

RICERCA

/ Analisi dei prodotti

INTRODUZIONE

Il progetto consiste nella creazione di un libro/atlante dedicato alle ricadute tecnologiche avute dagli anni '70 in poi grazie all'esplosione di missioni spaziali robotiche e umane.

Il volume è suddiviso in tre macroargomenti: Innovazioni, Approfondimenti e Curiosità. Nel primo vengono sviluppate una serie di tecnologie inventate per il campo spaziale ma che sono state poi implementate per essere utilizzate sulla terra. Nella seconda sezione vengono approfonditi quattro momenti della storia spaziale. Mentre nell'ultima parte si troveranno alcune curiosità riguardo lo spazio ed i suoi protagonisti.

“Considerate la vostra semenza: fatti non foste a viver come bruti ma per seguir virtute e canoscenza.”
Dante Alighieri



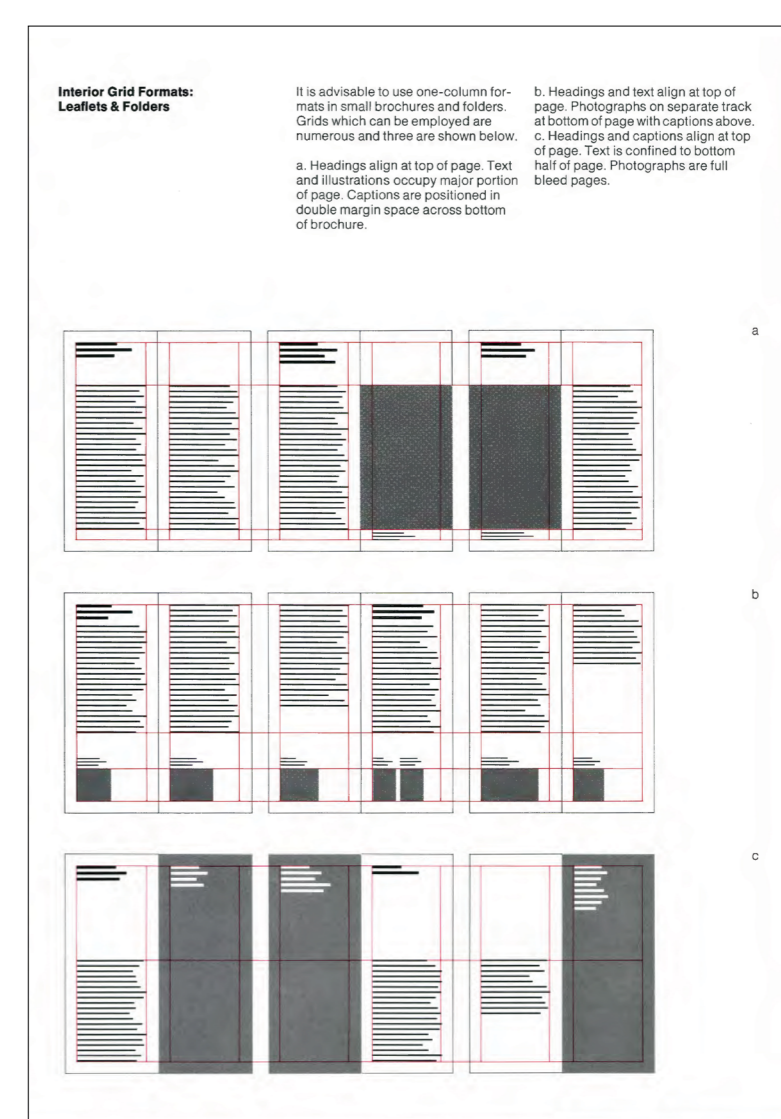
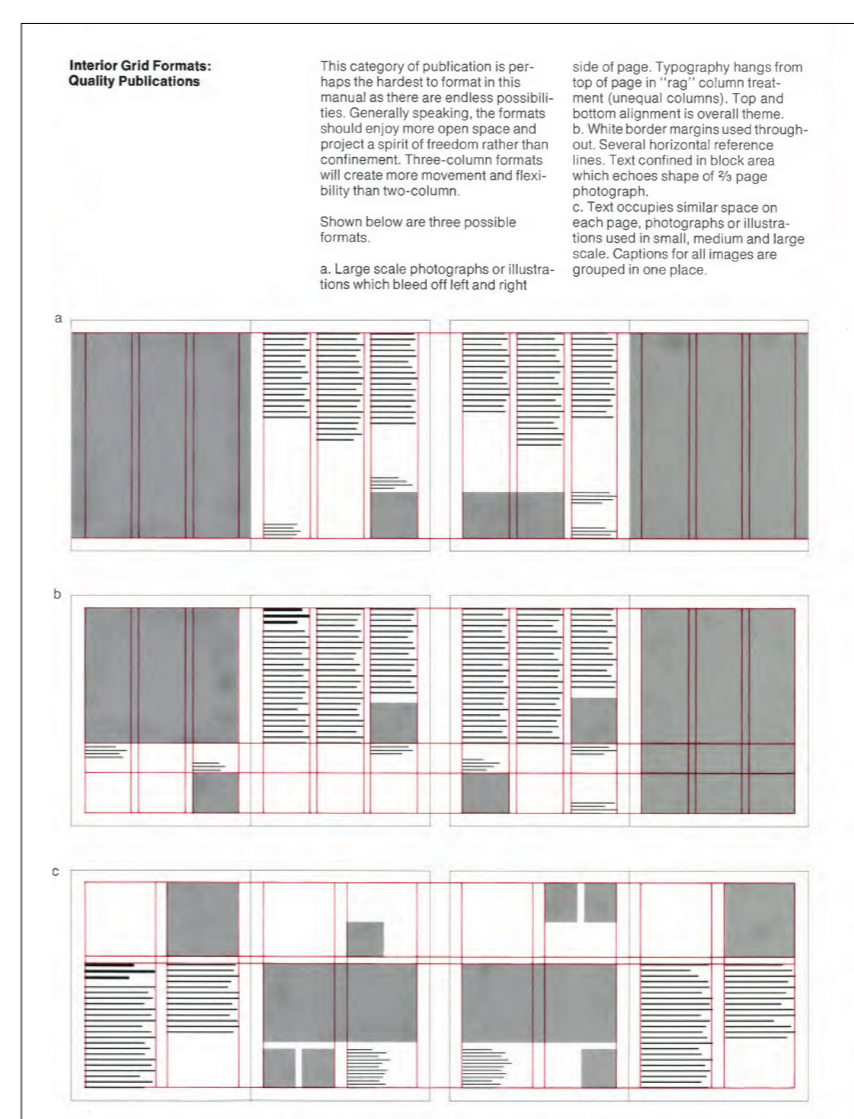
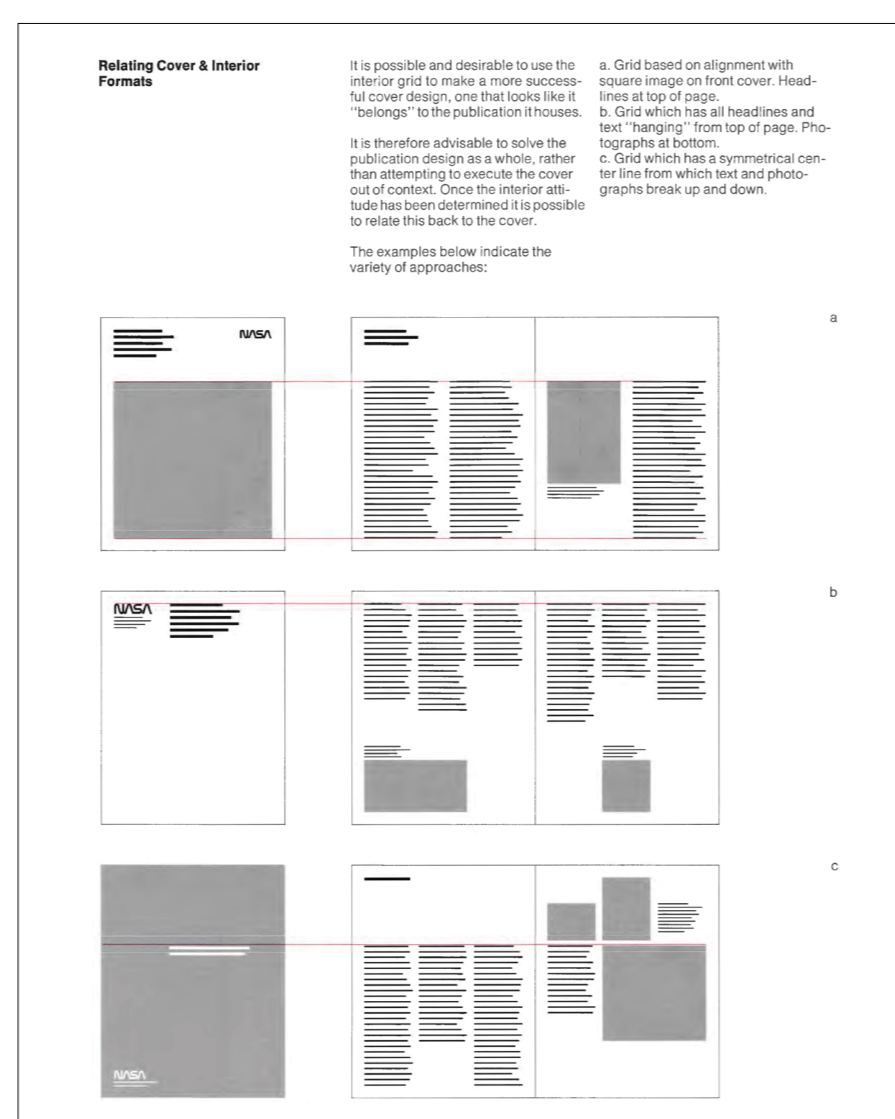
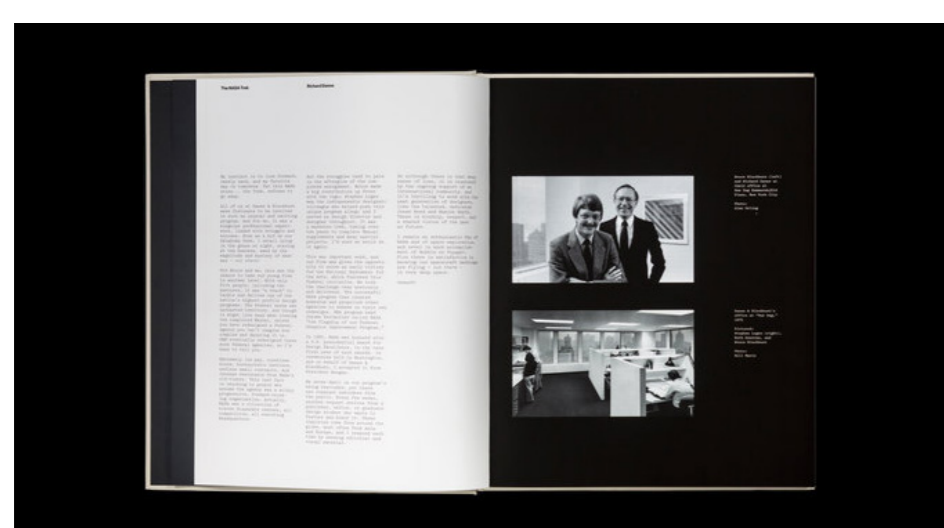
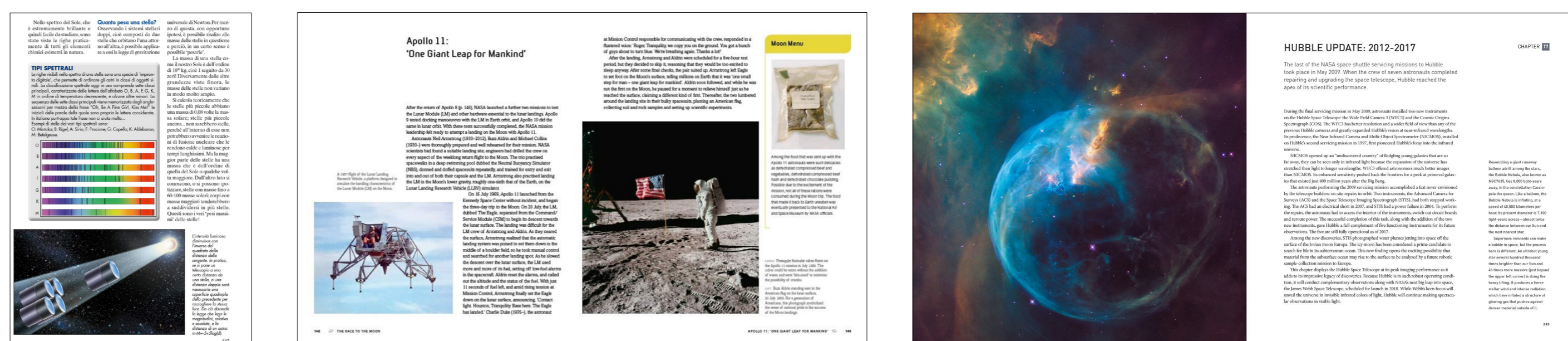
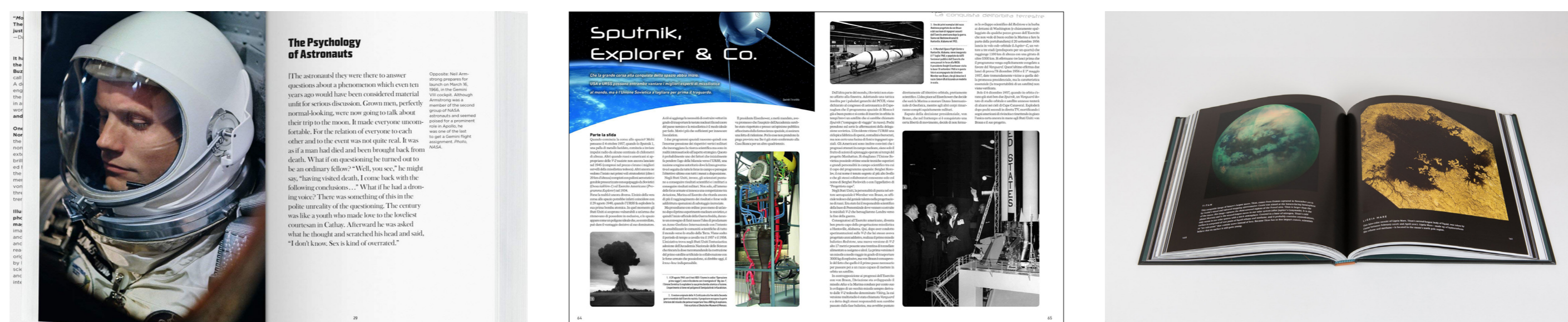
OBIETTIVI

Progettuali

L'intenzione di questo volume è quella di riportare le innovazioni e i benefici che sono derivati dall'esplorazione spaziale e dal gigantesco lavoro fatto dalla NASA dagli anni '60 ad oggi, così da rispondere a chi si chiede a cosa serve esplorare lo spazio, o come ci ha aiutato nella vita di tutti i giorni l'esplorazione spaziale.

