

Alien Life

Ultima revisione: 2 novembre 2016

Luca Ciprari

Planetarium Alto Adige/Südtirol

luca.ciprar@planetarium.bz.it

Corsivo: Commenti che non fanno parte del parlato

Grassetto: particolari enfattizzazioni del parlato

Indicazione dei tempi:

- Nella 1° colonna “xx:xx” corrisponde al momento di inizio della scena considerata;
- Nella 2° colonna “nn” indica la durata in secondi della scena;
- Nella 2° oppure 3° colonna indica tutti i tempi che si riferiscono a quelli correnti interni alla scena.

Ogni scena presenta un numero incrementale e una descrizione di ciò di cui si parlerà.

Scena/tempi	Contenuto/immagini	Testo/ <i>Commenti</i>
1.1 Introduzione 0:00 30	Volo sopra un deserto al tramonto. Titoli di testa.	
1.2 Intro 00:40 45	Diventa notte; le stelle iniziano a brillare. Singole luci puntiformi si muovono in cielo, ingrandendosi... ...fino a palesarsi come tipici UFO. Un raggio luminoso proveniente da uno dei dischi volanti acceca lo spettatore.	 Il cielo notturno: una finestra rivolta verso l'infinito. C'è vita fuori dalla Terra? Esistono alieni in qualche luogo remoto dell'universo? <i>(Effetto sonoro di un UFO).</i>

2.1 Intro 01:20 20	Un "classico alieno" emerge dal raggio luminoso.	Molti credono nell'esistenza degli ufo, visitatori tecnologicamente avanzati provenienti da altri mondi. Ma finora non ci sono prove concrete della loro esistenza.
3.1 Titolo 01:40 20	La scena va in dissolvenza, nero in cupola, poi appare il cielo stellato.	Andiamo a scoprire cosa si nasconde realmente nel cosmo. <i>(Intermezzo musicale con pausa di 10 secondi).</i>
3.2 Costellazioni 01:50 55	Il cielo estivo ruota lentamente. Appaiono tutte le costellazioni. Appare il Grande triangolo estivo Appare il Cigno Appaiono una dopo l'altra le costellazioni di Cefeo, Cassiopea, Andromeda, Balena e del Perseo; tutte le altre svaniscono. Cefeo, Perseo e la Balena svaniscono. Rimane Cassiopea. Il cielo continua lentamente a ruotare. Orione	I nostri antenati hanno osservato per migliaia di anni la volta celeste, da loro considerata la dimora di divinità capricciose. La loro fantasia li portò a creare costellazioni, legate ancora oggi a miti ancestrali. <i>(Pausa di 10 secondi).</i> Durante la stagione calda tre brillanti stelle disegnano il grande triangolo estivo. Una di queste fa parte della costellazione del Cigno, una grande croce orientata lungo la Via Lattea, che rappresenta un cigno bianco in volo sopra le nostre teste. Nel cielo autunnale un grande ciclo mitologico prende vita sopra di noi: il re Cefeo affiancato dalla moglie Cassiopea, con la figlia Andromeda. <i>(Sincronizzare in base a quello che si vede in video).</i> Poi la Balena che fu pietrificata da Perseo, l'eroe corso a salvare la povera Andromeda. Cassiopea è facile da riconoscere guardando verso nord, perché le sue stelle formano una "doppia v". Con il proseguire della notte appaiono le tipiche costellazioni invernali. Tra di loro spicca Orione, il cacciatore. Tre stelle allineate formano la cintura, da

