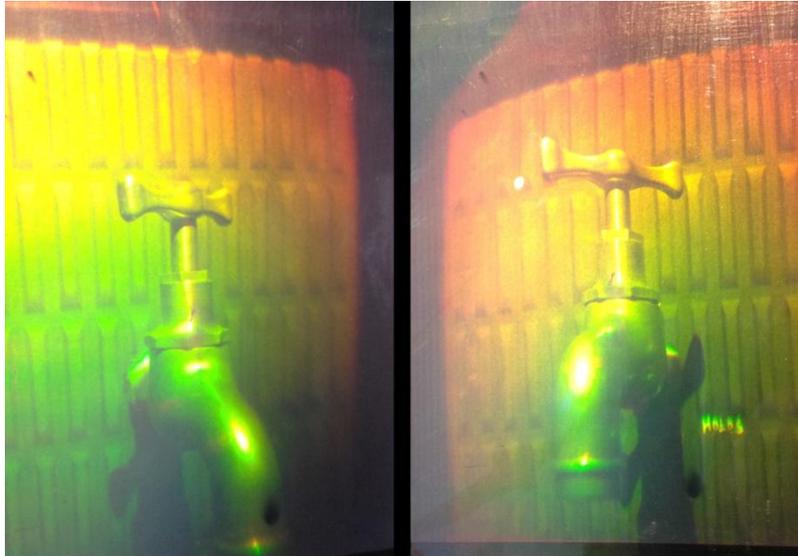


FIG 5) ESEMPIO DI OLOGRAMMA IN LUCE BIANCA DI OGGETTO SPORGRNTE (REALE) PARTE DEL RUBINETTO FLUTTUA DAVANTI ALLA LASTRA OLOGRAFICA . REALIZZATO DA ME NEI PRIMI ANNI 90 PER UNA ESPOSIZIONE FIERISTICA.

Data la natura della luce laser⁽²⁾ i due raggi, oggetto e riferimento che si sovrappongono sulla lastra fotosensibile, creano una figura di interferenza stazionaria che dopo un trattamento chimico di sviluppo fotografico, viene fissata permanentemente come una microstruttura composta di miliardi frange chiare e scure; l'ologramma si è così formato.

Se ora illuminiamo questa lastra con una luce laser, si rigenera l'immagine del soggetto la cui luce diffusa aveva contribuito alla formazione della figura di interferenza.

Come si vede, sull'ologramma non si

dell'incredibile, le persone che la osservano per la prima volta si chiedono sempre come tutto ciò sia possibile, la spiegazione del fenomeno purtroppo fa ricorso obbligatoriamente a nozioni di fisica ottica e laser, materia per addetti ai lavori.

COME FUNZIONA

La registrazione di una scena su di un mezzo fotosensibile alla luce, la conosciamo già: è la fotografia tradizionale, in cui però, sulla pellicola si registra solo una parte dell'informazione contenuta nella luce riflessa dal soggetto (il valore medio del quadrato dell'ampiezza dell'onda luminosa).

Nell'olografia grazie al laser, possiamo registrare anche la fase delle onde di cui è composta la luce e il suo stato di polarizzazione, con l'ausilio di particolari elementi ed accorgimenti visibili nella figura 1, dove è raffigurato un classico schema con tutto l'indispensabile alla registrazione di un ologramma in trasmissione di luce laser (cioè rivedibile utilizzando luce laser).

Il sottile raggio laser viene diviso in due parti da un elemento semiriflettente, una parte detta "raggio oggetto", è deviata da uno

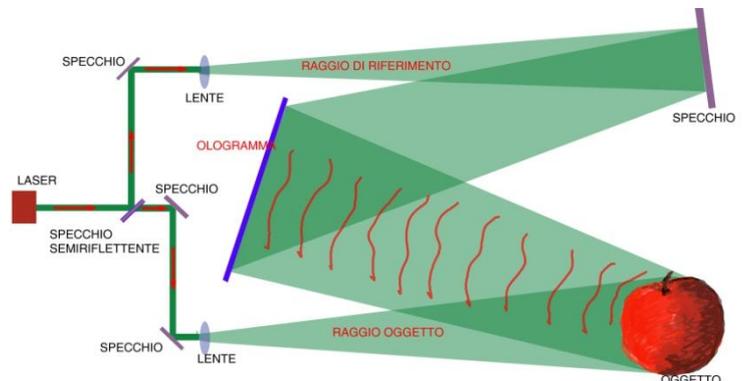
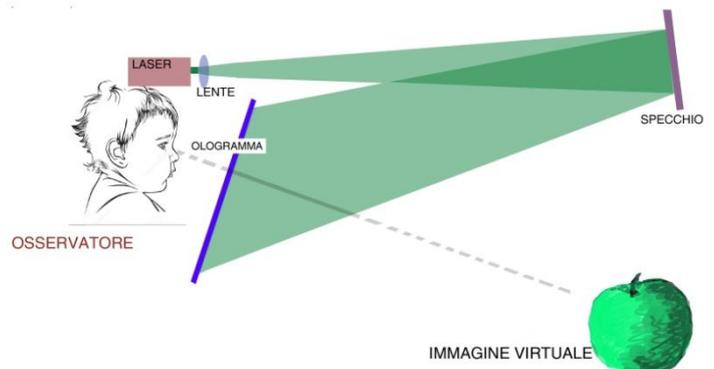


FIG 1) IN ALTO SEMPLICE SCHEMA DI REGISTRAZIONE DI UN OLOGRAMMA IN TRASMISSIONE IN BASSO E' RAPPRESENTATO COME L'OLOGRAMMA SI RIVEDE CON LA LUCE LASER



forma un'immagine, ma una sorta di codice submicroscopico (reticolo di diffrazione) che una



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

volta illuminato con luce laser ricrea l'immagine del soggetto.



FIG 3) OLOGRAMMA "STARWAR" IN TRASMISSIONE LUCE LASER, CHE MI FU RICHIESTO DAL CNR DI GENOVA PER LA MANIFESTAZIONE "IL FESTIVAL DELLA SCIENZA" DEL 2009 E DEL 2010. ESPOSTO SUCCESSIVAMENTE AL FUORISALONE DEL MOBILE DI MILANO E IN UNA TRASMISSIONE SU ITALIA UNO

Va sottolineato che gli ologrammi più diffusi oggi non richiedono necessariamente la luce laser per la loro visione, ma possono essere visti con la normale luce di una lampadina. Questo però è un altro capitolo che richiede schemi diversi e diverse considerazioni; citerò solamente alcune tra le tipologie di ologrammi più diffuse, da quelli in riflessione in luce bianca a quelli in trasmissione in luce bianca (rainbow) ai riflessione/trasmissione luce laser, realizzati su mezzi fotosensibili diversi a seconda delle esigenze applicative. Per esempio la microscopica struttura del reticolo di diffrazione dei rainbow, viene replicata in grande numero con l'ausilio di master di zinco che, riscaldati, la duplicano per pressione sulla plastica, per elementi anticontraffazione o pubblicitari, allo stesso modo si duplicano le lenti olografiche per i più svariati usi.