CASI STUDIO

- Moonfire - Norman Mailer
- Storia dell'esplorazione spaziale - Roger D. Launius
- Atlante delle esplorazioni spaziali - Alessandro Mortarino
- NASA Graphics Standard Manual - NASA
- The planets - Nirmala Nataraj
- NightWatch - Terence Dickinson
- Hubble's Universe - Terence Dickinson
- Atlante di astronomia - Libreria Geografica



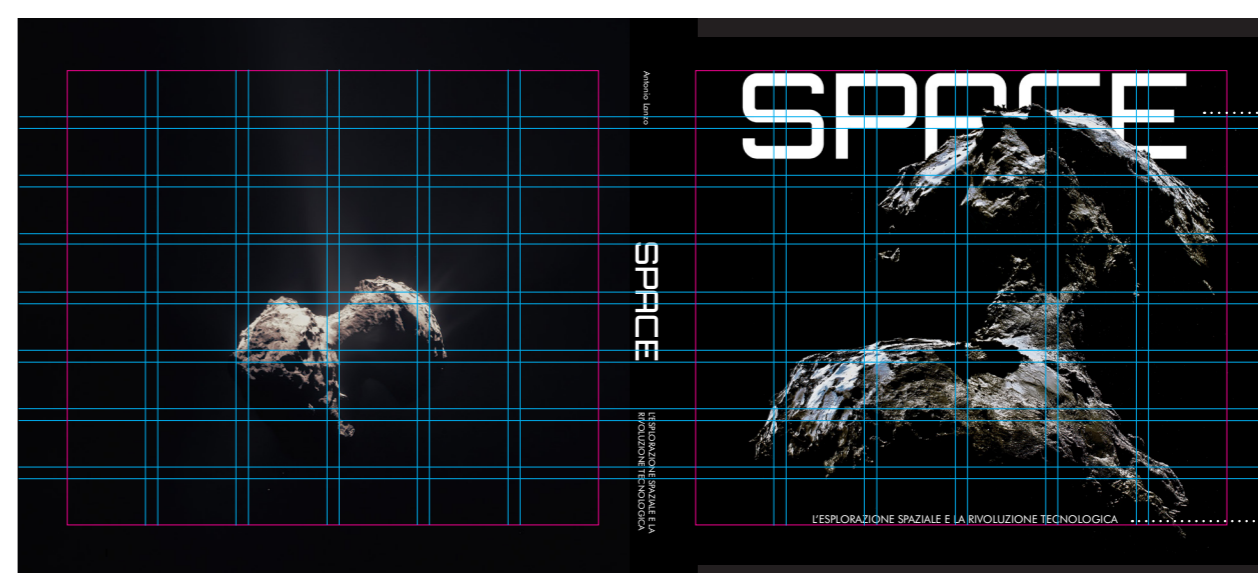
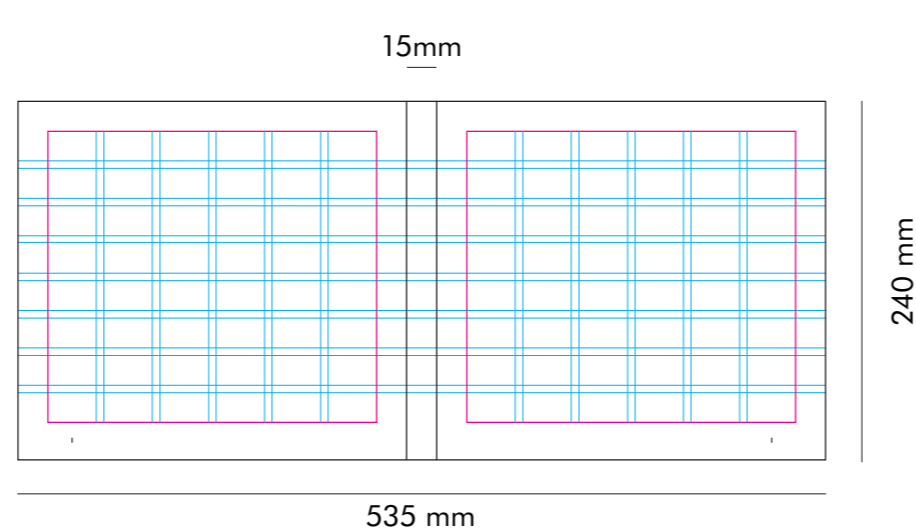
PROGETTO

/ Layout

PAGINE TIPO

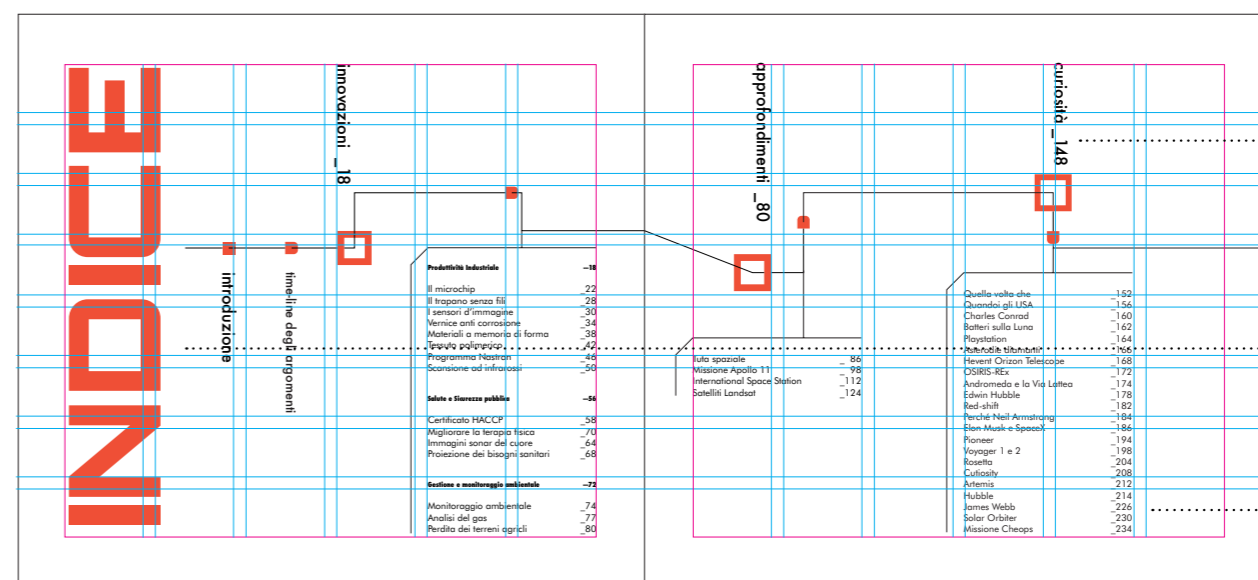
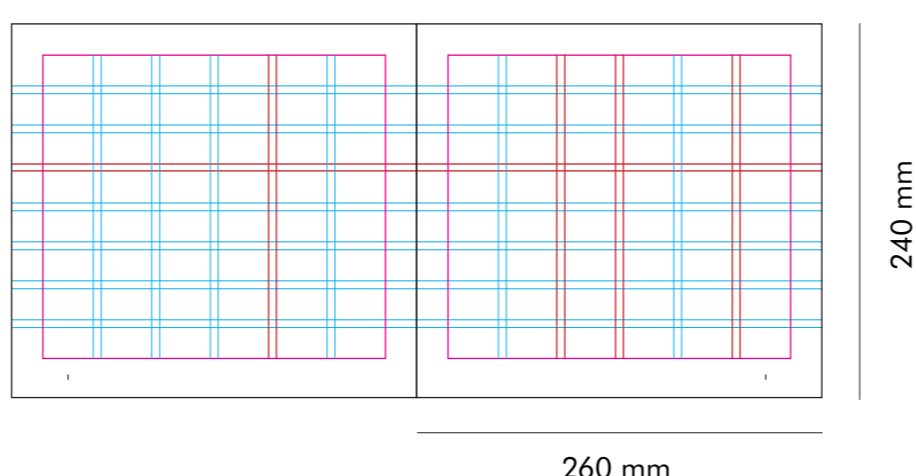
Il libro è strutturato in tre parti principali, Innovazioni, Approfondimenti e Curiosità. All'inizio sono presenti due timeline, nella prima ci sono i primissimi contributi dati dall'Unione Sovietica mentre nella seconda tutti gli argomenti trattati nel libro. Le tre sezioni si differenziano tra di loro tramite il diverso utilizzo del testo, inserito in diversi formati di colonne, tenendo ben di vista soprattutto il NASA Graphics Standard Manual ed il libro Moonfire.

Copertina



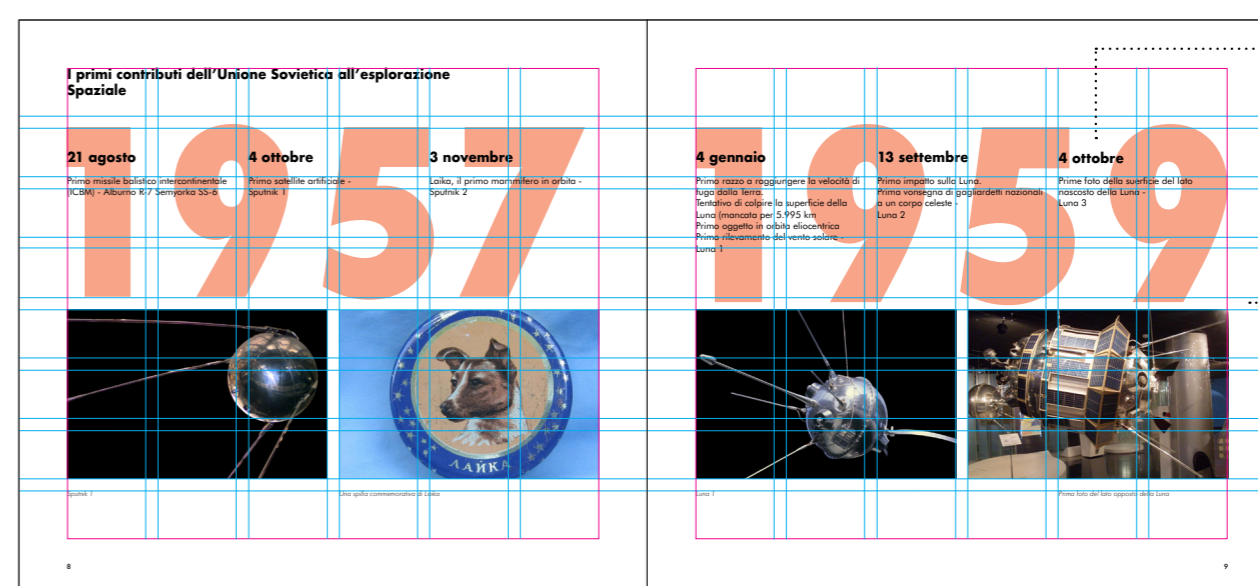
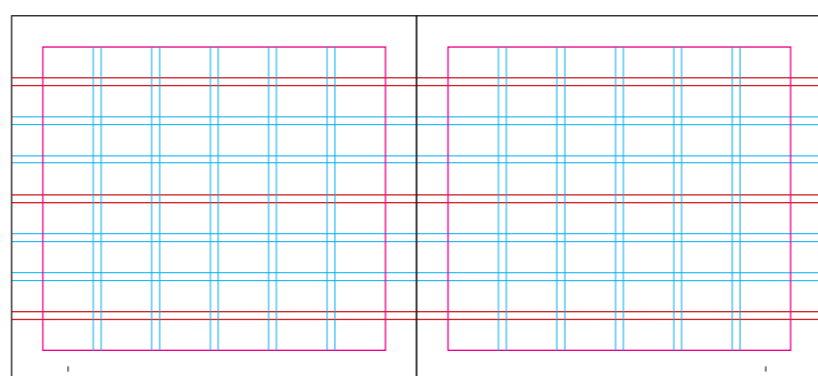
Orbitron medium c. 153 pt
Futura book regular c. 14 pt

Indice



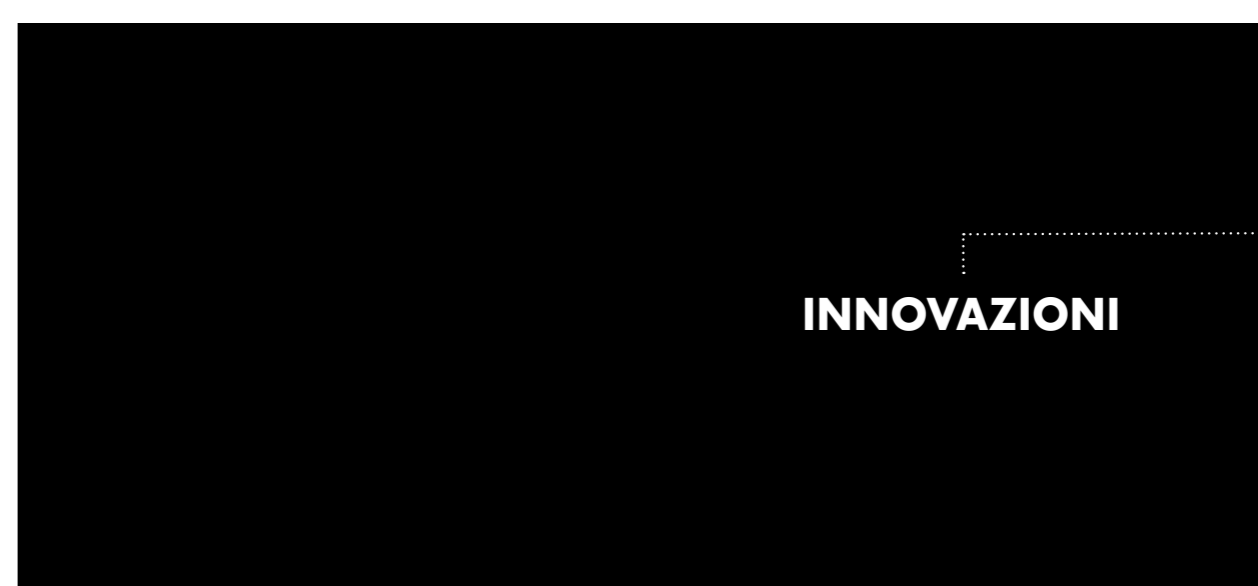
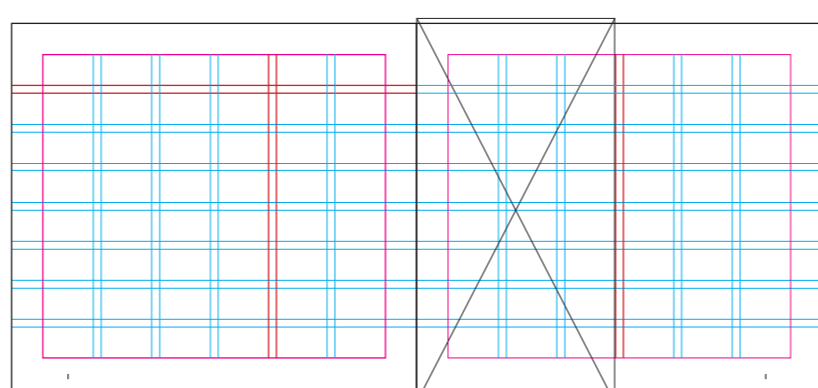
Futura medium c. 120 pt
Orbitron black c. 149 pt
C O M 88 Y 85 K 0
Futura book c. 11/13,2 pt