	Un mirino mostra la stella Sirio.	cui pende una spada. Altre due in alto rappresentano le spalle, mentre due sotto sono le ginocchia del cacciatore. In basso a sinistra brilla Sirio, la stella più luminosa del cielo. <i>(Breve pausa).</i>
3.3 Pianeti 05:00 25	Moto planetario accelerato.	Le stelle però sono i posti più improbabili dove cercare la vita, al contrario dei pianeti, ai quali rivolgiamo pertanto la nostra attenzione. I pianeti si spostano mese dopo mese tra le stelle fisse del cielo, cambiando continuamente la loro posizione. <i>(Pausa di 10 secondi)</i>
3.4 Pianeti del sistema solare 05:25 30	Vista dall'alto del sistema solare con tutti i pianeti.	Oggi sappiamo che i pianeti sono corpi simili alla Terra, in rotazione attorno alla loro stella madre: il Sole. <i>(Pausa di 15 secondi).</i>
3.5 Sonde spaziali 05:50 30	Appare la sonda Voyager. Appare la Terra allo zenith.	Molte sonde spaziali, tra cui la Voyager, hanno visitato i pianeti del sistema solare. <i>(Breve pausa)</i> Senza però scoprire nessuna forma di vita intelligente sulle loro superfici. La Terra è attualmente l'unico pianeta dell'universo dotato di vita.
4.1 Storia della Terra 06:20 60	Transizione dalla Terra alla prima forma di vita cellulare. Dalla cellula si allarga l'albero della vita.	La vita iniziò a svilupparsi all'incirca 3 miliardi di anni fa. Tutte le forme oggi presenti, compresi noi uomini, derivano da un organismo primordiale unicellulare, estremamente semplice e in grado di sopravvivere senza ossigeno. 0:30 Da questo primordiale progenitore si sono sviluppate tutte le forme di vita conosciute, fino ad arrivare alle specie odierne che popolano la Terra.

		0:45 Solo dopo 2 miliardi di anni iniziarono a nascere forme di vita pluricellulari, da cui si originarono piante e animali.
4.2 DNA e atomi 07:15 65	Appaiono varie forme di vita. Appare la doppia spirale del DNA. Appaiono molecole d'acqua accanto al DNA. In due box vengono mostrati i 4 elementi fondamentali per la vita.	Tutte le forme di vita, pur nella loro diversità, usano gli stessi meccanismi biologici di base. In ogni cellula, dai batteri fino all'uomo, si trova il DNA, il libretto di istruzioni della vita. Tutte le cellule contengono acqua, che funge da solvente per numerose reazioni chimiche. Senza acqua non ci sarebbe vita. Quattro elementi della tavola periodica giocano inoltre un ruolo chiave per la vita: il carbonio, l'idrogeno, l'ossigeno e l'azoto.
4.3 Elementi nello spazio 08:10 70	Appaiono alcune molecole fondamentali per la vita. Appaiono tante molecole d'acqua	Molte molecole semplici sono state scoperte nello spazio. Esse sono i precursori dei nucleotidi, i mattoncini che formano il DNA. Queste molecole sono state osservate dagli astronomi anche al di fuori della Terra, perciò potrebbero essere alla base di altre forme di vita. E lo stesso vale per l'acqua, la molecola più importante qui sulla Terra. L'acqua gioca un ruolo chiave per la vita, infatti sul nostro pianeta sono pochi gli organismi che potrebbero farne a meno. Essa è presente in tutto l'universo, quasi sempre sotto forma di ghiaccio o gas. Ma la vita richiede acqua liquida, rara da trovare nel cosmo. Dove potremmo trovare acqua allo stato liquido al di fuori dalla Terra?
5.1 Luna	Avvicinamento alla Luna	<i>(Pausa di 10 secondi con musica).</i>

09:25 50	Vengono indicate le temperature massime e minime sulla superficie della Luna. Microbo dentro una tuta spaziale.	Sulla Luna non c'è acqua liquida, perché le temperature estreme non lo permettono. O è troppo caldo o è troppo freddo. Inoltre è praticamente assente l'atmosfera, quindi le poche molecole d'acqua presenti evaporano subito. Sul nostro satellite nessuna forma di vita, neanche un semplice batterio potrebbe sopravvivere, a meno che non fosse dotato di una tuta spaziale! <i>(Pausa di 5-10 secondi).</i>
5.2 Sistema solare 10:05 100	Appare il sistema solare Uno dopo l'altro i pianeti vengono indicati e scartati con un segno rosso (per Marte appare un punto interrogativo). Alcuni pianeti vengono scartati e appaiono le regioni troppo fredde, troppo calde e con la giusta temperatura all'interno del sistema solare.	Esploriamo allora i pianeti del sistema solare, per capire se ce ne siano di adatti alla vita. Mercurio, il pianeta più interno, è infuocato e privo di atmosfera. Venere ha un'atmosfera acida con temperature superficiali fino a 500 gradi. Marte è più freddo della Terra e ha una tenue atmosfera. I pianeti esterni Giove, Saturno, Urano e Nettuno sono gassosi e freddi. Pertanto l'acqua non può accumularsi in superficie per formare mari e oceani. Gli astronomi hanno capito che un pianeta adatto alla vita dovrebbe essere abbastanza grande e roccioso da poter trattenere a sé un'atmosfera. Dovrebbe inoltre trovarsi alla giusta distanza dal Sole, per avere acqua allo stato liquido. Né troppo vicino, né troppo lontano, ovvero esattamente nella cosiddetta fascia di abitabilità.