Nello schema il raggio laser viene diviso in due parti, perché per poter registrare la fase della luce di un laser, occorre mantenere una relazione di fase tra i due raggi. Se usassimo infatti due sorgenti laser distinte appartenenti a due laser diversi, ciò non sarebbe possibile.

Ovviamente questo è un semplice schema dimostrativo, nella realtà gli elementi e gli accorgimenti sono estremamente più complessi, inoltre con il 98 per cento dei laser utilizzati per

olografia (laser a gas) occorre l'impiego di un piano antisismico su cui poggiare rigidamente i vari componenti, che ha lo scopo di annullare le vibrazioni provenienti dal terreno che falserebbero la formazione del reticolo interferenziale. Ricordiamo che l'olografia richiede l'impiego di laser con lunghezze d'onda nel visibile, grandezze in gioco dell'ordine dei nanometri, 10 elevata alla meno nove.

Esistono poi pochissimi laser che non necessitano del piano antisismico, detti impulsati (mitico il laser a rubino) che in pochi nanosecondi congelano olograficamente anche un proiettile in volo, e sono usati anche nei ritratti.

La stragrande maggioranza degli olografi mondiali, me compreso, fanno uso di laser a gas (elio neon, argon, cripton, ecc) per i quali occorre un sistema che smorzi le vibrazioni, che consiste di una struttura rigida e molto pesante che poggia su una base ammortizzante, il banco antisismico.

Da bravo artigiano o meglio "artigianauta"

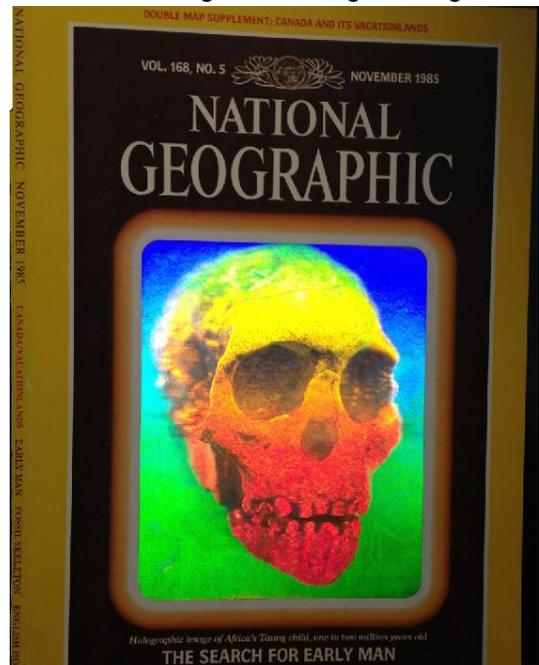


FIG 6) OLOGRAMMA INDUSTRIALE REPLICATO A CALDO (EMBOSSED RAINBOW) IN GRANDE NUMERO sulla copertina di una famosa rivista

pioniere dell'olografia Italiana, lo realizzai nel



Il C.O.S.Mo. NEWS

lontano 1982 a partire da una colata in cemento in un cassone che sembrava una bara, le cui misure erano due metri per un metro per 30cm di spessore, il tutto sostenuto da 6 camere d'aria parzialmente gonfie.

La struttura svolgeva il suo "sporco" lavoro egregiamente, tranne che alle bassissime frequenze, del tipo di quelle prodotte sul terreno da un camion in sosta con il motore acceso, alle quali vibrava maledettamente rendendo vano il mio lavoro; risulta chiaro il perché sviluppai una certa antipatia per i camionisti.

Scherzi a parte le problematiche associate alla creazione di reticoli olografici di oggetti di varia natura erano e sono tuttora spesso critiche, un ologramma dovrebbe avere una resa quanto più possibile naturale del suo contenuto, per questo motivo spesso i soggetti richiedono trattamenti. Ad esempio un oggetto di colore rosso, se olografato con laser rosso, risulta chiaro quasi bianco, perciò dovrebbe essere dipinto di un colore diverso, cosa che per le opere d'arte originali non è possibile.

Soggetti ibridi composti di plastica e metallo ad esempio, subiscono differenti dilatazioni al variare della temperatura ambiente durante l'esposizione, il che comporta insormontabili problemi quando come in questo caso è richiesta una stabilità di tipo olografico. Per questo occorre inventarsi continuamente nuovi accorgimenti, del resto gli imprevisti rendono il lavoro più interessante, ma a rendere difficile la vita in questo settore ci hanno pensato anche i grandi produttori di materiale fotosensibile. Infatti a partire dalla fine degli anni ottanta prima la Kodak, poi la Ilford ed infine la Agfa ne hanno bloccato la produzione.

Questi sono solo alcuni esempi di problematiche tecniche legate a questo settore, che non devono scoraggiare il neofita che vuole avvicinarsi a questo affascinante mondo, l'importante è non demordere e se son rose....

(1) Il corpo dell'uomo è un segmento che vive in un universo fatto di un piano. Gli altri esseri viventi gli appaiono come punti che si dilatano e si contraggono in uno spazio vuoto, proiettandosi sul suo punto di vista come segmenti più o meno lunghi quando si muovono. Il piccolo trattato pedagogico del reverendo Abbott è anche ricco di contenuti morali e religiosi che qui non interessano, ma parla di un mondo a due dimensioni dove si svolgono la maggior parte delle vicende di uomini che sono poligoni e le femmine (soave cattiveria dell'autore) segmenti. Le case sempre bidimensionali, possiedono numerose porte, che sono rigidamente riservate ai due sessi per evitare scontri pericolosissimi. Le estremità acute delle femmine possono lacerare il sottile tessuto piatto dei maschi e determinare ferite talvolta mortali).

(2) La luce emessa da un laser è notevolmente diversa dalla luce emessa dai dispositivi tradizionali, come ad esempio una lampadina. Nella luce "normale" le onde luminose vengono emesse a caso, senza nessuna relazione di fase tra loro. Nella luce laser vengono emessi dei treni di onde tutti perfettamente in fase tra loro.