Time-line

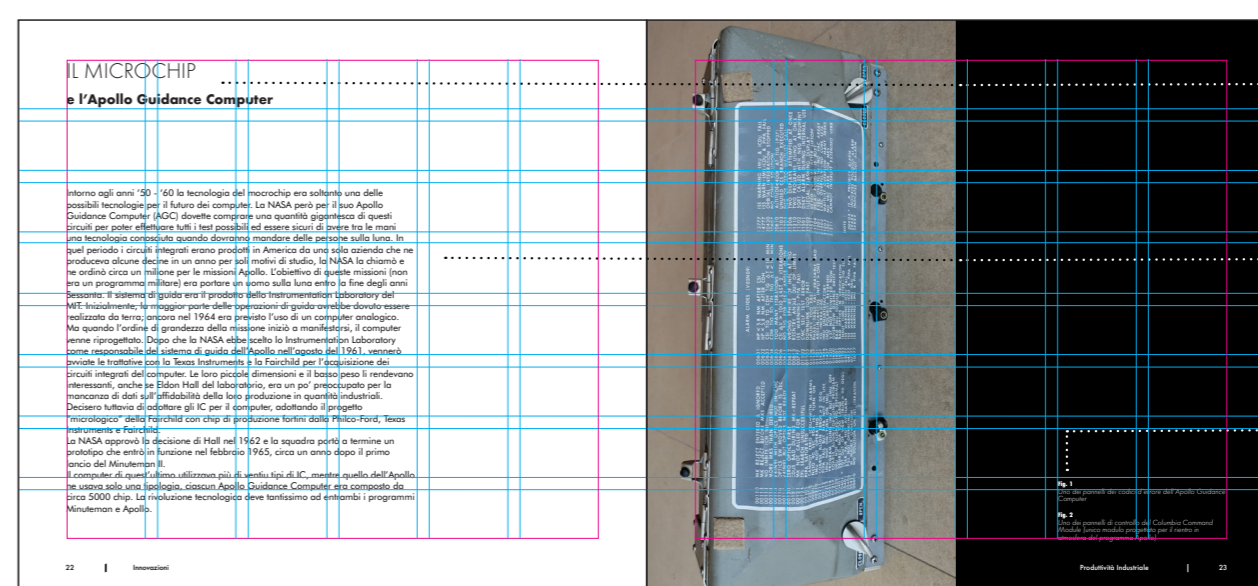
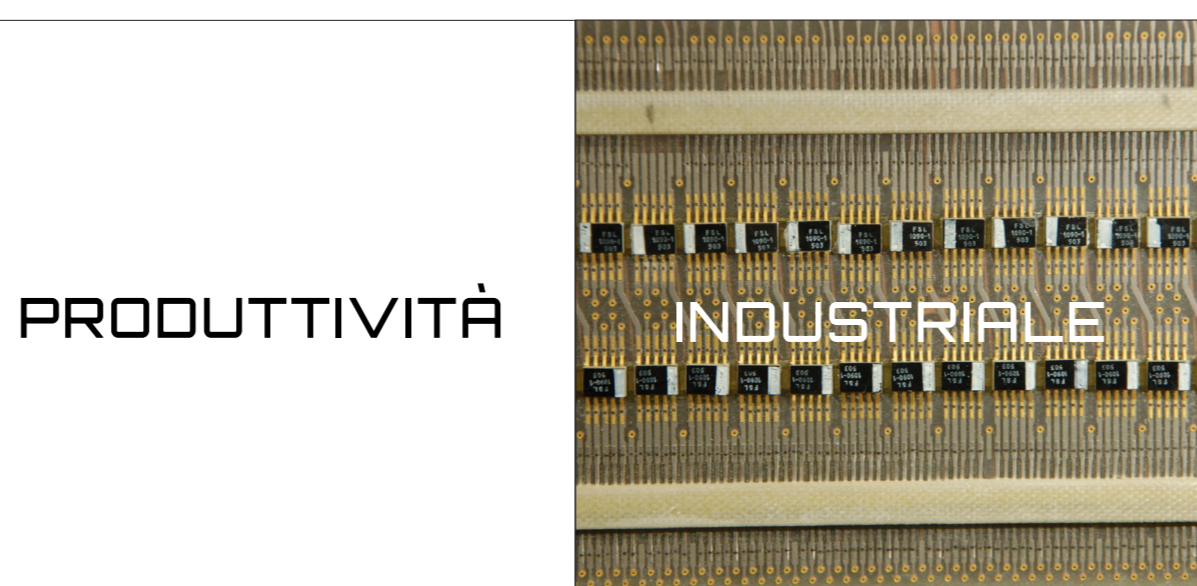


Futura bold c. 16 pt
Futura Book c. 11/13,2 pt
Futura cond. extra bold - nei margini - C O M 88 Y 85 K 0 op - 50%

Innovazioni



Futura bold c. 60 pt



Futura light c. 26 pt
Futura bold c. 15 pt
Futura book c. 11/13,2 pt
Futura condensed extrabold 7/9 pt
Futura Light/ob c. 9/9 pt

SCELTE GRAFICHE

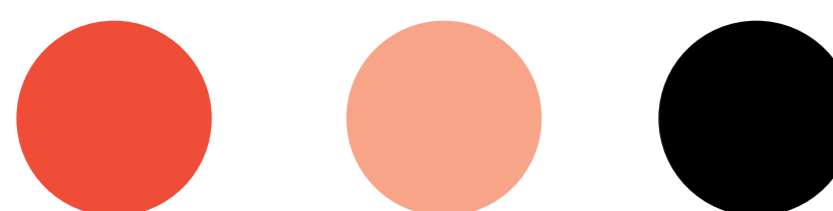
Dimensioni: 260x240 mm
Font: Futura, Orbitron
Materiale: Carta 100 g
Abbondanza foglio: 4mm
Rilegatura: Brossura filo refe p. 240 (15sedicesimi)
Margini:
Superiore: 20 mm
Inferiore: 25 mm
Cucitura/Taglio: 20 mm

Font e colori

- Orbitron
- Futura
- Athelas

ABCD ABCD ABCD
abcd abcd abcd
1234 1234 1234

ABCD ABCD ABCD
abcd abcd abcd
1234 1234 1234

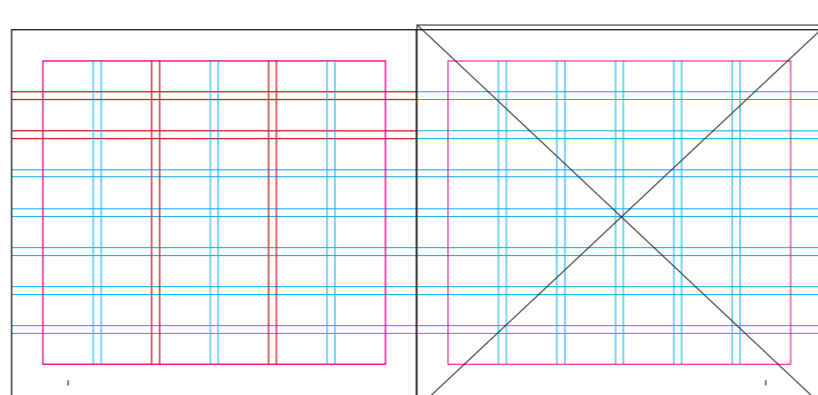


Pantone 179 C **Pantone 179 C** **Nero ricco**

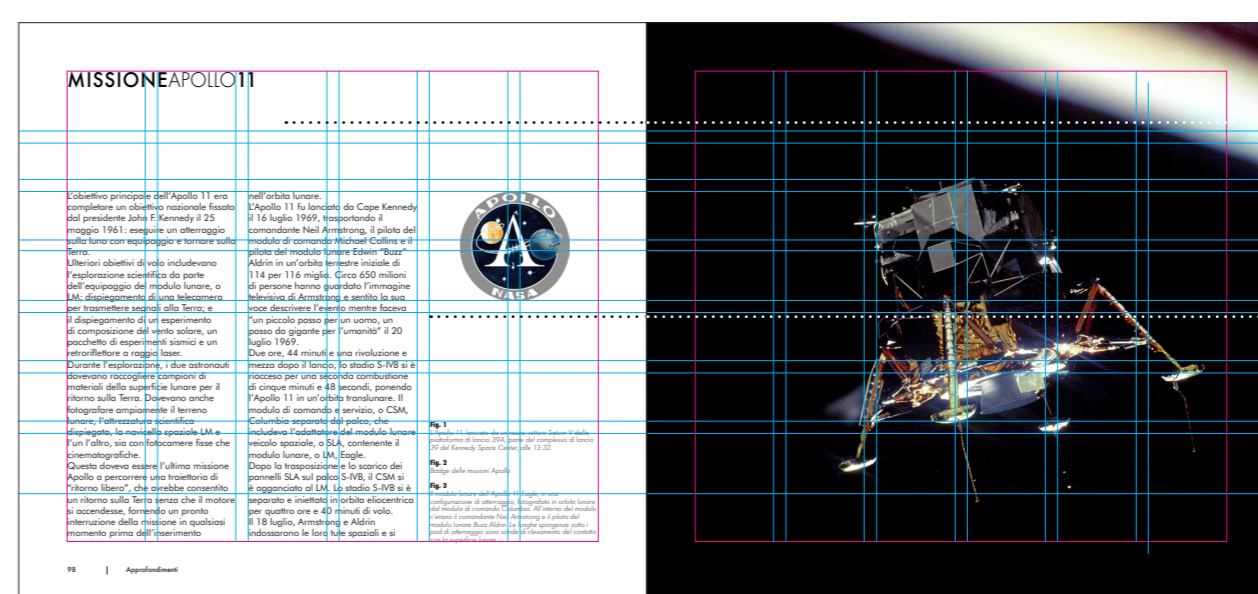
C 0 M 85 Y 84 K 0 C 0 M 85 Y 84 K 0 C 63 M 52 Y 51 K 100

Tonalità 50%

Approfondimenti

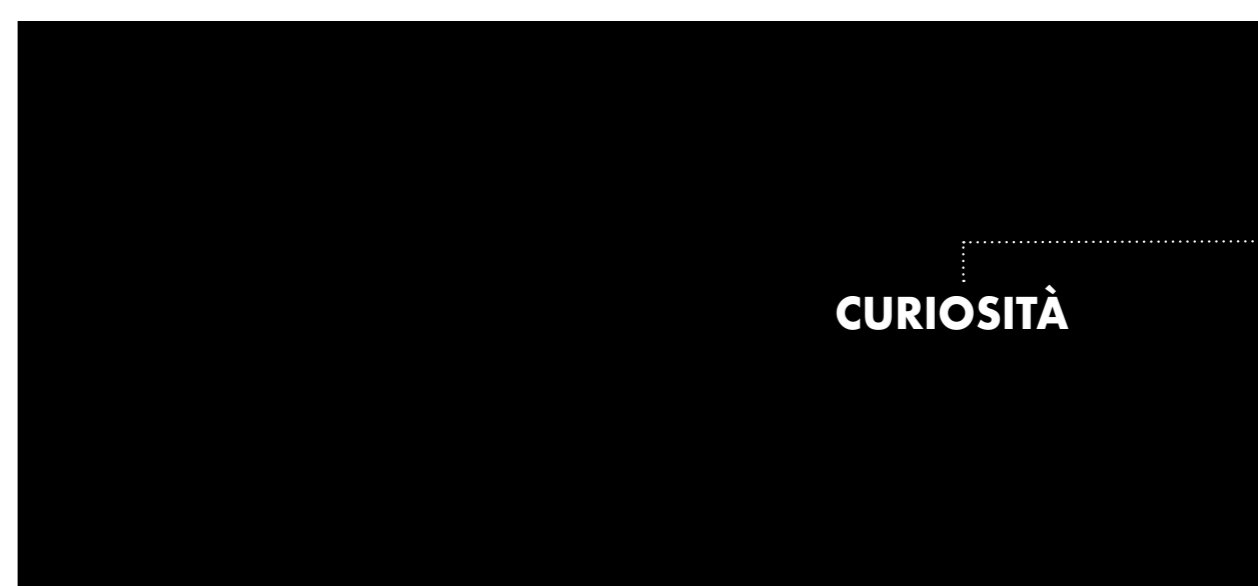
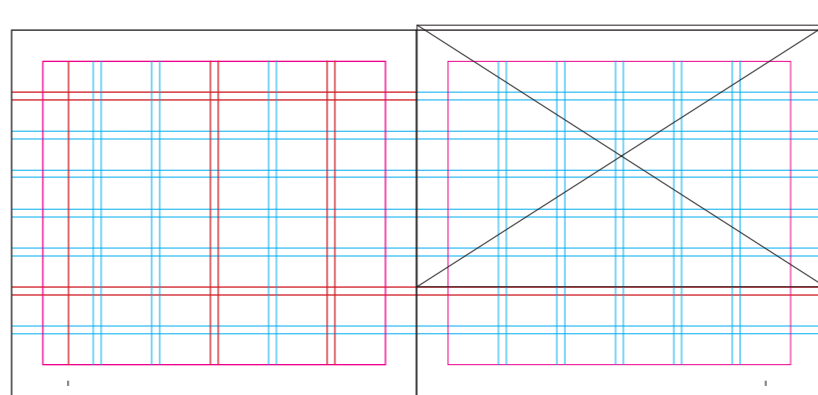