		L'unico che rientri, seppur di poco, all'interno di questa fascia è Marte.
6.1 Orbita di Marte 11:40 100	Appare Marte. Marte "umido" all'epoca in cui avrebbe potuto sostenere oceani di acqua allo stato liquido. Marte oggi senza acqua. Appare un modello 3D di una sonda che sorvola Marte. Appaiono due box con immagini della superficie di Marte.	L'atmosfera marziana è così tenue da non permettere la presenza di acqua allo stato liquido. 0:15 Poco dopo la sua formazione, 4.5 miliardi di anni fa, Marte possedeva una densa atmosfera e una grande quantità d'acqua allo stato liquido, arrivando a formare laghi e fiumi, che forse potrebbero aver ospitato qualche forma di vita. 0:45 Purtroppo il campo gravitazionale era troppo debole per trattenere l'acqua, che con il tempo è evaporata nello spazio. Oggi qualche rara molecola sopravvive nelle calotte glaciali ai poli, come dimostrato da alcune sonde che hanno visitato il pianeta rosso. Marte è attualmente un gigantesco deserto polare; un deserto dove la vita potrebbe essere stata confinata in nicchie ecologiche difficili da esplorare. 1:25 Ecco spiegato il motivo del grande interesse che gli astronomi hanno per Marte. 1:40
6.2 Marte: MSL 13:00 200	Appare una sonda in avvicinamento a Marte.	È il 7 agosto 2012. La sonda Curiosity sta viaggiando verso il pianeta rosso a 20.000 chilometri orari. 0:20 0:40

	Apertura del paracadute. Atterraggio di Curiosity. Curiosity supera dei massi. Accensione di un laser. Accensione di un trapano.	Curiosity apre il suo paracadute di bordo, nel momento in cui raggiunge una velocità doppia di quella del suono. 0:50 Ma l'atmosfera marziana è troppo tenue per rallentare la sonda. Per questo gli ingegneri della Nasa si sono inventati una nuova tecnica... 1:00 La sonda è atterrata e può iniziare la sua missione scientifica. 1:35 Alcune formazioni rocciose vengono analizzate per capire la storia geologica di Marte. Curiosity lentamente si fa strada su un terreno accidentato grazie alle sue ruote cingolate. Grazie a un laser, può analizzare le rocce geologicamente più interessanti. Un trapano viene usato per forare raccogliere campioni di rocce marziane. Grazie a un mini laboratorio il robot può effettuare accurate analisi, per capire se Marte abbia ospitato in passato qualche forma di vita.
6.3 Vita su Marte 16:15 35	Sorvolo di Marte.	Quando Marte ha imboccato la strada della desertificazione? Purtroppo ancora non lo sappiamo. Se malgrado tutto dovessimo trovare vita su Marte, potremmo dedurre che la stessa è diffusa ovunque nell'universo.