Per maggiori chiarimenti: info@hololab.it

Psicologia spaziale.

di **Ciro Sacchetti**.

Papà papà ho deciso; da grande farò l'astronauta!!

Chi non ha mai esclamato questa affermazione da bambino?!

Il sogno di volare nello spazio ha motivato fin da piccini tutti coloro che a seguito di un percorso di studi talvolta accompagnato da una carriera militare in Aeronautica, sono riusciti ad essere selezionati come astronauti. Ma quali sono stati i criteri di valutazione per stabilire chi era idoneo a questo ruolo?

Nei primi anni cinquanta in America, alla NASA erano consapevoli che i requisiti fisici idonei a sopportare il decollo alla volta dello spazio e il relativo rientro sulla Terra, erano fondamentali ma non avevano la minima idea di quale profilo psicologico fosse più idoneo al ruolo di astronauta.

Gli psichiatri interpellati dall'agenzia spaziale statunitense conclusero, con una certa preoccupazione da parte di tutti, che nel ruolo di navigatore stellare sarebbero state scelte persone tra le più bizzarre, squilibrati con profili psicologici aberranti, impulsivi, violenti, con turbe maniacali o suicide, in seguito si vedrà che avranno torto.

Nel marzo del 1955 dopo di una selezione effettuata personalmente dal Generale di Brigata *Don Flickinger*, una lista di piloti dell'USAF furono candidati ad essere esaminati dai tre psichiatri dell'US Air Force *Ruff, Levy e Korchin*, i quali formularono criteri guida per la valutazione e selezione degli astronauti. Criteri che verranno utilizzati fino al 1987 (come ben spiegato nell'articolo sul programma Mercury).

Il profilo di personalità ipotizzato prevedeva una buona autonomia combinata alla volontà di accettare di essere dipendenti dagli altri, l'abilità a rispondere in modo sistematico a situazioni sia prevedibili che imprevedibili, la motivazione al successo ma non il desiderio di affermazione personale, essere in grado di sopportare passivamente situazioni stressanti e reagire rapidamente sebbene mai impulsivamente. Un profilo a dir poco contraddittorio non trovate?

Alla fine dei test effettuati su ben 509 candidati i sette primi Astronauti Statunitensi apparivano tutt'altro che "*Border-line*" come immaginato.

Con un certo rammarico da parte dei sostenitori di questa tesi fu constatato che erano tutti ingegneri



estremamente professionali, felicemente sposati con una vita molto stabile e pieni di sani principi, inoltre rispondevano a pieno ai requisiti sopracitati sul profilo ideale di un astronauta.

Ma in quegli anni, film come "*Conquest of Space*", dove il comandante dell'astronave manifestava insieme ad alcuni membri dell'equipaggio crisi psicotiche dovute principalmente ad un profondo distacco dalla fede e ad una crisi spirituale, portarono l'opinione pubblica a pensare ai viaggi





Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

spaziali come ad un peccato mortale da non commettere mai.

Fu proprio Werner Von Braun in persona a scrivere alcuni articoli a rassicurare tutti che i suoi razzi avrebbero raggiunto l'orbita terrestre e forse, con un po' di fortuna la Luna, senza centrare alcun angelo o offendere qualche semidio.

Alcuni medici e psichiatri dell'USAF rimanevano comunque preoccupati per gli effetti delle privazioni che un viaggio spaziale avrebbe oggettivamente comportato sui potenziali astronauti.

Il distacco dalla rete familiare e sociale, l'interruzione di piccole anche se banali abitudini quotidiane come fumare o bere coca-cola, assumere alcolici, mangiare snack, potevano determinare paranoie o forti stress, effetti assolutamente da evitare durante una missione spaziale.

Il seguito dimostrerà che anche questa volta avevano torto.

Con l'inizio del programma Gemini le permanenze nello spazio anche se solo in orbita terrestre si prolungano di svariati giorni, e gli astronauti sembrano superare brillantemente i lunghi periodi negli stretti spazi angusti della capsula, esempio lampante la missione Gemini 7 (Borman-Lovell), 14 giorni passati l'uno attaccato all'altro, con poche possibilità di movimento pochi confort e



nessuna privacy, al rientro erano indubbiamente provati ma comunque soddisfatti e sorridenti.

Il duro addestramento portava gli astronauti statunitensi ad essere pronti ad ogni evenienza come nella Gemini 8 dove a causa di un guasto

tecnico il veicolo cominciò a ruotare su se stesso e fu solo grazie al sangue freddo di Armstrong e Scott che la missione non fallì tragicamente.

L'inizio del programma Apollo porta a prospettive altissime, il primo sbarco di un Uomo sulla Luna,



l'addestramento diventa di conseguenza molto più duro.

Il carico psicologico che ogni missione Apollo porta con se e si riversa automaticamente sul suo equipaggio è elevatissima. Basti pensare che dopo l'Apollo 11 Aldrin avrà problemi di abuso d'alcool e di forte depressione, Armstrong e Collins si ritireranno a vita privata rifiutando ogni tipo di contatto con la stampa.

Altri Astronauti abuseranno di droghe, o soffriranno di depressioni, insomma ci si era preoccupati di prepararli al meglio per uno storico volo spaziale ma al rientro?

Nessuno immaginava effetti così eclatanti, anche se col passare del tempo gli astronauti dell'Apollo sono tutti rientrati ad un regime di vita pressoché normale. Gli effetti riscontrati erano simili a quelli di forte stress post traumatico, da ricondursi verosimilmente al lungo lavoro preparatorio ed alla missione dal forte carico emotivo.

Anche oltre cortina i Cosmonauti Sovietici non erano immuni a questi effetti collaterali; *"Oggi è trascorso come al solito, ma comincio a sentirmi stanco e nervoso, sebbene le mie condizioni di salute siano buone"*, così Valentin Lebedev scriveva nel suo diario personale a bordo della Salyut-7 il 7 settembre 1982, ed era soltanto l'undicesimo giorno, il diario continua *"E domani sarà ancora più difficile a causa del carico di lavoro"*.



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo." - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

Il carico di lavoro eccessivo è un'altro aspetto interessante rispetto agli effetti psico-fisici degli Astronauti.

In una missione Skylab ci fu un vero e proprio ammutinamento da parte degli occupanti nel continuare con i ritmi serrati imposti dal Controllo Missione. Da terra accettarono il fatto con rassegnazione anche perché non vi era modo di esonerare o sanzionare nessuno di loro visto che erano in orbita.