Futura bold c. 60 pt

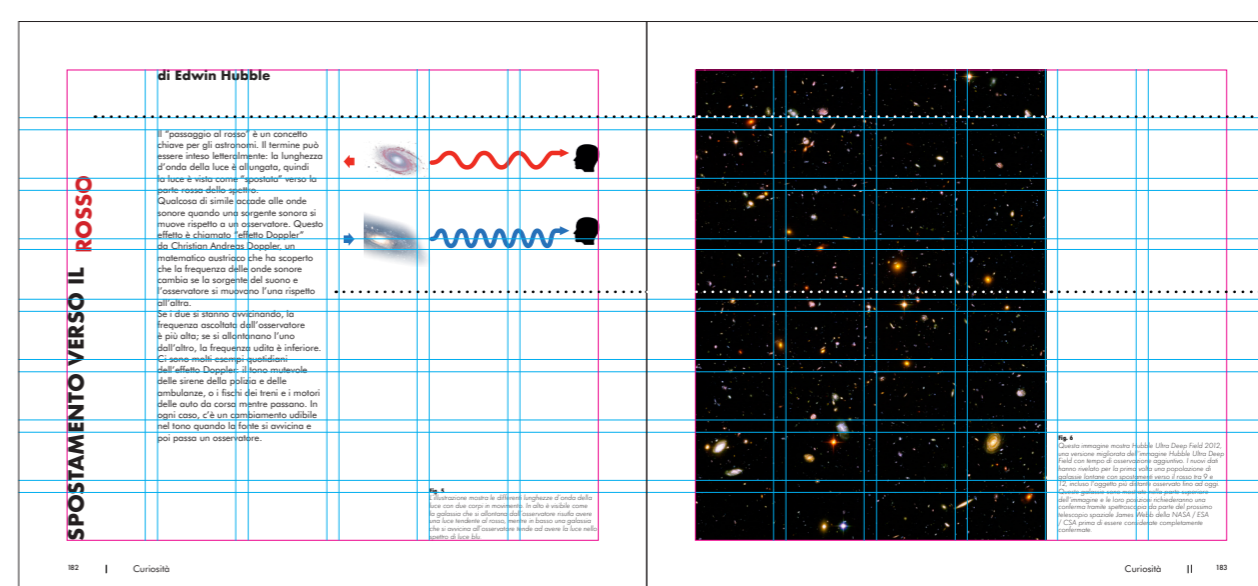


Futura light c. 26 pt
Futura medium c. 23 pt
Futura book c. 11/13,2 pt

Curiosità



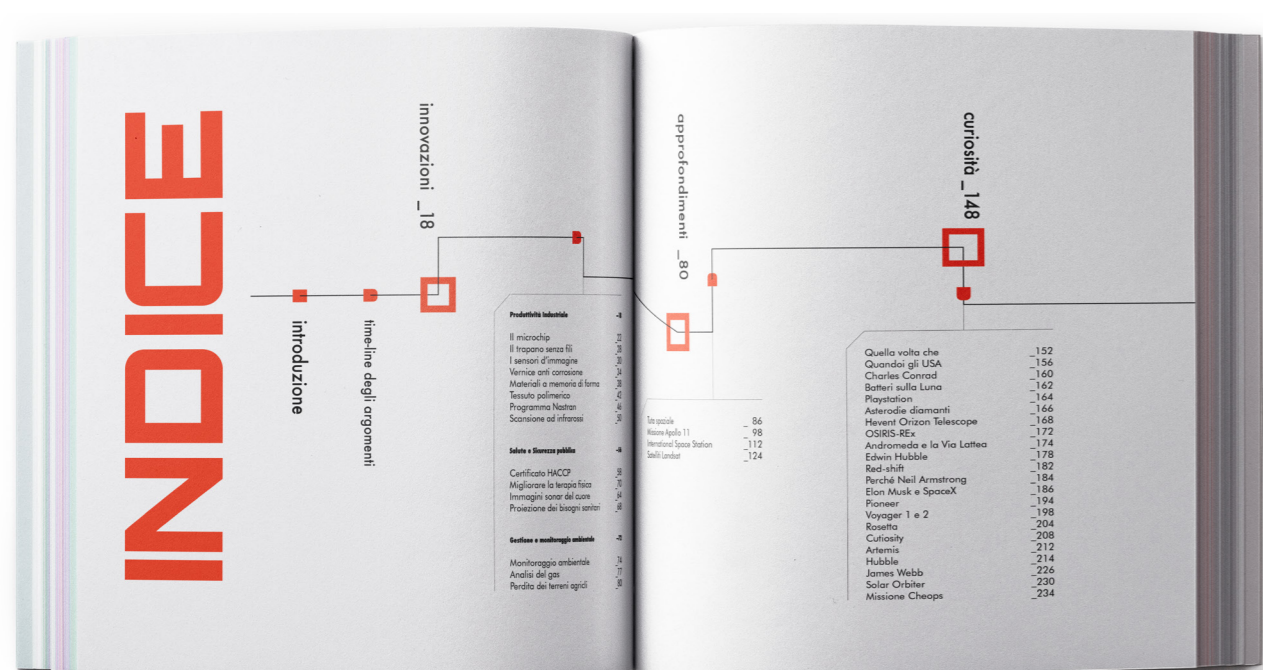
Futura bold c. 60 pt



Futura bold c. 24 pt
Futura book c. 11/13,2 pt

PROGETTO

/ Elaborati finali



Dossier di ricerca

α CAVIGØEN

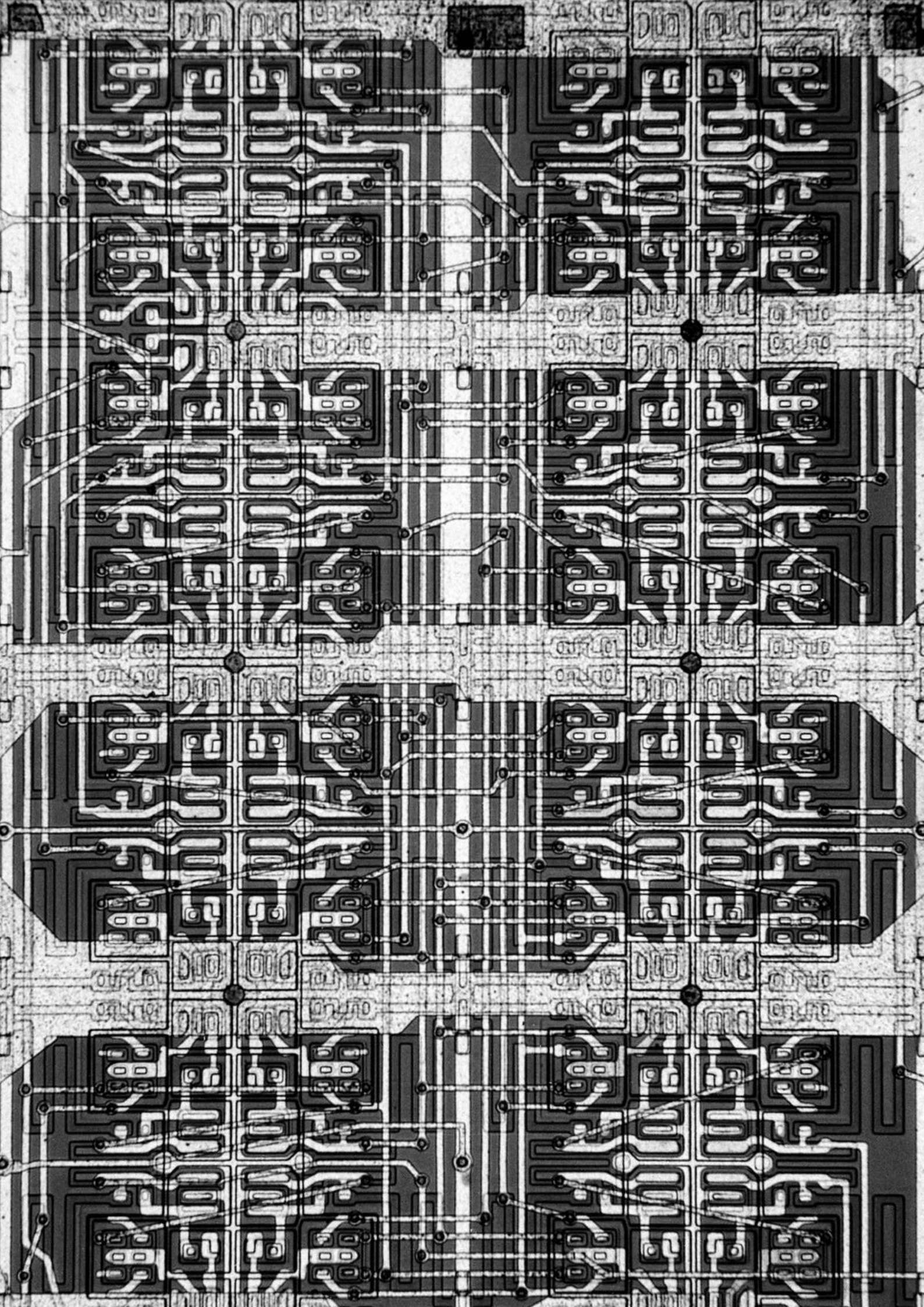
Università degli studi di Camerino
SAAD Scuola di Ateneo Architetture e Design "E. Vittoria"
Corso di Laurea in Disegno Industriale ed Ambientale
A.A. 2020/2021
Progetto di tesi di laurea di Antonio Lanzo
Relatore Nicolò Sarò

Antontio Lanzo

Progetto grafico del libro

L'esplorazione spaziale e la rivoluzione tecnologica

SAAD Università di Camerino



INDICE

Introduzione

Prima parte

PERCHÉ ESPLORIAMO LO SPAZIO

Esplorare	9
Storia dell'astronomia	16
Perché esplorare lo spazio	22

Seconda parte

REFERENCES

Moonfire - Norman Mailer	32
Atlante delle esplorazioni spaziali	36
The planets	38
Atlante dello spazio	40
Storia dell'esplorazione spaziale	42
Hubble's Universe	46
NightWatch	48
Atlante di astronomia	50

Terza parte

LA GRAFICA E LO SPAZIO

The Worm is back!	54
Nasa Graphics Standard Manual	56
Loghi e storie nelle storie	
Apollo 11	64
Beyond	65
Crew-1	66

Quarta parte

ELABORAZIONE ARTEFATTO

Pagine tipo	70
Colori	90
Font	91
Mockup	100
Sitografia	108

INTRODUZIONE

Dopo l'avvento dell'esplorazione spaziale, dopo l'allunaggio del 1969 da parte della NASA, una delle domande che si pongono molte persone è: a cosa è servito tutto questo? Cosa ci ha portato l'esplorazione spaziale? Perché investire così tanti soldi verso l'esplorazione di ciò che ci circonda? Nel cercare di rispondere a queste domande, si è voluto racchiudere in queste pagine alcune delle più importanti ed utilizzate tecnologie che derivano dal periodo della conquista dello spazio, e principalmente dal gigantesco lavoro fatto dalla NASA per portare l'uomo sulla Luna per poi farlo rientrare sulla Terra. Questa epoca di sfide difficili, inimmaginabili, di traguardi che sembravano irraggiungibili ma anche di terribili tragedie è stata precorritrice della rivoluzione tecnologica che viviamo ancora oggi. Da questo periodo derivano la maggior parte delle cose che ci circondano in quasi tutti i campi della vita quotidiana, basti pensare che dalle "sole" missioni Apollo si stimano derivare oltre 30.000 brevetti e tecnologie, dagli ormai indispensabili apparecchi elettronici (che funzionano, come tutti sappiamo, grazie ai microchip), ai certificati per la qualità del cibo (HACCP) diventati obbligatori in quasi tutto il mondo, ai movimenti ambientalisti. Ma bisogna tenere bene a mente una cosa, imprescindibile. Nessuna delle persone che hanno lavorato a questi progetti aveva idea di quello che sarebbe accaduto negli anni a venire. Nel suo discorso il 12 settembre 1962 John Fitzgerald Kennedy (35° presidente degli Stati Uniti d'America) annunciò l'intenzione di portare l'uomo sulla luna.

“Abbiamo deciso di andare sulla Luna. Abbiamo deciso di andare sulla Luna questo decennio e di fare altre cose, non perché siano semplici, ma perché sono difficili, perché questo obiettivo ci permetterà di organizzare e di mettere alla prova il meglio delle nostre energie e capacità, perché questa è una sfida che vogliamo accettare, non abbiamo intenzione di rimandarla e abbiamo intenzione di vincerla, così come le altre.”



PRIMA PARTE

ESPLORARE



«Terra - la culla
dell'umanità, ma non si
può vivere per sempre
in questa culla.»

*Konstantin Ėduardovič
Ciolkovskij*

Le stelle sono sempre state sotto osservazione di studio da parte degli uomini antichi e di molte civiltà come gli aztechi, cinesi, indiani, gli arabi, i popoli della Mesopotamia e dell'Antica Grecia attraverso i vari eventi come le eclissi lunari e solari riuscirono a mantenere i loro calendari precisi. L'esplorazione spaziale è l'esplorazione materiale dello spazio eseguita mediante veicoli spaziali, con o senza equipaggio a bordo. Rientra all'interno dell'astronautica. Le motivazioni ideali all'origine dei viaggi spaziali e dell'astronautica sono state molteplici e variabili nelle diverse epoche storiche. L'esplorazione dell'ignoto, il progresso scientifico, quello tecnologico, e la competizione internazionale tra le potenze del nostro pianeta sono stati i motori più forti nella storia dell'esplorazione spaziale.

**“Considerate la
vostra semenza:
fatti non foste a viver
come bruti
ma per seguir virtute
e canoscenza”**

Dante Alighieri



Priamo della Quercia (XV secolo) Particolare di una miniatura di Dante e Virgilio tra i cattivi consiglieri e Dante e Virgilio che incontrano Ulisse e Diomede, nell'illustrazione del Canto XXVI.