		Una risposta negativa non implicherebbe che la vita non sia presente in altri mondi lontani.
7.1 Volo verso Europa e discesa 17:00 120	Volo verso la luna di Giove Europa. Due box mostra la crosta ghiacciata e i sottostanti oceani d'acqua. Sorvolo ravvicinato di Europa. Entriamo sotto la superficie di Europa.	Un'altra candidata a ospitare la vita è Europa, una delle lune più grandi di Giove. In superficie manca l'atmosfera e le temperature sono estremamente rigide. Per questo Europa è ricoperta di ghiaccio. Ma le intense forze mareali di Giove riescono a riscaldare il suo nucleo, fondendo parte della crosta ghiacciata e dando vita a enormi oceani sotterranei. Gli astronomi ritengono che su Europa ci sia il doppio dell'acqua presente sulla Terra. 1:00 <i>(Breve pausa).</i> Molto interessanti sono queste fratture della calotta glaciale. Si tratta di crepacci larghi qualche metro, ma profondi chilometri. 1:20 <i>(Pausa di 35 secondi).</i> 1:55 Gli oceani di Europa sono immersi in un'oscurità permanente.
7.2 Immersione sotto Europa 18:50 40	Vulcani sottomarini e fumarole nere. In un box appaiono dei microorganismi unicellulari.	<i>(In sottofondo si sente rumore di vapore sotto pressione).</i> Questi camini idrotermali sono fonti di energia per eventuali forme di vita, il cui aspetto sarebbe completamente diverso da quello al quale siamo abituati. L'enorme pressione e l'oscurità permanente potrebbero influenzare l'emergere della vita e spingere eventuali organismi ad assumere forme e adattamenti estremi.

		Chissà cosa si cela veramente nelle profondità di Europa?
8.1 Curiosità del sistema solare 19:30 35	Vista esterna del sistema solare; nomi di Marte ed Europa. Allontanamento dal Sistema solare.	Anche se ci fosse vita su Marte o Europa, questa dovrebbe essere molto semplice. Siamo gli unici esseri intelligenti del sistema solare. Per trovare altri corpi adatti alla vita bisogna volgere lo sguardo verso le stelle, a migliaia di anni luce da noi. La maggior parte di loro è accompagnata da pianeti, chiamati dagli astronomi esopianeti.
8.2 Esopianeti 20:10 180	Nel cielo notturno appare la costellazione Pegaso e la stella 51 Peg. Box che mostra 51 Peg e il suo pianeta Nel box vengono visualizzate due tecniche usate per scoprire gli esopianeti.	Nel 1995 venne scoperto il primo pianeta extrasolare, in orbita attorno alla stella 51 Pegasi (<i>pronuncia: cinquantuno pegasi</i>), che nelle notti autunnali si può vedere facilmente a occhio nudo. 0:25 Purtroppo il pianeta non è direttamente visibile, perché la sua luminosità è sovrastata da quella della stella madre. Come hanno fatto gli astronomi a scoprirlo? 0:45 Sfruttando le oscillazioni orbitali della stella provocate dal pianeta stesso. La stella si muove tremolante nel cielo e la sua traiettoria può essere tracciata con grande precisione dai telescopi. Dall'analisi di queste impercettibili oscillazioni si possono calcolare molte proprietà degli esopianeti: per esempio le loro masse e le distanze dalla stella madre. Tutto ciò senza osservarli direttamente. 1:25

	Visione ravvicinata di 51 Pegasi b. Appaiono tutti gli esopianeti (scoperti fino al 1 gennaio 2012).	Un altro metodo consiste nell'osservare minime variazioni di luce, provocate dal passaggio di un esopianeta davanti alla sua stella: una sorta di mini eclissi planetaria. Anche questo metodo permette di calcolare massa e densità degli esopianeti. 1:55 Con queste tecniche si è scoperto che il pianeta di 51 Pegasi è un corpo gassoso, simile a Giove, e così vicino alla sua stella da avere una temperatura superficiale di 1000 gradi. <i>(Breve pausa).</i> 2:20 Nel corso degli ultimi anni il numero di esopianeti scoperti è cresciuto velocemente. Oggi sono più di 2000. <i>(Breve pausa).</i> La maggior parte di loro sono giganti gassosi, inadatti a sostenere la vita. Ma nuovi telescopi stanno scandagliando il cielo alla ricerca di esopianeti di taglia terrestre. 3:00
8.3 Kepler 23:00 45	Telescopio spaziale Kepler Visualizzazione delle porzioni di cielo osservate da Kepler; eventuale zoomata di una di queste regioni.	Nel 2009 la Nasa ha lanciato in orbita il telescopio spaziale Kepler, il cui obiettivo è scandagliare milioni di stelle nelle costellazioni della Lira e del Cigno. Grazie ai suoi specchi è in grado di monitorare contemporaneamente 150.000 astri alla ricerca di esopianeti simili alla Terra. Malgrado la tecnologia usata, Kepler non potrà fotografare direttamente le superfici planetarie, che resteranno ancora a lungo un segreto inviolabile.