I tre erano Bill Pogue, Gerry Carr e Ed Gibson, **per un intero giorno inscenarono un vero e proprio sciopero incrociando le braccia senza comunicare con il Mission Control** i quali nei giorni successivi allentarono notevolmente il carico di lavoro; dopo il rientro i tre non voleranno mai più nello spazio.

Al giorno d'oggi le missioni di lunga durata sulla Stazione Spaziale Internazionale (circa 90 giorni), sono una consuetudine e gli Astronauti ne escono molto bene, a parte un periodo di riabilitazione motoria dovuta agli effetti sull'apparato osseo dopo la lunga permanenza in assenza di gravità.

Attualmente, varie agenzie spaziali studiano missioni di più lunga durata atte a raggiungere Marte, dove le condizioni psico-fisiche sono il punto critico più rilevante.

Per mantenere il benessere mentale dell'equipaggio è allo studio a cura della NASA, un sistema multimediale che ha come scopo l'individuazione delle frustrazioni di ogni singolo Astronauta e delle cause.

Il "Problem Solving Treatment", è un programma in cui uno Psicologo videoregistrato segue passo per passo i problemi di ogni singolo Astronauta fino alla risoluzione. L'efficacia del trattamento è resa possibile grazie ad uno speciale Hardware concepito per percepire le risposte dei pazienti ed elaborare un percorso terapeutico in base al problema.

L'agenzia statunitense ha investito ben 1,74 milioni di dollari in questo progetto a testimoniare l'importanza del combattere le frustrazioni e depressioni spaziali.

Tirando le somme, quali sono i requisiti per essere un buon astronauta?

Non credo che esista la giusta "ricetta", ma ricordo sempre una affermazione di Paolo Nespoli in occasione della sua conferenza a Modena ospite dell'UTE:

"L'Astronauta non è un superman, ma un uomo che sa fare un po' di tutto e che si adatta a tantissime situazioni senza abbattersi mai davanti alle difficoltà....."



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

Le domande impossibili

Di Leonardo Avella

La risposta alla domanda impossibile di questa settimana sarà piuttosto articolata. Inizieremo con la storia del gioco poi ne descriveremo le regole, infine andremo a scoprirne le proprietà matematiche.

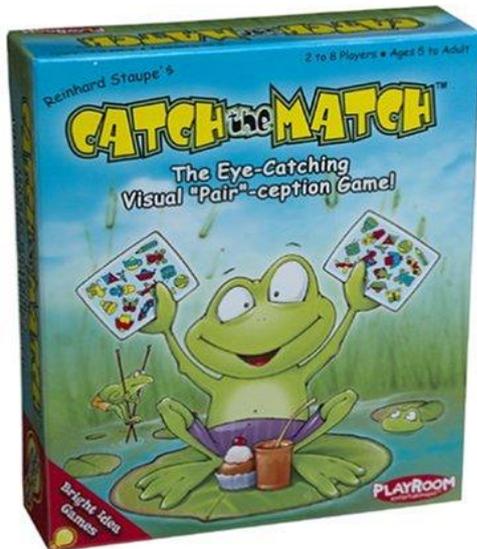
La storia di Dobble

Dobble è la versione italiana del 2012 di un gioco di carte ideato nel 2009 con il nome di "spot it!". Gli ideatori di "spot it!" sono francesi: Denis Blanchot e Guillaume Gille-Naves. La grafica del gioco è stata curata da Igor Polouchine.

<http://boardgamegeek.com/boardgame/63268/spot-it>

<http://boardgamegeek.com/boardgamedesigner/34825/denis-blanchot>

Come purtroppo accade spesso in questo mondo, sembra proprio che l'idea originale non sia stata loro, ma di un certo Reinhard Staupe. Questo simpatico signore tedesco aveva inventato nel 1995 un gioco analogo, denominato "catch the match" e si arrabbiò molto quando uscì Dobble.



<http://boardgamegeek.com/boardgame/1321/catch-the-match>

<http://www.amazon.com/Playroom-Entertainment-697004-Catch-Match/dp/B0002VIVLW>

Gli editori di Dobble (Asmodée e Play Factory) non hanno mai riconosciuto il lavoro di Reinhard, che in questa lettera aperta mostra tutto il suo risentimento.

<http://www.purplepaw.com/2010/11/spot-it-is-a-game-of-similarities-perhaps-too-many/>

<http://www.spielbox.de/pdf/staupeOLen.pdf>

Ma adesso è il momento di mettere da parte i contenziosi tra creativi; passiamo a descrivere Dobble.

Cosa contiene la confezione

Dobble è un gioco nel quale contano molto il colpo d'occhio e la velocità nel confrontare simboli. Si compone di 55 carte di forma rotonda racchiuse in una pratica confezione di metallo. Su ogni carta sono disegnati 8 simboli diversi. Ogni simbolo è di un colore particolare. La caratteristica notevole è che prendendo due qualunque carte a caso dal mazzo, queste avranno uno ed un solo simbolo in comune (stessa forma e stesso colore; solamente la dimensione può essere diversa).



Questa peculiarità mi ha incuriosito un sacco: quali regole matematiche soggiacenti sono servite per costruire un tal gioco? Non vi risponderò subito, dovrete pazientare fino alla seconda parte di questo articolo. Adesso intendo descrivere i 5 mini-giochi che sono stati pensati



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

dall'autore a partire da questo set così particolare di carte.

http://www.ludica.it/roma/media/Dobble_regole_1TA.pdf

Indipendentemente dal tipo di gioco, vince chi è più rapido a trovare il simbolo identico tra due carte e nominarlo a voce alta.

Nel regolamento vengono suggerite le regole per 5 mini-giochi:

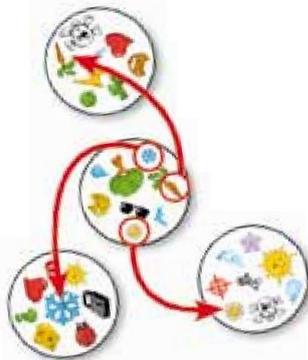
- La torre infernale
- Il Pozzo
- La patata bollente
- Prendile tutte
- Il regalo avvelenato

La torre infernale: si distribuisce una carta ad ogni giocatore a faccia in giù. Al centro del tavolo si mette un mazzo composto dalle carte restanti tutte belle impilate a faccia in su.