Dante ci fa capire tramite le parole di Ulisse che l'importanza della conoscenza non ha né età né limiti: gli affetti più grandi non sono riusciti a vincere nell'animo di Ulisse il desiderio di conoscenza. La celebre terzina "Considerate la vostra semenza: fatti non foste a viver come bruti ma per seguir virtute e canoscenza" è la sintesi del profondo pensiero di Dante, il quale considerava la ricerca e il conseguimento delle virtù e della conoscenza, cioè del sapere trascendente, la vera ragione dell'esistenza umana. L'ansia di ricerca e di conquista di umane cose, spinta all'estremo limite, che nella tradizione antica costituiva la peculiarità positiva dell'eroe omerico, in Dante diventa il peccato che condanna l'eroe per il fatto di aver disdegnato la vera conoscenza e di aver inutilmente vagato alla ricerca di cose vane, allontanandosi dalle virtù che rappresentano la natura umana superiore. Ulisse è il prototipo dell'"eroe della conoscenza errante", che "viola spazi inaccessibili". Si tratterebbe di una figura degli intellettuali - alcuni conosciuti da Dante, come Guido Cavalcanti - che avevano aderito all'aristotelismo radicale, ritenendo che la conoscenza perfetta si potesse raggiungere con le sole forze della ragione, senza intervento della Grazia divina e durante la vita mortale, terrena.



STORIA DELL'ASTRONOMIA

La storia dell'astronomia comprende tre aree ampiamente definite che hanno caratterizzato la scienza dei cieli sin dai suoi inizi. Con vari gradi di enfasi tra particolari civiltà e durante particolari periodi storici gli astronomi hanno cercato di comprendere i moti dei corpi celesti, di determinarne le caratteristiche fisiche e di studiare le dimensioni e la struttura dell'universo.

Tabelle babilonesi:

L'astronomia raggiunse le sue prime grandi vette tra i babilonesi. Nel periodo dal 1800 al 400 a.C. circa, i babilonesi svilupparono un calendario basato sul moto del Sole e sulle fasi lunari. Durante i 400 anni che seguirono, concentrarono la loro attenzione sulla previsione del momento preciso in cui la nuova falce di luna divenne visibile per la prima volta e definì l'inizio del mese in base a questo evento. Tavole cuneiformi decifrate solo nel secolo scorso dimostrano che i babilonesi risolvevano il problema con una precisione di pochi minuti; questo è stato ottenuto compilando precise tabelle di osservazione che hanno rivelato variazioni minori nella velocità del Sole e della Luna rispetto a quanto mai misurato prima. Queste variazioni - e altre come i cambiamenti nella Luna e la sua latitudine - sono stati analizzati numericamente osservando come le variazioni fluttuavano nel tempo in modo regolare. Hanno usato lo stesso metodo numerico, utilizzando le stesse variazioni, per prevedere le eclissi lunari e solari.



Tavoletta babilonese del 164 a.C riportante dati astronomici sulla cometa di Halley

Sfere e cerchi greci: I greci usavano un approccio geometrico piuttosto che numerico per comprendere gli stessi moti celesti. Influenzati dal concetto metafisico di perfezione del movimento circolare di Platone, i greci cercarono di rappresentare il movimento dei corpi celesti divini usando sfere e cerchi. Questo metodo esplicativo non fu stravolto fino a quando Keplero non sostituì il cerchio con l'ellisse nel 1609.

Allievo di Platone Eudosso di Cnido, c. 408- c.355 aC, fu il primo ad offrire una soluzione in questo senso. Ha ipotizzato che ogni pianeta sia attaccato a uno di un gruppo di sfere concentriche collegate centrate sulla Terra e che ogni pianeta ruoti su assi orientati in modo diverso per produrre il movimento osservato. Con questo schema di sfere cristalline non riuscì a spiegare la variazione di luminosità dei pianeti; lo schema fu incorporato, tuttavia, nella cosmologia di Aristotele durante il IV secolo aC. Così la civiltà ellenica che culminò con Aristotele tentò di descrivere una cosmologia fisica. Al contrario, la civiltà ellenistica che seguì le conquiste di Alessandro Magno sviluppò nei quattro secoli successivi meccanismi matematici predominanti per spiegare i fenomeni celesti. La base di questo approccio era una varietà di cerchi noti come eccentrici, deferenti ed epicicli. Il matematico ellenistico Apollonio di Perga, c. 262- c. 190 aC, notò che il moto annuale del Sole può essere approssimato da un cerchio con la Terra leggermente fuori centro, o eccentrica, tenendo conto della variazione di velocità osservata in un anno. Allo stesso modo, la Luna traccia un cerchio eccentrico in un periodo di 27 giorni e 1/3. Il movimento periodico inverso, o retrogrado, dei pianeti attraverso il cielo richiedeva un nuovo dispositivo teorico. Si presumeva che ogni pianeta si muovesse con velocità uniforme attorno a un piccolo

cerchio (l'epiciclo) che si muoveva attorno a un cerchio più grande (il deferente), con una velocità uniforme appropriata per ogni particolare pianeta. Ipparco, c.190-120 aC, il più eminente astronomo dell'antichità, ha perfezionato la teoria del Sole e della Luna sulla base delle osservazioni di Nicea e dell'isola di Rodi, e ha dato alla teoria solare essenzialmente la sua forma finale.



Atlante sorregge la volta celeste dell'universo, su cui sono disposte in sembianze mitologiche le costellazioni osservate dai greci nell'anno 129 a.C.

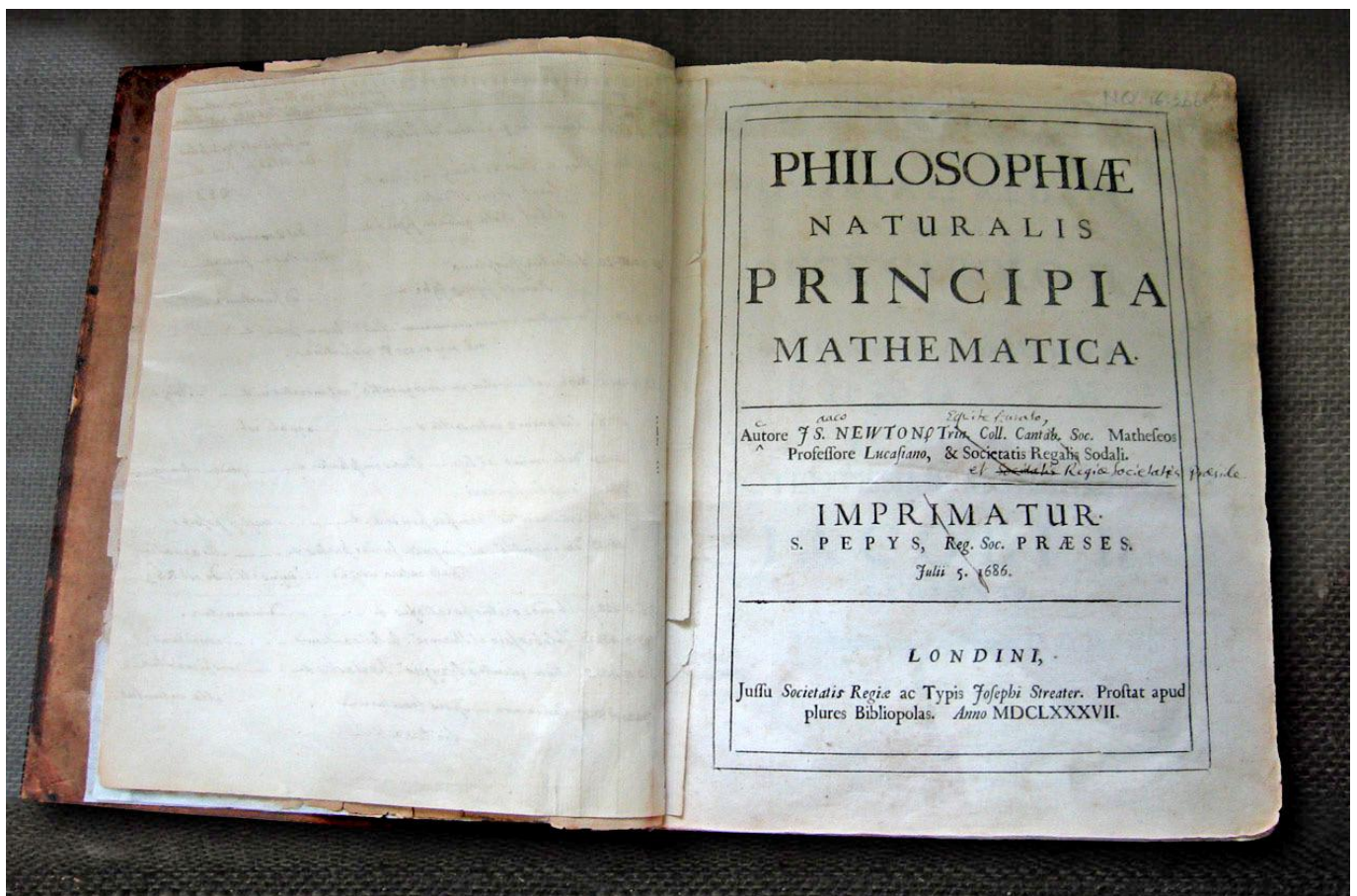
Atlante Farnese, II sec. d.C., custodito al Museo archeologico nazionale di Napoli

Ellissi kepleriane e gravitazione newtoniana:

L'astronomo tedesco Johannes Kepler fornì un'audace soluzione al problema dei moti planetari e dimostrò la validità della teoria eliocentrica di Copernico, associando direttamente il Sole alla causa fisica dei moti planetari. In questione per Keplero c'era una discrepanza di appena 8 piedi tra teoria e osservazione per la posizione del pianeta Marte. Questo grado di accuratezza avrebbe deliziato Tolomeo o Copernico, ma era inaccettabile alla luce delle osservazioni dell'astronomo danese Tycho Brahe, realizzate dall'Osservatorio di Uraniborg con una varietà di sestanti e quadranti di nuova costruzione e con una precisione compresa tra 1 piede e 4 piedi. Questa nuova scala di precisione ha rivoluzionato l'astronomia, perché nella sua *Astronomia nova* (New Astronomy, 1609), Keplero annunciò che Marte e gli altri pianeti dovevano muoversi in orbite ellittiche, facilmente prevedibili dalle leggi del moto planetario che egli procedette ad esporre in questo lavoro e nelle *Harmonices mundi* (Harmonies of the World, 1619). Solo abbandonando il cerchio i cieli potevano essere ridotti a un ordine paragonabile alle osservazioni più accurate. Le leggi di Keplero e la teoria copernicana raggiunsero la loro ultima verifica con l'enunciazione delle leggi di gravitazione universale di Sir Isaac Newton nei *Principia* (1687). In queste leggi, il Sole è stato assegnato come causa fisica del moto planetario. Le leggi servivano anche come base teorica per derivare le leggi di Keplero. Durante il XVIII secolo, le implicazioni dell'astronomia gravitazionale furono riconosciute e analizzate da abili matematici, in particolare Jean d'Alembert, Alexis Clairaut, Leonhard Euler, Joseph Lagrange e Pierre Laplace. La scienza della meccanica celeste è nata e l'obiettivo di una previsione accurata è stato finalmente realizzato.

Durante tutta questa discussione le stelle erano state considerate fisse. Mentre lavorava al suo catalogo di 850 stelle, tuttavia, Ipparco aveva già riconosciuto il fenomeno noto come precessione degli equinozi, un apparente

lieve cambiamento nelle posizioni delle stelle in un periodo di centinaia di anni causato da un'oscillazione nel movimento della Terra. Nel XVIII secolo, Edmond Halley, stabilì che le stelle avevano il proprio movimento, noto come moto proprio, rilevabile anche per un periodo di pochi anni. Le osservazioni di posizioni stellari, effettuate con strumenti di transito attraverso il monumentale lavoro di scienziati come John Flamsteed, hanno posto le basi per risolvere un problema cosmologico di un'altra epoca: la distribuzione delle stelle e la struttura dell'universo.



La copia della prima edizione di Sir Isaac Newton della sua *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* con le sue correzioni manoscritte per la seconda edizione.

PERCHÉ ESPLORARE LO SPAZIO

Le imprese spaziali sono spesso seguite con grande interesse dai mezzi di comunicazione di tutto il mondo, sia per la loro portata scientifica sia per la spettacolarità delle immagini che offrono. Sono molto costose e accompagnate talvolta da critiche sull'effettiva necessità di spendere così tanti soldi per scopi di questo tipo. In molti si chiedono: perché non usare quel denaro per altre buone cause, direttamente qui sulla Terra?

Una domanda simile fu posta anche nel 1970 all'allora direttore scientifico della NASA, Ernst Stuhlinger, da una suora attiva in Zambia.

Considerati i successi del programma Apollo, che aveva consentito di portare l'uomo sulla Luna, il responsabile della NASA aveva proposto di avviare le prime ricerche per una missione spaziale con esseri umani verso Marte. Suor Mary Jacunda gli inviò una lettera, chiedendogli come potesse proporre qualcosa del genere e di così costoso mentre sulla Terra ogni anno milioni di persone pativano la fame. Stuhlinger rispose con una lettera lunga e ben argomentata, che successivamente fu pubblicata dalla NASA con il titolo "Perché esplorare lo Spazio?".

Nella lettera di Stuhlinger sono proposte molte argomentazioni che valgono ancora oggi, a decenni di distanza dalla sua pubblicazione, sebbene figlie di un tempo diverso dal nostro.



6 maggio 1970

Cara suor Maria Gioconda,

la sua è una delle tante lettere che ricevo ogni giorno, ma mi ha toccato più profondamente delle altre perché viene da un cuore compassionevole e da una mente profonda. Cercherò di rispondere meglio che posso alla sua domanda.

Prima, tuttavia, desidero esprimere la mia grande ammirazione per lei e per tutte le altre sue coraggiose sorelle, perché state dedicando le vostre vite alla più nobile causa umana: aiutare il proprio prossimo in difficoltà.

Lei chiede nella sua lettera come abbia potuto proporre la spesa di miliardi di dollari per organizzare un viaggio su Marte, in un momento in cui molti bambini su questa Terra muoiono di fame. Lo so che non si aspetta una risposta del tipo "Oh, non sapevo che ci fossero bambini che muoiono di fame, d'ora in poi mi asterrò dalla ricerca spaziale fino a quando il genere umano non avrà risolto la questione!". In effetti, ho iniziato a essere a conoscenza del problema della fame nel mondo ben prima di sapere che fosse tecnicamente possibile un viaggio verso Marte. Tuttavia, credo – come molti altri miei amici – che viaggiare verso la Luna e forse un giorno verso Marte e altri pianeti sia un'iniziativa che dovremmo affrontare ora, e penso anche che questi tipi di progetti, nel lungo termine, possano contribuire alla soluzione dei gravi problemi che affliggono la Terra molto di più di altri progetti discussi ogni anno, e che portano spesso a risultati tangibili solo dopo molto tempo.