8.4 Direct Imaging 23:50 70	Tre box con le stella HR8799 e Beta Pictoris I pianeti vengono evidenziati. Immagine di Fomalhaut fatta dal telescopio spaziale Hubble. Appare la costellazione del Pesce Australe e un mirino attorno a Fomalhaut.	Se però un pianeta è abbastanza lontano dalla sua stella, già oggi è possibile fotografarlo. Questi esopianeti sono freddi e gelidi, con temperature pochi gradi sopra lo zero assoluto. Lì sicuramente non c'è vita! Questa è un'immagine del telescopio spaziale Hubble, che mostra la stella Fomalhaut (<i>pronuncia: come si legge con acca aspirata</i>) nella costellazione del Pesce Australe. Il suo pianeta si trova a una distanza cento volte maggiore di quella tra Terra e Sole; perciò è un mondo assolutamente inospitale. L'osservazione diretta di esopianeti terrestri vicini alla loro stella è ancora un Santo Graal per gli astronomi. Riusciremo a progettare nuovi telescopi adatti allo scopo?
8.5 TPF Terrestrial Planet Finder 24:45 90	Modello TPF (telescopio Darwin dell'ESA) in grafica Box che mostra alcune stelle luminose. Due box che mostrano l'analisi chimica delle atmosfere planetarie.	Probabilmente ce la faremo tra un ventina di anni. Per farlo sarà necessario sfruttare in combinazione più telescopi spaziali, in modo da aumentare la sensibilità delle riprese. In questo modo sarà possibile osservare esopianeti terrestri come deboli puntini luminosi. Analizzando la loro luce sarà possibile determinare la composizione chimica e la temperatura atmosferica, e quindi capire se siano vivibili o meno. Un esopianeta con un'atmosfera ricca di ossigeno e anidride carbonica sarebbe un candidato ideale per sostenere qualche forma di vita extraterrestre. Malgrado tutto non saremo comunque mai in grado di vedere direttamente queste forme di vita.

		L'unico modo di farlo sarebbe quello di raggiungere fisicamente il pianeta. Ma si può fare?
9.1 Viaggi nel tempo 26:00 50	Sistema solare con Marte e Giove. Poi appare 51 Pegasi. Appaiono tre mirini e il nome di Kepler 16 con la costellazione del Cigno.	Le distanze tra corpi nel cosmo sono enormi. Un viaggio verso Marte richiederebbe per esempio 6 mesi e per Giove almeno 2 anni. Per raggiungere la stella 51 Pegasi una sonda impiegherebbe più di centomila anni. I viaggi interstellari sono purtroppo fisicamente impossibili. Ma la nostra fantasia ci permette di superare ogni distanza e di esplorare tre interessanti sistemi esoplanetari. Il nostro primo obiettivo si trova nella costellazione del Cigno.
9.2 Volo 26:55 40	Volo tra le stelle	(Musica)
10.1 Volo verso Kepler 16b-I 27:30 70	Appaiono due stelle legate gravitazionalmente tra di loro. Volo verso il pianeta. Appare una sua luna ricoperta d'acqua. Sorvolo della superficie planetaria.	Stiamo raggiungendo il sistema esoplanetario Kepler 16b (<i>pronuncia: kepler sedici bi</i>), formato da due stelle legate tra loro. I sistemi stellari multipli rappresentano la normalità nella Via Lattea, al contrario del Sole, che è privo di compagne. 0:20 Le due stelle sono accompagnate da un gigante gassoso, simile a Saturno e scoperto nel 2011. Probabilmente questo esopianeta possiede parecchie lune, come i giganti gassosi del sistema solare. Se una di queste lune fosse abbastanza massiccia, potrebbe avere acqua liquida in superficie. In tal caso potrebbe essere una buona candidata per la vita. 1:10