Piazzamento iniziale:
esempio per 3 giocatori



Al via ogni giocatore gira la propria carta e cerca l'immagine in comune con quella centrale. Se la trova prima degli altri dice qual è l'immagine comune e prende la carta mettendola sopra la propria. Tale carta diventa la propria nuova carta da confrontare con quella la centro del mazzo. Alla fine vince chi ha più carte.



Il Pozzo: Viene posta una carta al centro a faccia in su. Le restanti vengono distribuite tra i giocatori a faccia in giù in modo che ogni giocatore riceva un numero uguale di carte (se

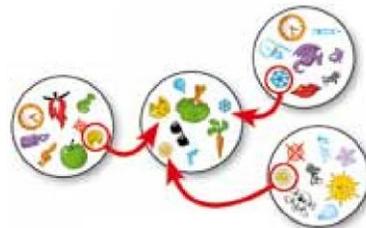
avanzano delle carte, queste vanno semplicemente scartate).

Piazzamento iniziale:
esempio per 3 giocatori



Al via ogni giocatore gira il suo mazzo a faccia in su. Il primo che trova il simbolo comune tra la propria carta e quella al centro dice qual è il simbolo e mette la sua carta al centro, scoprendo così la propria carta successiva. Il

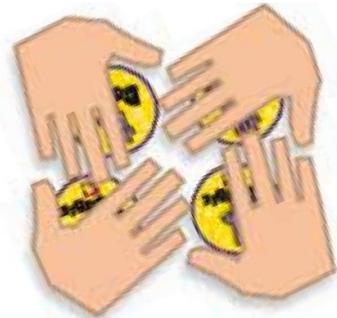
primo giocatore che termina il suo mazzo vince.



La patata bollente: Ad ogni manche

ogni giocatore riceve una carta con la faccia in giù.

Piazzamento iniziale:
esempio per 4 giocatori



Al via gira la sua carta a faccia in su contemporaneamente agli avversari e cerca di trovare il simbolo comune con uno degli altri giocatori. Quando l'ha trovato lo dichiara e mette la propria carta sopra a quella dell'avversario (o quelle, nel caso in cui altri giocatori gli abbiano già rifilato le loro carte).



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

Alla fine della manche un giocatore avrà in mano tutte le carte degli avversari, e le metterà da parte. Si ripete il gioco fino a quando non sono terminate le carte da distribuire. Chi ha accumulato meno carte vince.

Prendile tutte: ad ogni manche si posiziona una carta a faccia in su al centro del tavolo ed attorno a quella carta tante carte a faccia in giù quanti sono i giocatori. Le carte rimanenti verranno usate per le manches successive.

Piazzamento iniziale:
esempio per
4 giocatori



Al via, ciascun giocatore gira contemporaneamente una delle carte attorno alla carta centrale. I giocatori devono trovare il simbolo identico tra la carta centrale ed una qualunque tra le carte che sono appena state rivelate.

Appena un giocatore trova il simbolo identico, lo nomina, prende la carta in questione e la aggiunge a quelle da lui conquistate (attenzione: non si deve mai prendere la carta centrale). Quando le carte rivelate sono state tutte prese, i giocatori mettono la carta centrale in fondo al mazzo di pesca e iniziano una nuova manche. I giocatori continuano ad accumulare le carte ottenute.

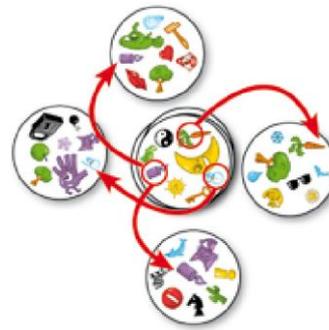
Quando non ci sono più carte da pescare, il gioco termina e il vincitore è il giocatore che è riuscito a prendere il maggior numero di carte.

Il regalo avvelenato: Ad ogni manche ogni giocatore riceve una carta con la faccia in giù. Al centro del tavolo si mette un mazzo composto dalle carte restanti tutte belle impilate a faccia in su.

Piazzamento iniziale:
esempio per
4 giocatori



Al via, i giocatori girano le proprie carte a faccia in su. Ogni giocatore deve individuare il simbolo identico tra la carta di qualsiasi altro giocatore e il mazzo di pesca. Il primo giocatore a trovare un



simbolo identico lo nomina, prende la carta centrale e la piazza sopra la carta del giocatore coinvolto.

Prendendo questa carta, una nuova carta viene rivelata. Il

gioco termina quando tutte le carte dal mazzo di pesca sono state prese e assegnate. Vince chi ha ricevuto meno carte dagli avversari.

Il gioco è veramente divertente, facile da imparare e cattura l'attenzione dei bambini già a partire dai 4 anni (l'ho provato personalmente con le mie figlie durante le vacanze di Natale e devo ammettere che ci siamo divertiti tantissimo).

Ai seguenti link potrete trovare altre recensioni del gioco:

- <http://pinco11.blogspot.it/2012/08/dobble-recensione.html>
- <http://www.gioconauta.it/2012/06/dobble-recensione/>

L'idea di base è talmente semplice ed efficace che il gioco ha meritatamente ottenuto numerosi riconoscimenti, tra cui:

- 2010 Lys Enfant Finalist
- 2011 Gouden Ludo Nominee
- 2012 Hra roku Nominee
- 2012 Japan Boardgame Prize U-more Award Nominee



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

- 2013 Ludoteca Ideale Children's Games Winner

Ne sono state fatte anche versioni per bambini più piccoli, con meno simboli su ogni carta:

<http://boardgamegeek.com/boardgame/125048/dobble-kostenlose-demoversion>
<http://boardgamegeek.com/boardgame/117995/s-pot-it-jr-animals>

E' pure disponibile una versione online del gioco.

<http://www.blueorangegames.com/spotit/>

Da questo momento entriamo nel vivo della questione (nota: ho preso largamente spunto da questo notevole post in lingua francese: <http://images.math.cnrs.fr/Dobble-et-la-geometrie-finie.html>)

Evidentemente, se durante il gioco la carta al centro o quella del mio avversario non avesse nessun simbolo in comune con la mia carta, io sarei molto svantaggiato. Allo stesso modo, se un giocatore si trovasse ad avere non una ma due carte in comune, per lui sarebbe molto più facile individuare un simbolo; anche questa sarebbe una grossa ingiustizia!

Il principio che deve sempre essere rispettato è dunque il seguente: due carte qualunque devono avere uno ed un solo simbolo in comune.