Prima di spiegarle come il nostro programma spaziale possa contribuire alla soluzione dei problemi qui sulla Terra, vorrei raccontarle una storia che pare sia vera e che potrebbe

aiutarla a comprendere l'argomento. Circa 400 anni fa, in una cittadina della Germania viveva un conte. Era uno di quei nobili buoni ed era solito dare buona parte dei propri guadagni ai suoi concittadini poveri: erano gesti molto apprezzati, perché c'era molta povertà e le ricorrenti epidemie causavano seri problemi. Un giorno, il conte incontrò uno sconosciuto. Aveva un banco di lavoro e un piccolo laboratorio nella sua abitazione, lavorava sodo di giorno per avere qualche ora ogni sera per lavorare nel suo laboratorio. Metteva insieme piccole lenti ottenute da pezzi di vetro; le montava all'interno di alcuni cilindri e le utilizzava per osservare oggetti molto piccoli. Il conte fu affascinato da ciò che si poteva vedere attraverso quegli strumenti, cose che non aveva mai visto prima. Invitò l'uomo a trasferire il suo laboratorio nel castello, diventando un incaricato speciale per la realizzazione e il perfezionamento dei suoi strumenti ottici.

La gente in città, tuttavia, si arrabbiò molto quando capì che il conte stava impegnando il proprio denaro in quel modo senza uno scopo preciso. «Soffriamo per la peste», dicevano, «mentre lui paga quell'uomo per i suoi passatempi inutili!». Ma il conte rimase fermo sulle sue posizioni. «Vi do tutto quello che posso», disse, «ma darò sostegno anche a quest'uomo e al suo lavoro, perché sento che un giorno ne verrà fuori qualcosa di buono!». E in effetti qualcosa di buono avvenne, anche grazie al lavoro di altre persone in diversi luoghi: l'invenzione del microscopio. È noto che questa invenzione ha contribuito più di molte altre idee al progresso della medicina, e che l'eliminazione della peste e di altre malattie contagiose in molte parti del mondo sia stata possibile in buona parte grazie agli studi resi possibili dal microscopio. Dedicando parte del proprio denaro alla ricerca e alla scoperta di nuove cose, il conte contribuì molto di più a dare sollievo dalla sofferenza umana rispetto a ciò che avrebbe potuto fare dando tutto i propri soldi ai malati di peste. La situazione cui ci troviamo davanti oggi

è simile in molti aspetti a quella che le ho appena raccontato. La presidenza degli Stati Uniti spende circa 200 miliardi di dollari nel proprio bilancio annuale. Questi soldi vanno alla salute, all'istruzione, allo stato sociale, al rinnovamento delle strutture urbane, alle autostrade, ai trasporti, agli aiuti all'estero, alla difesa, alla conservazione del territorio, alla scienza, all'agricoltura e a molte altre realtà all'interno e all'esterno del paese. Circa l'1,6 per cento del budget è stato destinato alla ricerca spaziale quest'anno. Il programma spaziale comprende il Progetto Apollo e molti altri progetti più piccoli legati alla fisica dello spazio, all'astronomia, alla biologia nello spazio, allo studio dei pianeti, all'analisi delle risorse della Terra e all'ingegneria spaziale. Per rendere possibile questa spesa per il programma spaziale, lo statunitense medio con un reddito annuo di 10mila dollari paga circa 30 dollari, con le imposte, per il programma spaziale. Il resto dei suoi soldi, 9.970 dollari, rimangono per la sua sussistenza, per il pagamento di altre imposte, il suo divertimento e per i suoi risparmi. Ora lei probabilmente mi chiederà: "Perché non prendete 5 o 3 o 1 dollaro di questi 30 pagati dal contribuente medio e non li destinate ai bambini che muoiono di fame?". Per rispondere a questa domanda, devo spiegarle brevemente come funziona l'economia in questo paese. La situazione è inoltre molto simile in altri paesi. Il governo è costituito da una serie di ministeri (Interno, Giustizia, Salute, Educazione, Stato Sociale, Trasporti, Difesa, eccetera) e da alcuni uffici (National Science Foundation, National Aeronautics and Space Administration e altri). Tutti questi ogni anno preparano un budget sulla base degli incarichi che hanno ricevuto, e ognuno deve poi difendere il proprio budget dal meticoloso lavoro di controllo delle Commissioni del Congresso e dall'Ufficio che si occupa del budget nazionale e dalla presidenza. Quando i fondi sono infine destinati dal Congresso, li possono spendere solamente per le cose specificate nel bilancio.

Il budget della NASA, naturalmente, può essere organizzato solamente per la spesa di risorse legate direttamente all'aeronautica e allo spazio. Se questo budget non venisse approvato dal Congresso, i fondi proposti non utilizzati non diventerebbero disponibili per qualcos'altro; non sarebbero semplicemente prelevati dai contribuenti, salvo la destinazione di quei fondi per l'espansione del budget di un altro ufficio/ministero. Capià da questa breve descrizione che il sostegno per i bambini affamati, o meglio un aumento dell'impegno profuso già dagli Stati Uniti per questa nobile causa nella forma di aiuti verso l'estero, può essere solo ottenuto se il ministero competente fa richiesta per una linea di credito a questo scopo, e solo se la richiesta viene poi approvata dal Congresso.

Ora lei potrebbe chiedermi se io sia a favore o meno di una mossa di questo tipo da parte del nostro governo. La mia risposta è un sì convinto. Difatti, non avrei alcun problema nel sapere che le mie tasse vengono aumentate di qualche dollaro allo scopo di sfamare i bambini affamati, ovunque si trovino.

So che tutti i miei amici la pensano allo stesso modo. Tuttavia, non potremmo portare in vita un simile programma semplicemente rinunciando a fare progetti per i viaggi verso Marte. Al contrario, penso addirittura che lavorando al programma spaziale posso dare il mio contributo per alleviare e forse risolvere gravi problemi come la povertà e la fame sulla Terra. Alla base del problema della fame ci sono due fattori: la produzione di cibo e la distribuzione del cibo. La produzione del cibo attraverso l'agricoltura, l'allevamento, la pesca e altre operazioni su larga scala è efficiente in alcune parti del mondo, ma radicalmente disastrosa in molte altre parti. Per esempio: le grandi aree di terreno potrebbero essere utilizzate molto meglio se venissero applicati sistemi più efficienti di irrigazione, di fertilizzazione, di previsione del tempo, di piantumazione, di selezione dei campi, di calcolo dei tempi per le coltivazioni e di pianificazione.

Il miglior strumento per migliorare questi fattori è, indubbiamente, lo studio della Terra con satelliti artificiali. Orbitando intorno al pianeta, i satelliti possono monitorare grandi aree di terreno in poco tempo, possono osservare e misurare l'ampia serie di variabili che indicano lo stato e le condizioni dei campi, del suolo, delle precipitazioni eccetera, e possono inviare queste informazioni sulla Terra. Si stima che anche un piccolo sistema di satelliti con il giusto equipaggiamento possa far aumentare la produzione dei campi per molti miliardi di dollari.

La distribuzione del cibo per chi ne ha bisogno è un problema totalmente diverso. La questione non è tanto legata alla possibilità di distribuire grandi volumi, bensì di cooperazione internazionale. Chi controlla un piccolo paese spesso non è a proprio agio con l'idea di ricevere grandi quantità di cibo inviate da una nazione più grande, semplicemente perché teme che insieme con il cibo arrivi anche una maggiore influenza dall'estero. Un efficiente sollievo dalla fame, temo, non arriverà fino a quando tutti i confini tra le nazioni non saranno diventati più labili di adesso. Non penso che l'esplorazione spaziale porterà a questo miracolo dall'oggi al domani. Tuttavia, il programma spaziale è certamente uno dei più promettenti e potenti elementi che lavorano in questa direzione.

Mi permetta di ricordarle la recente tragedia sfiorata dell'Apollo 13. Quando ci siamo avvicinati al momento cruciale del rientro dei nostri astronauti, l'Unione Sovietica ha interrotto tutte le comunicazioni radio russe sulle bande di frequenza usate dal Progetto Apollo per evitare possibili interferenze, e navi russe hanno stazionato nel Pacifico e nell'Atlantico nel caso fosse stata necessaria un'operazione di recupero di emergenza. Se la capsula che trasportava gli astronauti fosse ammarata vicino a una nave russa, i russi si sarebbero senza dubbio dati da fare al pari di quanto avrebbero fatto se ci fossero state in gioco le vite dei loro cosmonauti. Se i loro viaggiatori nello spazio un giorno si dovessero

trovare in condizioni di emergenza simili, gli statunitensi farebbero senza alcun dubbio la stessa cosa.

La maggiore produzione di cibo attraverso sistemi di monitoraggio in orbita, e una migliore distribuzione del cibo attraverso migliori relazioni internazionali, sono due esempi di come il programma spaziale possa influenzare la vita sulla Terra. Vorrei ancora citarle due esempi: lo stimolo a ideare nuove tecnologie, e la creazione di conoscenza scientifica.

Le necessità di alta precisione e affidabilità imposta per i componenti di una navicella spaziale per viaggiare verso la Luna sono state senza precedenti nella storia dell'ingegneria. Lo sviluppo di sistemi che raggiungano questi severi requisiti ci ha dato una grande opportunità per trovare nuovi materiali e metodi, per inventare migliori sistemi tecnologici, per realizzare nuove procedure, per allungare la vita delle strumentazioni, e anche per scoprire nuove leggi della natura. Tutte queste nuove conoscenze tecniche sono ora disponibili anche per applicazioni legate a tecnologie per la Terra. Ogni anno circa mille nuove innovazioni create dal programma spaziale trovano il loro impiego nelle tecnologie qui sulla Terra, e portano a migliori sistemi per la cucina, per le coltivazioni, a migliori navi e aeroplani, a migliori sistemi per le previsioni del tempo, a migliori comunicazioni, a migliori strumenti sanitari, a migliori utensili e strumenti che usiamo nella vita di tutti i giorni. Probabilmente lei ora si chiederà perché dobbiamo prima sviluppare un piccolo sistema di sostegno per la vita per far viaggiare sulla Luna i nostri astronauti, invece di poter costruire un sensore per monitorare il cuore dei pazienti. La risposta è semplice: i progressi significativi nella soluzione di problemi tecnici non sono spesso realizzati attraverso un approccio diretto, ma tramite obiettivi più grandi e ambiziosi che portano a una maggiore motivazione per l'innovazione, che spingono l'immaginazione oltre e fanno sì che gli uomini diano il loro

meglio, e che innescano catene a reazione. Il volo spaziale senza dubbio riveste questo ruolo. Il viaggio verso Marte non sarà certo una fonte diretta di cibo per sfamare gli affamati. Tuttavia, porterà a così tante nuove tecnologie e potenzialità che le ricadute da questo progetto da sole avranno un valore di molto superiore ai costi.

Oltre alla necessità di nuove tecnologie, c'è la continua grande necessità di realizzare nuove scoperte scientifiche, se vogliamo migliorare le condizioni della vita umana sulla Terra. Abbiamo bisogno di più conoscenze nei campi della fisica, della chimica, della biologia, e soprattutto nella medicina per affrontare tutti quei problemi che minacciano l'esistenza della vita umana: la fame, le malattie, la contaminazione del cibo e delle acque, l'inquinamento e i cambiamenti ambientali. Abbiamo bisogno di più donne e uomini che scelgono di seguire una carriera scientifica e abbiamo bisogno di un migliore sistema di sostegno per quegli scienziati che dimostrano di avere il talento e la determinazione di impegnarsi in lavori di ricerca fruttuosi. Devono essere raggiungibili obiettivi di ricerca ambiziosi, e deve esserci sostegno a sufficienza per i progetti di ricerca. Di nuovo, il programma spaziale con le sue meravigliose opportunità legate alle ricerche sulle lune e i pianeti, sulla fisica e l'astronomia, sulla biologia e la medicina, è uno stimolo ideale per indurre quella reazione tra lavoro scientifico, opportunità di osservare fenomeni naturali, e il sostegno necessario per portare avanti la ricerca.

Tra tutte le attività che sono dirette, controllate e finanziate dal governo statunitense, il programma spaziale è certamente l'attività più visibile e discussa, anche se consuma solamente l'1,6 per cento del budget nazionale e il 3 per mille del prodotto interno lordo nazionale. Come stimolo per lo sviluppo di nuove tecnologie e per la ricerca nelle scienze non ha altri pari. E per questo, potremmo anche dire che il programma spaziale si sta facendo carico di una funzione assunta per tre

o quattro millenni dalla guerra.

Quanta sofferenza umana potrebbe essere evitata dalle nazioni, se invece di competere con il lancio di bombe dagli aeroplani e dai razzi ci fosse una competizione per viaggiare verso la Luna! Questa competizione promette grandi vittorie, ma non lascia spazio all'amara sconfitta che porta a nient'altro che alla vendetta e a nuove guerre.

Anche se il nostro programma spaziale sembra portarci via dalla Terra verso la Luna, il Sole, i pianeti e le altre stelle, penso che nessuno di questi corpi celesti troverà la stessa attenzione dedicata dagli scienziati dello spazio verso la Terra. Avremo una Terra migliore, non solo grazie a tutte le nuove conoscenze scientifiche e tecnologiche che potremo applicare per migliorare la vita, ma anche perché iniziamo ad apprezzare meglio il nostro pianeta, la vita e l'uomo.

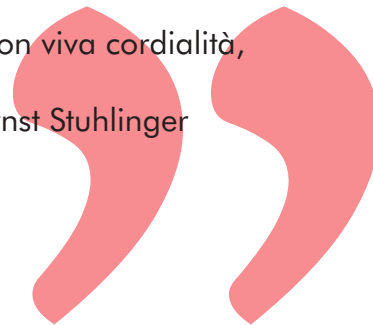
La fotografia che allego a questa lettera mostra una vista della Terra realizzata dall'Apollo 8 quando era in orbita intorno alla Luna nel Natale del 1968. Di tutti i meravigliosi risultati raggiunti fino a ora dal programma spaziale, questa foto forse è la cosa più importante. Ci ha aperto gli occhi sul fatto che la nostra Terra è una bellissima e preziosa isola sospesa nel vuoto, e che non c'è altro posto per noi in cui vivere se non il sottile strato di superficie del nostro Pianeta, circondato dal nulla scuro dello spazio. Mai così tante persone si erano accorte prima quanto sia limitata la nostra Terra, e quanto sarebbe pericoloso alterare il suo equilibrio ecologico. Da quando questa foto è stata pubblicata, in molti si sono fatti sentire per raccontare i problemi e le sfide per l'uomo di questi tempi: l'inquinamento, la fame, la povertà, la vita nelle città, la produzione di cibo, il controllo delle acque, la sovrappopolazione. Non è sicuramente successo per caso se abbiamo iniziato a renderci conto di queste enormi sfide nel momento in cui l'era spaziale ai suoi primordi ci ha mostrato come appare il nostro Pianeta. Fortunatamente, l'era spaziale non è solamente uno specchio per vedere noi stessi,

è anche una risorsa che ci dà le tecnologie, la motivazione e anche l'ottimismo per affrontare questi problemi con fiducia. Ciò che impariamo dal nostro programma spaziale, penso, segue pienamente ciò che aveva in mente Albert Schweitzer quando disse: "Guardo al futuro con preoccupazione, ma con buona speranza".