	Orbita del pianeta e successivo avvicinamento.	della popolazione stellare della Via Lattea. 0:45 Alcuni pianeti ruotano attorno a Gliese 667, di cui uno all'interno della fascia di abitabilità, colorata in verde. Con un diametro doppio di quello terrestre e una grande massa è in grado di trattenere a sé una densa atmosfera. Potrebbe quindi essere abbastanza tiepido da avere acqua liquida in superficie. Il pianeta ruota lentamente su se stesso, con i due emisferi, illuminato e non, che presentano grandi differenze di temperatura. Per questo la superficie è sconvolta da violente tempeste di polvere. 1:35
11.2 Acqua su Gliese 581d 32:05 65	Vista orbitale di Gliese 667 come un pianeta ricco d'acqua. Le superfici marine si ritirano.	Un pianeta come Gliese 667 potrebbe essere ricoperto da una grande quantità d'acqua, tale da ricoprire la maggior parte della sua superficie oppure potrebbe esserne povero, tanto da lasciare all'asciutto vaste distese continentali. Quanta acqua ci sia veramente, è una domanda ancora senza risposta. Le sue terre emerse potrebbero però essere ricoperte da piante e arbusti come sulla Terra.
11.3 Gliese 5667C visto sulla terraferma 32:45 125	Volo ravvicinato del pianeta. Piante sulla superficie.	<i>(Breve pausa di 15 secondi).</i> Le piante non sarebbero verdi come quelle terrestri, perché prive di clorofilla, una molecola sfruttata dalle foglie per produrre energia dal Sole. Il loro colore sarebbe dominato da sfumature del rosso, lo stesso colore della stella nana. I due soli rimangono quasi fissi nel cielo di Gliese 667. Per questo le piante hanno le corolle che

		sono rivolte sempre verso di loro, come i girasoli. <i>0:50</i> Per resistere alla forza di gravità e ai forti venti queste piante devono aver sviluppato una robusta struttura in grado di sostenerle in qualsiasi situazione. <i>(Breve pausa di 10 secondi, rumore di vento).</i> <i>1:20</i> Queste specie vegetali, se esistessero veramente, sarebbero fatte così? Una domanda ancora aperta per gli esobiologi. Oggi sappiamo che le nane rosse sono stelle estremamente comuni nella Via Lattea e che milioni di pianeti simili a quello di Gliese 667 si nascondono attorno a noi, in attesa di essere scoperti. <i>1:45</i> Secondo gli astronomi solo nella Via Lattea dovrebbero esserci cento milioni di esopianeti terrestri. Sono esattamente questi corpi celesti l'obiettivo del telescopio spaziale Kepler. Seguiamo allora le sue orme alla ricerca di una seconda Terra.
12.1 Volo verso un pianeta simile alla Terra 35:10 55	Volo verso un sistema esoplanetario.	<i>(Pausa di 30 secondi).</i> <i>0:30</i> Avviciniamoci a questo esopianeta terrestre. Sono corpi come questi ad avere le condizioni migliori per sostenere forme di vita evolute. <i>(Breve pausa).</i> Immaginiamo che l'atmosfera abbia una concentrazione di