Alle scuole superiori ci hanno insegnato che per due punti passa una ed una sola retta. Sarà questa la caratteristica utilizzata dai creatori di Dobble? Vedremo che è proprio così, ma scopriremo anche che il cammino verso tutte le sfaccettature matematiche nascoste in un gioco che fa divertire anche bambini di 4 anni ci porteranno ben più lontano.

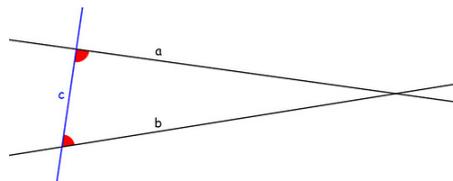
Cosa è la geometria euclidea? E' quella che si studia a scuola quando si immagina una superficie piana e, partendo da cinque assiomi (proprietà di buon senso vere per ipotesi e dunque non dimostrabili) si indagano le proprietà di rette, segmenti e figure geometriche che giacciono su tale piano.

Nella stesura degli Elementi, l'opera di formidabile razionalizzazione della matematica ellenistica, Euclide enuncia cinque postulati:

1. Tra due punti qualsiasi è possibile tracciare una e una sola retta.



2. Si può prolungare una retta oltre i due punti indefinitamente.
3. Dato un punto e una lunghezza, è possibile descrivere un cerchio.
4. Tutti gli angoli retti sono uguali.
5. Se una retta taglia altre due rette determinando dallo stesso lato angoli interni la cui somma è minore di quella di due angoli retti, prolungando indefinitamente le due rette, esse si incontreranno dalla parte dove la somma dei due angoli è minore di due angoli retti.



Ok, ma tutto questo cosa c'entra con Dobble? Seguitemi, e ci arriveremo.

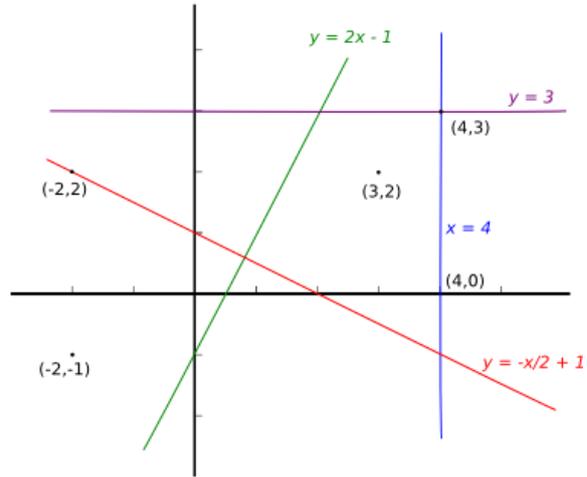
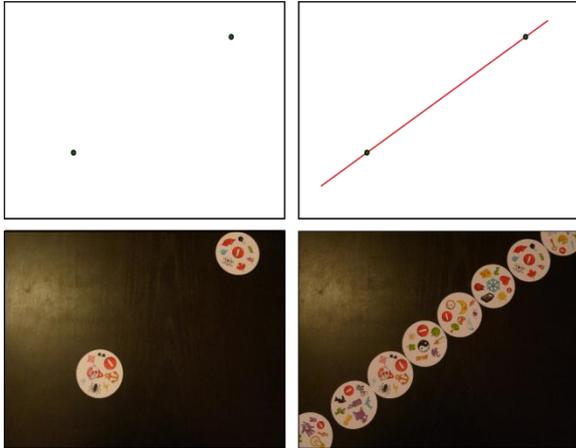
Possiamo pensare che ogni simbolo di Dobble sia la rappresentazione di una retta. Le carte possono essere immaginate come i punti per cui passa la retta. Invece di dire che una carta contiene un simbolo, potremmo dunque affermare che il punto (rappresentato dalla carta) appartiene alla retta (rappresentata dal simbolo).

Nella figura seguente viene mostrata l'equivalenza tra le due affermazioni: la retta è rappresentata dal simbolo del senso vietato ed i punti sono intesi come i luoghi ove si incrociano le rette.



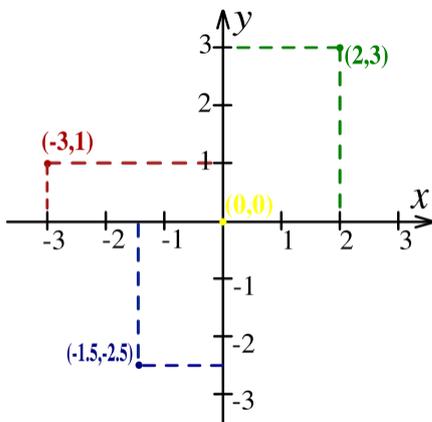
Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014



Vi potrà sembrare un paragone tirato per i capelli, ma abbiate pazienza e vedrete che ci porterà lontano.

Il passo successivo è quello di verificare che i punti sul piano euclideo possono essere identificati da numeri e le rette da semplici equazioni di primo grado. Per farlo, basta disegnare sul piano due rette perpendicolari orientate, una orizzontale e l'altra verticale. La retta orizzontale la chiamiamo ascissa e quella verticale ordinata. Il punto dove si incontrano lo chiamiamo origine e su ciascuna di esse fissiamo un'unità di misura.



Il punto viene identificato da una coppia di numeri (es: 2, 3)

Le rette vengono identificate da equazioni di primo grado ($y=a*x+b$, dove a e b sono numeri). Riassumendo: i punti sono definiti da coppie di numeri e le rette da equazioni che fanno uso solo di addizioni e moltiplicazioni.

Da quanto detto fino ad ora ci basta trovare un sistema di numeri che ci permetta di fare addizioni e moltiplicazioni **aggiungendo la caratteristica che sia finito** (ovvero composto da un numero finito di punti). Con queste premesse potremo stampare sulle nostre carte "punto" i nostri simboli-"retta" ed avremo ottenuto il gioco di Dobble.