I miei migliori auguri per lei e per i suoi bambini, sempre.

Con viva cordialità,

Ernst Stuhlinger





SECONDA PARTE

REFERENCES



MOONFIRE

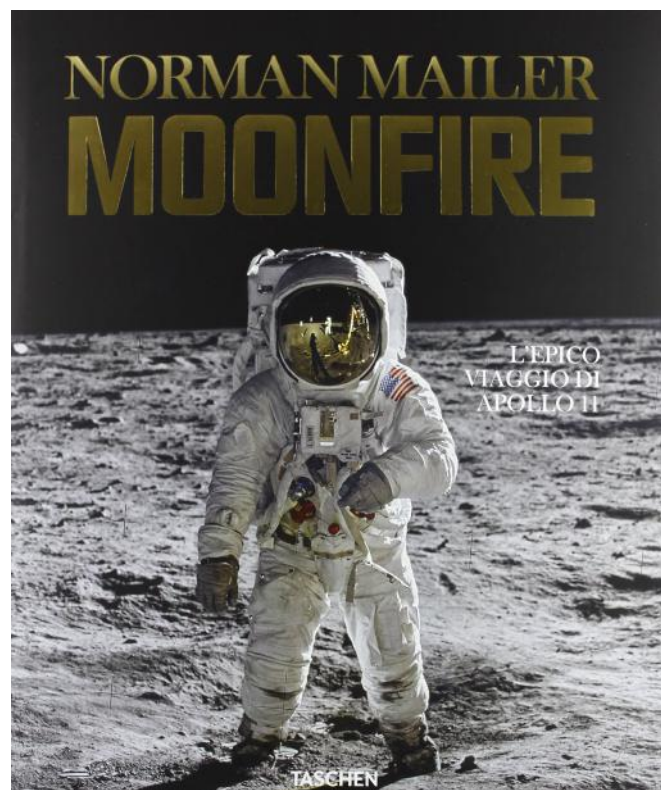
Editore: Taschen
Autore: Norman Mailer
Formato: 14,48 x 20,07 cm
p. 616

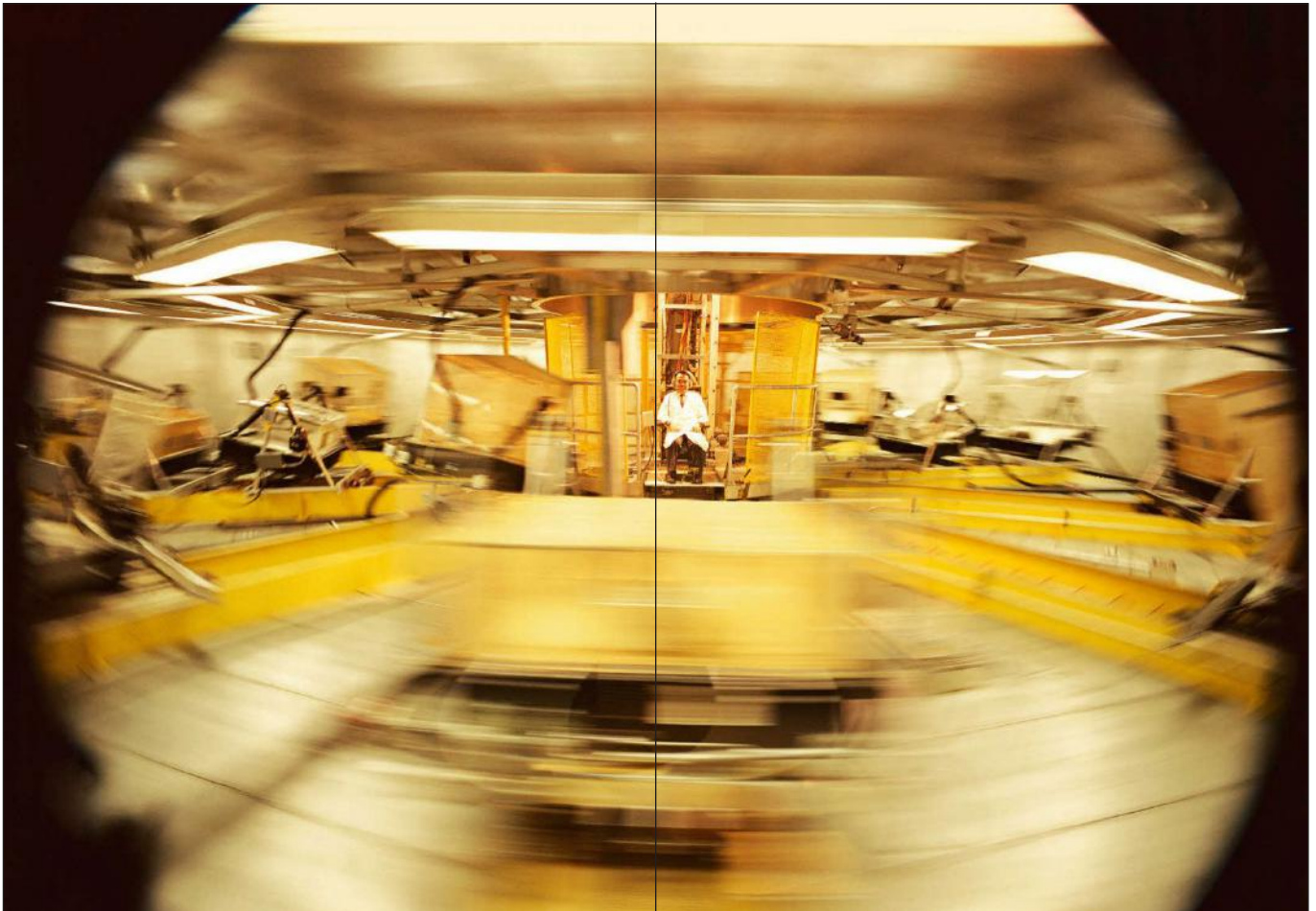
2015

Of a Fire on the Moon è un'opera di saggistica di Norman Mailer che è stata serializzata nell'rivista Life nel 1969-'70 e pubblicata nello stesso come libro.

È un documentario e una riflessione sullo sbarco sulla Luna dell'Apollo 11 dal punto di vista di Mailer.

Molto apprezzato dalla critica di tutto il mondo, la peculiarità di questo volume è la sua estrema semplicità unita alla grande quantità di informazioni riportate al suo interno, con l'utilizzo chiaro delle immagini che sembrano quasi avere la precedenza sul testo.





The Psychology of Astronauts

[The astronauts] they were there to answer questions about a phenomenon which even ten years ago would have been considered material unfit for serious discussion. Grown men, perfectly normal-looking, were now going to talk about their trip to the moon. It made everyone uncomfortable. For the relation of everyone to each other and to the event was not quite real. It was as if a man had died and been brought back from death. What if on questioning he turned out to be an ordinary fellow? "Well, you see," he might say, "having visited death, I come back with the following conclusions..." What if he had a droning voice? There was something of this in the polite unreality of the questioning. The century was like a youth who made love to the loveliest courtesan in Cathay. Afterward he was asked what he thought and scratched his head and said, "I don't know. Sex is kind of overrated."

Opposite: Neil Armstrong prepares for launch on March 16, 1966, in the Gemini VIII cockpit. Although Armstrong was a member of the second group of NASA astronauts and seemed poised for a prominent role in Apollo, he was one of the last to get a Gemini flight assignment. Photo, NASA.

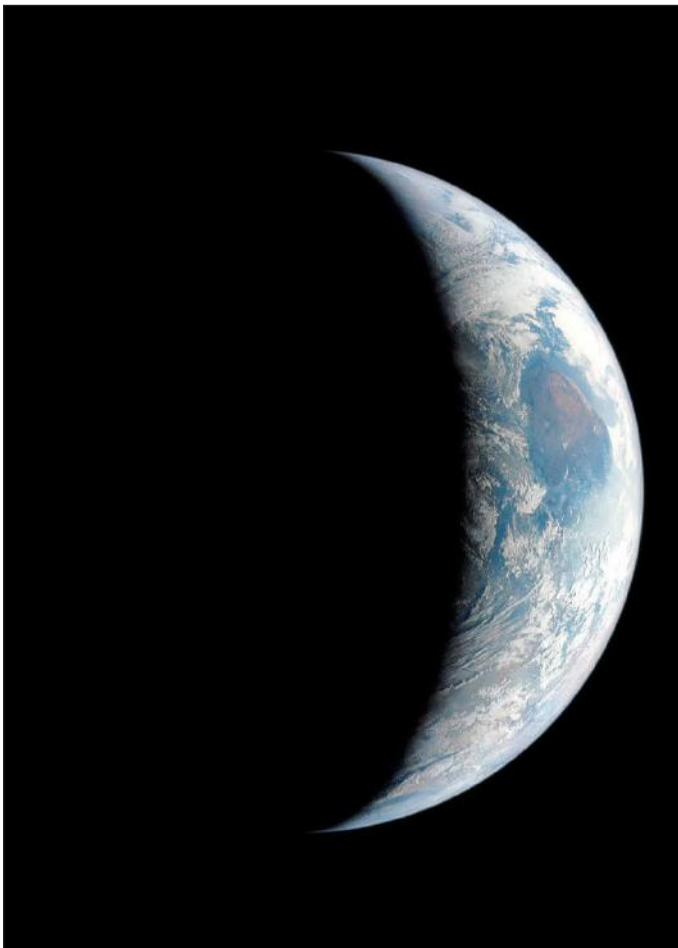


A Day in Space and Another Day

A cheer not unmixed with mockery came at the announcement at 9:40 in the evening that the hatch was open. Still no image on the screen. Now followed long incomprehensible instructions back and forth, talk of window clanks and water valves, high-gain antenna and glycol pumps. Out of all this, quiet exhortations from Aldrin to Armstrong. Through the words emerged the realization that Armstrong, made twice bulky by his space suit and the Portable Life Support System on his back, was trying to push through the open hatch of the Lem out onto the small metal porch which led to the ladder which in turn he could descend to the moon ground. It was obviously a very tight fit to get through the hatch. As Aldrin gave instructions there was an inevitable suggestion of the kind of dialogue one hears between an obstetrician and a patient in the last minutes before birth.

Opposite: Buzz Aldrin consults his wrist checklist, which lists 30 tasks planned for his 90 minutes on the moon's surface. In Aldrin's visor we see reflections of the TV camera, the flag, Armstrong, the LM, and the Earth. This photograph is usually reproduced with Aldrin centered in the image and an expanse of black sky above his head, but the black sky was enlarged on the released prints, presumably by someone in NASA Public Affairs for aesthetic reasons. The photo is shown here as Armstrong shot it. Photo, NASA.

425



PART III - A DAY IN SPACE AND ANOTHER DAY

with itself over the continuing nature of the economy as world communism was at war with itself over the direction of its ideology.

So the mood of space which remained with Aquarius after talking to Mueller, that mood elegant and austere as the perfect laws of physical principle, was still a force for disruption. Sitting in the spaced-out colors of Dun Cove, inhabiting the shank end of ruminations like this, was the thought that the moon shot was conceivably the first voyage of the very cancer of the world, for indeed the first journeys of the cancer cell in a body, taken from the point of view of the cancer cell, were certainly bold and dangerous. Not by little effort did a cell leave its own organ and learn how to survive in another. Cancer cells, seen in relation to ordinary cells, were often extraordinary in the variety of their form, as different as a view of Las Vegas at night is different from a village in the Bluegrass, or as different as the internal works of Apollo were in comparison to the works of the family car. Did that account for the curious depression, the sobriety mixed in so many faces with the pride of the achievement? Aquarius did not know.

That was still another reason why he did not perceive the decade to come with any clear picture of events. A dull sense of disaster pushed at the compass of the picture. He was not so certain the decade would have a life like other decades. If space was benign, then on we would continue into space, and the artists would yet be voyaging with the astronauts — think of that happy day when he would nominate himself to be first writer to visit the moon. (Not a chance! NASA would opt for Updike!) But what if space were not so benign? What if we did not act upon space, explore into space,

Opposite: Three hours and 31,000 miles (50,000 km) from home, on July 24, the crew viewed and photographed Earth as it presented a sweeping crescent phase with north at the bottom and the coastal deserts of Namibia. As they continued to fall, Earth's increasing gravity would more than triple their speed by the time they met the atmosphere. Photo, NASA.

499

ATLANTE DELLE ESPLORAZIONI SPAZIALI

Editore: Libreria geografica
Autore: Alessandro Mortarino
Formato: 25 x 34 cm
p. 320

2017

L'opera racconta l'affascinante avventura dell'uomo nello spazio, dalla nascita dell'astronomia, alle missioni che hanno fatto la storia, a quelle in corso, ai progetti futuri e futuribili. Il capitolo iniziale racconta la storia delle osservazioni astronomiche e i tipi di telescopi (ottici e radio, a terra e in orbita), come primo passo verso la conquista dello spazio. L'atlante è corredato da molte immagini e fotografie, in particolare nei capitoli che trattano la tecnologia e negli approfondimenti. Il testo è semplice ma scientificamente rigoroso, spiega il funzionamento base della strumentazione aerospaziale, le procedure che permettono il controllo remoto delle sonde e dei rover, come si compie l'analisi dei dati fisico-chimici in situ, le basi della fisica che rendono possibile le immissioni in orbita e i viaggi interplanetari. Il volume tratta anche altri interessanti argomenti come l'attrezzatura usata nello spazio e curiosità sulla vita nello spazio.