		ossigeno maggiore di quella terrestre.
		Cosa implicherebbe tutto ciò per la vita?
12.2 Forme di vita aliene 35:40 180	Animazione di “meduse volanti” 45 Animazione di “uccelli alieni” 0:15 Caccia volante 1:00	Sarebbe letteralmente più facile volare e qualche forma di vita potrebbe essersi adattata a solcare l’aria. 0:10 (Pausa di 15 secondi). Animali simili a mongolfiere si lasciano trasportare dai venti. Sono forme di vita a metà strada tra le piante e gli animali, che sfruttano l’energia solare per vivere. 0:45 Anche altre specie popolano questi cieli esotici, specializzate nella caccia e nella predazione. 1:00 Inizia una battaglia senza quartiere, con lo stormo di mongolfiere che prendono quota nel disperato tentativo di fuggire alla morte. Il gruppo si compatta, ma qualcuna rimane indietro. (Sincronizzare le azioni della caccia con il video). Grazie a ultrasuoni in grado di disorientarla, l’animale è diventato una facile preda. La sua pelle viene squarciata dagli artigli, iniziando così una lenta discesa, che si concluderà con un fiero pasto. (Pausa di 15 secondi). 2:00 Il ricco tenore di ossigeno permette lo sviluppo di grandi molluschi che respirano

		attraverso la loro pelle: una fauna fantastica fatta di polpi, che si muovono da un ramo all'altro grazie a dei tentacoli. Ogni tentacolo è dotato di appendici prensili, utili per portare il cibo alla bocca. <i>2:30</i> Un esemplare più intraprendente cavalca un frammento di pelle, planando da un albero all'altro. E chissà se qualche animale è riuscito a sviluppare una qualche forma di intelligenza. <i>3:00</i>
12.3 Riassunto della vita aliena 38:40 70	Forme di vita aliena. Parata di alieni di fantasia.	Quello che abbiamo visto finora è solo il frutto della nostra fantasia, aderente però alle leggi dell'evoluzione darwiniana. Ogni forma di vita evolve casualmente adattandosi all'ambiente circostante. Se questo ambiente si trova su esopianeta, allora la vita si specializzerà in modo diverso da quello terrestre. Alcuni processi evolutivi dovrebbero però essere una costante: dagli organi sensoriali per esplorare l'ambiente a un sistema digestivo per ricavare l'energia necessaria a sopravvivere. Anche l'intelligenza è un carattere frutto dell'evoluzione e potrebbe quindi appartenere a qualche forma di vita. Alieni con due braccia, la pelle verde o una cresta rosa sono del tutto plausibili nell'universo.
13.1 Esopianeta nr. 4 39:50 60	Appare un pianeta con strutture aliene gigantesche.	Possiamo inoltre immaginare una forma di vita tecnologicamente avanzata da qualche parte nel cosmo. <i>(Pausa di 20 secondi).</i>

		Una civiltà in grado di costruire enormi strutture artificiali attorno al suo esopianeta. Ma statisticamente quante possibilità ci sono di avere una civiltà di questo tipo nei pressi della Terra?
14.1 Radiosfera 41:05 200	Appare il Sole Appare la radiosfera attorno alla Terra.	Visto da 10 anni luce di distanza il Sole appare come una stella tra tante. Ma è una stella particolare perché da un suo pianeta proviene un radiosegnale, che si diffonde nello spazio. Questi segnali iniziarono a essere lanciati 80 anni fa e ancora oggi si espandono dalla Terra alla velocità della luce. Formano quella che gli astronomi chiamano la radiosfera terrestre. <i>0:40</i> Tutte le stelle contenute nella sfera sono state raggiunte dai nostri segnali radio. Qualcuno potrebbe aver mai captato i nostri messaggi? <i>1:00</i> Attorno al Sole sono stati scoperti un centinaio di pianeti terrestri, di cui solo un decimo adatti alla vita. <i>1:20</i> Ma forme di vita avanzate sono ancora più improbabili, e presenti su un solo esopianeta su dieci. <i>1:35</i> E di queste forme solo una piccola frazione potrebbe aver dato origine a civiltà intelligenti. La probabilità calcolata è di una su mille. <i>1:55</i>