Per capire come costruire il Dobble vero e proprio partiamo da una versione ridotta con molti meno elementi. Iniziamo dal sistema più semplice possibile: quello nel quale gli unici valori ammessi in ascissa e ordinata siano 0 e 1. Definiamo le operazioni di somma

- $0+0=0$
- $0+1=1$
- $1+0=1$
- $1+1=0$ (ricordiamo che gli unici valori ammessi sono 0 e 1)

Definiamo le operazioni di prodotto:

- $0*0=0$
- $0*1=0$
- $1*0=0$
- $1*1=1$

x=	y=	x+y=	x*y=
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

In tale piano finito, discreto ed (ancora per poco) euclideo esistono dunque



Il C.O.S.Mo. NEWS

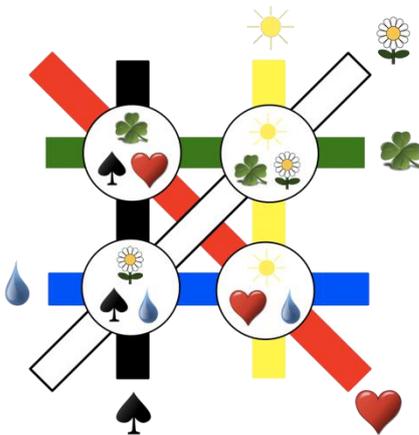
solamente 4 punti e solamente 6 rette.

I punti sono (in coordinate cartesiane x,y): (0,0) (0,1) (1,0) e (1,1)

Le rette sono:

- la retta verticale $x=0$ (composta dai punti 0,0 e 0,1)
- la retta verticale $x=1$ (composta dai punti 1,0 e 1,1)
- la retta orizzontale $y=0$ (composta dai punti 0,0 e 1,0)
- la retta orizzontale $y=1$ (composta dai punti 0,1 e 1,1)
- la retta obliqua $y=x$ (composta dai punti 0,0 e 1,1)
- la retta obliqua $y=x+1$ (composta dai punti 0,1 e 1,0)

Se associo ad ogni retta un simbolo (es: $y=0$ è la goccia, $y=1$ è il quadrifoglio, $x=0$ sono le picche, $x=1$ è il sole, $y=x$ è la margherita, $y=x+1$ è il cuore) posso creare un gioco di Dobble con 4 carte-"punto" e 6 simboli-"retta", come esposto in figura.



Ogni punto appartiene a tre diverse rette, quindi su ogni carta sono stampati 3 simboli.

Potete verificare voi stessi che prese due qualunque delle 4 carte, queste hanno uno ed un solo simbolo in comune (che è l'equivalente del postulato euclideo che per due punti passa una ed una sola retta).

Nota: la retta cuore e la retta margherita NON si intersecano. Ricordiamoci che abbiamo costruito un sistema discreto e, dato che nessun punto appartiene a entrambe le rette, queste non si incontrano; è solo un'illusione data dal disegno. Le rette identificate dalla margherita e dal cuore sono in questo sistema di riferimento parallele!

E' venuto il momento di rompere il quinto postulato di Euclide. Per essere più precisi spezzeremo una versione più restrittiva del V postulato, detto assioma di Playfair. Tale assioma nella tradizione didattica moderna sostituisce il quinto postulato, anche se le due assunzioni non sono equivalenti.

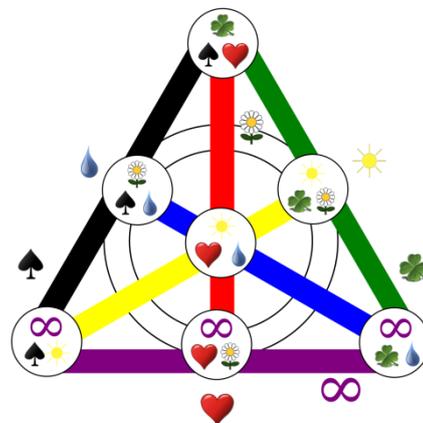
In ogni caso l'assioma di Playfair dice che:

- Data una qualsiasi retta r ed un punto P non appartenente ad essa, è possibile tracciare per P una ed una sola retta parallela alla retta r data.

Nota: quello di Playfair è un assioma più restrittivo, che implica quello di Euclide (Se è vero Playfair allora è vero il quinto postulato di Euclide), ma non ne è implicato. Esistono teorie geometriche nelle quali il postulato di Euclide è vero e quello di Playfair falso.

A cosa serve negare il quinto postulato di Euclide? Semplice, a ipotizzare che rette parallele in realtà si incontrino all'infinito... d'altronde chi mai è arrivato a guardare cosa succede veramente all'infinito??!

Ciò premesso, possiamo aggiungere al nostro gioco di carte un altro simbolo-"retta", quello della retta all'infinito. Tutte le rette tra loro parallele (ovvero con la stessa pendenza) si incontreranno in uno stesso punto appartenente alla retta all'infinito. Nel nostro sistema di riferimento la retta all'infinito è composta da tre punti, dunque abbiamo 3 ulteriori carte che si aggiungono al nostro Dobble semplificato (per un totale di 7 carte).



Si può verificare che anche in questo caso rimane valida la particolarità di Dobble, ovvero che prese due qualunque delle 7 carte, queste



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

hanno uno ed un solo simbolo in comune (il primo postulato euclideo che recita che per due punti passa una ed una sola retta non è stato e non verrà messo in discussione). Questa costruzione geometrica è nota anche come piano di Fano

http://it.wikipedia.org/wiki/Piano_di_Fano

Possiamo rappresentare le stesse carte numerandole, ad esempio in questo modo:



Avremo dunque (considerando che le carte 5,6 e 7 sono punti all'infinito):

# Simbolo	in #carta		
rette orizzontali			
1 (quadrifoglio)	1	2	5
2 (goccia)	3	4	5
rette oblique			
3 (Cuore)	1	4	6
4 (Margherita)	3	2	6
rette verticali			
5 (Picche)	1	3	7
6 (Sole)	2	4	7
retta all' infinito			
7 (Infinito)	5	6	7

Adesso siamo pronti per il grande salto, da un Dobble "baby" con 7 carte e 7 simboli a quello vero, con più di 50 carte e più di 50 simboli. Il vero Dobble si costruisce in maniera analoga, usando invece che due soli numeri (0 e 1) un sistema di 7 numeri, con tavole di addizione e moltiplicazione del tutto simili.

Per semplicità, invece di definire le addizioni e le moltiplicazioni, passerò ad illustrare come costruire le carte numerando i 49 punti del nostro piano 7x7, aggiungendo poi i punti all'infinito ed elencando a quali punto-"carta" appartiene ogni simbolo-"retta".