		Queste considerazioni statistiche mostrano come nei dintorni del sistema solare, l'esistenza di civiltà avanzate sia estremamente improbabile. <i>2:10</i> Ma questo ragionamento lo abbiamo applicato solo alla radiosfera. In realtà il sistema solare appartiene alla Via Lattea, una galassia contenente centinaia di miliardi di stelle e centinaia di milioni di esopianeti. <i>2:40</i> Da questa prospettiva su grande scala, si capisce come gli astronomi si aspettino di trovare statisticamente centinaia di civiltà sparse per la galassia. <i>(Pausa di 10 secondi).</i> Il problema sono le enormi distanze che ci separano da loro. La Via Lattea ha un diametro di 100.000 anni luce e ogni civiltà sarebbe in media distante migliaia di anni luce l'una dall'altra. <i>3:20</i> Prima che la radiosfera raggiunga una di queste forme di vita potrebbero passare migliaia di secoli. <i>3:30</i>
15.1 Civiltà tecnologicamente avanzata <i>44:25</i> 160		E anche se qualcuno capisse l'origine artificiale del segnale, dovremmo aspettare anni prima di avere una risposta. Ma cosa succederebbe se una civiltà fosse in grado di viaggiare rapidamente nello spazio? <i>0:20</i>

		E se avessero iniziato a colonizzare le stelle della Via Lattea grazie a una tecnologia avanzata? Fin dove potrebbero giungere con la loro espansione? 0:35 <i>(Pausa di 25 secondi).</i> 1:00 Prima o poi dovrebbero raggiungere i dintorni del Sole, o magari lo hanno già fatto, come ipotizzato in passato da alcuni ricercatori. Questa civiltà dovrebbe essere tecnologicamente avanzata, in un modo a noi inimmaginabile. 1:45 Come potremmo conversare con loro? Dal loro punto di vista non saremmo altro che primitivi esseri bipedi, che grugniscono e che usano una tecnologia a dir poco preistorica. Una comunicazione diretta sembra impossibile da immaginare. O forse da parte loro ci sarebbe un interesse a comunicare con noi, malgrado le differenze biologiche e tecnologiche. Una questione che interessa e affascina da anni astronomi, filosofi e teologi. 2:25 Oppure potrebbe essere vero il contrario, con gli alieni indifferenti o persino maldisposti verso queste scimmie nude.
16.1 Radiotelescopi 47:00	Radiotelescopi del VLA	<i>(Breve pausa).</i> Finora i radiotelescopi del VLA <i>(pronuncia: in 'inglese)</i> hanno

raccolto solo segnali di origine naturale.

Capteranno prima o poi un segnale radio artificiale?

(15 secondi di pausa: si sente un suono).

Solo allora avremmo la certezza di non essere per davvero soli nell'universo!

0:45

Questa sarebbe la più grande scoperta della storia, le cui conseguenze sarebbero persino difficili da immaginare. La consapevolezza di non essere soli avrebbe un grande impatto sul nostro modo di approcciarci alla vita. Cosa potremmo imparare da un incontro amichevole con questa civiltà avanzata?

Quale scambio culturale potremmo mettere in atto con loro?

Alcuni ricercatori pensano che grazie a loro potremmo risolvere tutti i problemi che ci affliggono sulla Terra. Altri temono che questa civiltà possa avanzare pretese di conquista sull'umanità.

Altri ancora pensano che nessuna civiltà così avanzata avrebbe tempo da perdere con noi.

1:55

Sarebbe comunque fondamentale risolvere tutti i conflitti tra i popoli prima di tentare un approccio con questa civiltà, in modo da presentare al meglio l'umanità stessa.

Questo ci aiuterebbe nel creare un contatto favorevole con gli alieni.

(Breve pausa).

		2:25
17.1 Chiusura 49:00 105		Chissà cosa ci riserverà il futuro? 0:10 Forse prima o poi scopriremo come la Terra non sia l'unico pianeta abitato, una rivelazione che potrà creare euforia e sgomento allo stesso tempo. Chissà come cambierà la nostra percezione del ruolo dell'umanità all'interno del cosmo? E con che occhi guarderemo al cielo stellato, sapendo che laggiù da qualche parte c'è vita? Anche il più vicino esopianeta è irraggiungibile per l'uomo. Lo stesso non vale per i nostri messaggi, che viaggiano alla velocità della luce e coprono enormi distanze. Forse in questo preciso momento qualcuno sta captando i segnali provenienti da un piccolo pianeta, chiamato Terra, in orbita attorno alla sua stella, sul bordo della Via Lattea, una galassia tra mille...