Il nostro piano (punti all'infinito esclusi) è dato dai seguenti punti:

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49

I punti all'infinito sono

- 50 per righe orizzontali
- 51 per salto di 1
- 52 per salto di 2
- 53 per salto di 3
- 54 per salto di 4
- 55 per salto di 5
- 56 per salto di 6
- 57 per righe verticali

Le carte saranno dunque così composte:



Il C.O.S.Mo. NEWS

Rivista del circolo culturale "Il C.O.S.Mo" - e-mail: info@cosmo.net - Via B.Buozzi, 339/2 - 41122 Modena - 20°-Anno 6 - numero 1 | 1/03/2014

#Simbolo	in #Carta
Linee orizzontali	
1 (PAGLIACCIO)	1 2 3 4 5 6 7 50
2 (PUNTO DI DOMANDA)	8 9 10 11 12 13 14 50
3 (FANTASMINO)	15 16 17 18 19 20 21 50
4 (MACCHIA)	22 23 24 25 26 27 28 50
5 (CAROTA)	29 30 31 32 33 34 35 50
6 (DRAGHETTO)	36 37 38 39 40 41 42 50
7 (PUNTO ESCLAMATIVO)	43 44 45 46 47 48 49 50
Salto di 1	
8 (ANCORA)	1 9 17 25 33 41 49 51
9 (LUNA)	8 16 24 32 40 48 7 51
10 (CUBETTO DI GHIACCIO)	15 23 31 39 47 6 14 51
11 (ZEBRA)	22 30 38 46 5 13 21 51
12 (CUORE)	29 37 45 4 12 20 28 51
13 (CAGNOLINO)	36 44 3 11 19 27 35 51
14 (BIBERON)	43 2 10 18 26 34 42 51

#Simbolo	in #Carta
Salto di 2	
15 (SENSO VIETATO)	1 16 31 46 12 27 42 52
16 (BOCCA)	8 23 38 4 19 34 49 52
17 (FUOCO)	15 30 45 11 26 41 7 52
18 (FOGLIA D'ACERO)	22 37 3 18 33 48 14 52
19 (TESCHIO)	29 44 10 25 40 6 21 52
20 (TARTARUGA)	36 2 17 32 47 13 28 52
21 (GOCCIA)	43 9 24 39 5 20 35 52
Salto di 3	
22 (OCCHIALI DA SOLE)	1 23 45 18 40 13 35 53
23 (QUADRIFOGLIO)	8 30 3 25 47 20 42 53
24 (CHIAVE)	15 37 10 32 5 27 49 53
25 (COCCINELLA)	22 44 17 39 12 34 7 53
26 (CACTUS)	29 2 24 46 19 41 14 53
27 (IGLOO)	36 9 31 4 26 48 21 53
28 (OROLOGIO)	43 16 38 11 33 6 28 53

#Simbolo	in #Carta
Salto di 4	
29 (RAGNO)	1 30 10 39 19 48 28 54
30 (DELFINO)	8 37 17 46 26 6 35 54
31 (MARTELLO)	15 44 24 4 33 13 42 54
32 (CHIAVE DI VIOLINO)	22 2 31 11 40 20 49 54
33 (MATITA)	29 9 38 18 47 27 7 54
34 (OMINO)	36 16 45 25 5 34 14 54
35 (SOLE)	43 23 3 32 12 41 21 54
Salto di 5	
36 (BERSAGLIO)	1 37 24 11 47 34 21 55
37 (LAMPADINA)	8 44 31 18 5 41 28 55
38 (FIOCCO DI NEVE)	15 2 38 25 12 48 35 55
39 (TAO)	22 9 45 32 19 6 42 55
40 (AUTOMOBILE)	29 16 3 39 26 13 49 55
41 (CAVALLO)	36 23 10 46 33 20 7 55
42 (DINOSAURO)	43 30 17 4 40 27 14 55

#Simbolo	in #Carta
Salto di 6	
43 (PUPAZZO DI NEVE)	1 44 38 32 26 20 14 56
44 (RAGNATELA)	8 2 45 39 33 27 21 56
45 (GATTINO)	15 9 3 46 40 34 28 56
46 (ALBERO)	22 16 10 4 47 41 35 56
47 (MELA)	29 23 17 11 5 48 42 56
48 (LUCCHETTO)	36 30 24 18 12 6 49 56
49 (MANO)	43 37 31 25 19 13 7 56
Verticali	
50 (FULMINE)	1 8 15 22 29 36 43 57
51 (OCCHIO)	2 9 16 23 30 37 44 57
52 (UCCELLINO)	3 10 17 24 31 38 45 57
53 (CANDELA)	4 11 18 25 32 39 46 57
54 (FORMAGGIO)	5 12 19 26 33 40 47 57
55 (FORBICI)	6 13 20 27 34 41 48 57
56 (MARGHERITA)	7 14 21 28 35 42 49 57

#Simbolo	in #Carta
Retta all'infinito	
57 (BOMBA)	50 51 52 53 54 55 56 57

Dopo questa tremenda infornata di numeri, è venuto il momento di alcune riflessioni. La nostra costruzione matematica ha generato un gioco con 57 carte e 57 simboli, nel quale ogni simbolo è presente in esattamente 8 carte (ai matematici piace molto la simmetria...).

Dobble invece ha solo 55 carte, il povero pupazzo di neve compare solo 6 volte invece di 8, ed è in compagnia di altri 14 simboli che compaiono solo 7 volte invece di 8.

Chi conosce questa asimmetria può avere un leggero vantaggio nei confronti di chi non la conosce: cercando i simboli in comune con il mio avversario non partirò certo dal pupazzo di neve!

Perchè non sono state stampate due carte in più? Non lo so, e credo che sia un vero peccato. Meno male che non era questa la domanda impossibile!



Il C.O.S.Mo. NEWS

In questa foto è possibile visualizzare quanto spiegato:



Nota: la versione ad alta risoluzione della foto si può trovare qui:

http://2.bp.blogspot.com/-T9R73rA8FSg/Utw9RoPMsPI/AAAAAAAAAU8/2Gzc_6yDxjl/s1600/Dobble-e-le-geometrie-non-euclidee.jpg

Concludo l'articolo con una frase del grande Poincaré (fonte:

http://www.filosofico.net/Antologia_file/Antologia_P/POINCARE_%20SULLA%20NATURA%20DELLA%20GEO.htm):

Una Geometria non può essere più vera di un'altra; può essere solamente più comoda. Ora la Geometria Euclidea è e resterà più comoda.

È proprio vero che non si può fare una classifica "di verità" tra le geometrie, ma sul secondo punto a mio parere Poincaré si sbagliava: la geometria non euclidea ci ha permesso di creare più carte nel gioco di Dobble, ma ha anche altre applicazioni meno ludiche ma molto più importanti.

<http://scienzabiologia.altervista.org/appli.htm>