SOMMARIO

Uno sguardo verso le stelle

- 10 L'uomo e il cielo
- 12 L'astronomia degli antichi
- 14 Strumenti astronomici del passato
- 20 Nuove idee e primi telescopi
- 24 Gli osservatori ottici terrestri
- 30 I radiotelescopi terrestri
- 36 Lo spazio elettromagnetico
- 40 Telescopi spaziali
- 50 I telescopi spaziali dalla A alla Z

La conquista dell'orbita terrestre

- 54 I pionieri del volo spaziale
- 59 L'espansione di Newton
- 60 Razzi e missili multistadio
- 62 La propulsione a razzo
- 64 Sputnik, Explorer & Co.
- 73 Anziani nello spazio
- 74 Spazioturisti e cosmonauti
- 78 1957: la prima corsa alla Luna
- 82 Finalmente in orbita
- 84 L'avventura di Gagarin in meno di un minuto
- 90 I "cosmonauti perduti"
- 92 Il zero gravità massivo
- 94 La risposta americana
- 106 L'addestramento degli astronauti
- 107 Numeri e voli del Programma Mercury con equipaggio umano
- 108 Lo spazio cambia padrone
- 109 Numeri e voli del Programma Voskhod con equipaggio umano
- 120 Numeri e voli del Programma Gemini con equipaggio umano
- 122 Abbigliamento nello spazio
- 126 Soyuz, tute spaziali
- 134 I campi Progress
- 135 Soyuz: oltre le procedure
- 136 Space Shuttle
- 137 Euron, la risposta mancata dello "Shuttle sovietico"
- 149 Space Shuttle in volo
- 150 Le Agenzie spaziali
- 152 Stazioni spaziali
- 174 I trasporti verso la Stazione Spaziale Internazionale
- 176 Vivere nello spazio

La conquista della Luna

- 162 Le sonde automatiche
- 190 Apollo: le prime missioni
- 197 I Saturn V
- 204 Programma Apollo: le missioni preparatorie
- 205 Luna: carta d'identità
- 206 Apollo: l'uomo sulla Luna
- 215 Programma Apollo: gli scarchi lunari
- 216 Le missioni lunari dalla A alla Z
- 218 Le ricadute tecnologiche

Sonde nel Sistema Solare

- 274 I primi voli planetari
- 278 Sonde e ralle
- 280 La strumentazione delle sonde
- 282 L'esplorazione di Venere
- 287 Venere: carta d'identità
- 288 L'esplorazione di Mercurio
- 291 Mercurio: carta d'identità
- 292 L'esplorazione di Marte
- 297 Marte: carta d'identità
- 298 L'uomo su Marte
- 280 Asteroidi e comete
- 265 Asteroidi: carta d'identità
- 271 Comete: carta d'identità
- 272 Pioneer e Voyager
- 276 Urano e Nettuno: carta d'identità
- 278 Sonde su Giove e Saturno
- 284 Giove e Saturno: carta d'identità
- 288 New Horizons e Plutone
- 290 Plutone: carta d'identità
- 291 Deep Space Network
- 292 Lo studio del Sole
- 296 L'Italia nello spazio
- 298 Il sistema Orion-SLS
- 300 I privati nello spazio
- 302 Beppikolumbo e Juice
- 304 Marte: un futuro all'attualità
- 306 La riconquista della Luna

Appendici

- 312 Grandi eventi e timeline dell'esplorazione spaziale
- 314 I record dello spazio
- 315 Dizionario
- 318 Indice analitico

Apollo: le prime missioni

Kennedy sventa la carica e la NASA risponde. Parla l'assalto alla Luna col programma spaziale umano più ambizioso della storia. Ecco le missioni preparatorie del Programma Apollo

12 settembre 1962

Stato della Rio University, Houston, Texas. Prima il presidente degli Stati Uniti John Fitzgerald Kennedy, poi il vicepresidente Lyndon B. Johnson, il segretario di Stato Dean Rusk, il capo della NASA James Webb, il direttore generale della NASA Robert Gilruth, il direttore del centro di controllo missione Mission Management Team (MNT) James McDivitt, il direttore del centro di controllo missione Mission Management Team (MNT) James McDivitt, il direttore del centro di controllo missione Mission Management Team (MNT) James McDivitt.

Il 12 settembre 1962, il presidente degli Stati Uniti John Fitzgerald Kennedy, il vicepresidente Lyndon B. Johnson, il segretario di Stato Dean Rusk, il capo della NASA James Webb, il direttore generale della NASA Robert Gilruth, il direttore del centro di controllo missione Mission Management Team (MNT) James McDivitt, il direttore del centro di controllo missione Mission Management Team (MNT) James McDivitt.

190

12 settembre 1962. Kennedy sventa la carica e la NASA risponde. Parla l'assalto alla Luna col programma spaziale umano più ambizioso della storia. Ecco le missioni preparatorie del Programma Apollo

Il 12 settembre 1962, il presidente degli Stati Uniti John Fitzgerald Kennedy, il vicepresidente Lyndon B. Johnson, il segretario di Stato Dean Rusk, il capo della NASA James Webb, il direttore generale della NASA Robert Gilruth, il direttore del centro di controllo missione Mission Management Team (MNT) James McDivitt, il direttore del centro di controllo missione Mission Management Team (MNT) James McDivitt.

Il 12 settembre 1962, il presidente degli Stati Uniti John Fitzgerald Kennedy, il vicepresidente Lyndon B. Johnson, il segretario di Stato Dean Rusk, il capo della NASA James Webb, il direttore generale della NASA Robert Gilruth, il direttore del centro di controllo missione Mission Management Team (MNT) James McDivitt, il direttore del centro di controllo missione Mission Management Team (MNT) James McDivitt.

Abbigliamento nello spazio



1. I membri del equipaggio selezionati per l'Esplorazione 4 e il 5° volo di test del veicolo Soyuz. Da sinistra a destra: Evgeny Turekko (Roscosmos), Terence J. Scobee (NASA) e Saji Mishra (Roscosmos). Foto scattata da Evgeny Turekko il 14 dicembre 2015.

2. La tuta SK-1 del volo di prova di Gagarin. È stata progettata da Leonov e Sidorov della Demoskops di Mosca.

3. La tuta Beval utilizzata nel volo di Gagarin. È stata progettata da Leonov e Sidorov della Demoskops di Mosca.

Il flusso controllato per rievacuazione alla capsula. La versione attuale della tuta è stata sviluppata per la prima volta dal progettista sovietico Leonov. È composta da un gilet in nylon e da una giacca in kevlar. La tuta è dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento. La tuta è dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento. La tuta è dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento.

Berkut, tuta "da esterno"
La prima tuta spaziale progettata per essere utilizzata in un ambiente esterno è la Berkut. È stata progettata da Leonov e Sidorov della Demoskops di Mosca. È dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento. La tuta è dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento.

Sokol e Orlan
Le tute Sokol e Orlan sono state sviluppate per il programma Soyuz. Sono dotate di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento. La tuta è dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento.

Le tute americane: Navy Mark IV
La tuta Navy Mark IV è stata sviluppata per il programma Gemini. È dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento. La tuta è dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento.

Le tute gemine
Le tute Gemini sono state sviluppate per il programma Gemini. Sono dotate di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento. La tuta è dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento.

Abbigliamento nello spazio. La conquista dell'orbita terrestre.

Il flusso controllato per rievacuazione alla capsula. La versione attuale della tuta è stata sviluppata per la prima volta dal progettista sovietico Leonov. È composta da un gilet in nylon e da una giacca in kevlar. La tuta è dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento. La tuta è dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento.

Berkut, tuta "da esterno"
La prima tuta spaziale progettata per essere utilizzata in un ambiente esterno è la Berkut. È stata progettata da Leonov e Sidorov della Demoskops di Mosca. È dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento. La tuta è dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento.

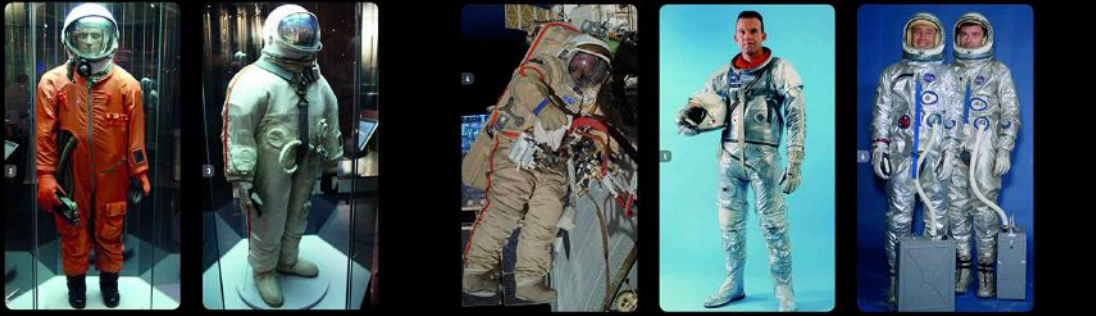
Sokol e Orlan
Le tute Sokol e Orlan sono state sviluppate per il programma Soyuz. Sono dotate di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento. La tuta è dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento.

Le tute americane: Navy Mark IV
La tuta Navy Mark IV è stata sviluppata per il programma Gemini. È dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento. La tuta è dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento.

Le tute gemine
Le tute Gemini sono state sviluppate per il programma Gemini. Sono dotate di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento. La tuta è dotata di un sistema di ventilazione e di un sistema di riscaldamento.

Un guardaroba in orbita

La permanenza dell'uomo nello spazio sarebbe impossibile senza un adeguato abbigliamento. Attualmente l'unica struttura in grado di sostenere in modo prolungato la presenza umana è la Stazione Spaziale Internazionale di cui parleremo più avanti; al suo interno le condizioni ambientali sono sufficientemente confortevoli da permettere agli occupanti di indossare abiti perfettamente normali. In tutte le altre situazioni (decolla, atterraggio, trasbordo o, ovviamente, attività extraveicolare) l'uomo umano deve essere protetto dalla tuta spaziale. Non esistono di vari tipi in funzione delle finalità di utilizzo: ci sono tute per le attività intra-veicolari (IVA), extra-veicolari (EVA) e compatibili con entrambi (EVA). Le prime sono leggere e confortevoli in quanto non necessitano di essere pressurizzate; le altre due devono invece proteggere l'occupante dalle condizioni esterne dello spazio e sono vere e proprie "tute spaziali" pressurizzate da indossare, quindi molto ingombranti, altamente isolate e dotate di apparecchiature per la fornitura di ossigeno, elettricità, comunicazioni ecc.

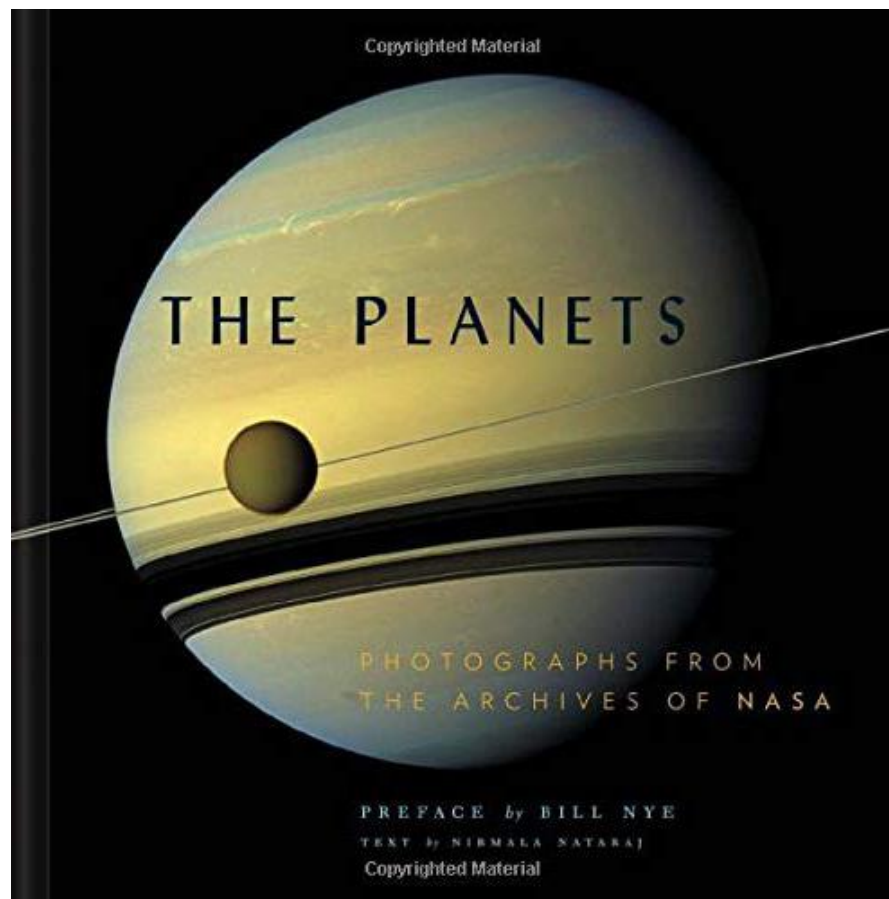


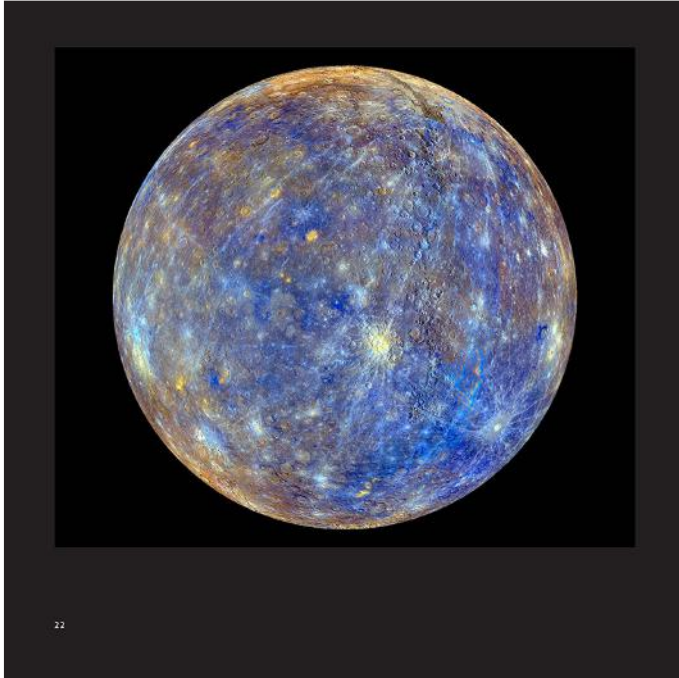
THE PLANETS

Editore: Chronicle Books Llc
Autore: Nirmala Nataraj
Formato: 23,81 x 23,81 cm
p. 255

2017

Questo magnifico volume offre un ricco tour visivo dei pianeti nel nostro sistema solare. Più di 200 fotografie mozzafiato dagli archivi della NASA sono abbinate a didascalie estese che descrivono in dettaglio la scienza dietro alcuni dei fenomeni più straordinari del nostro quartiere cosmico. Immagini di aree di Giove scoperte di recente, vulcani infuocati su Venere e molti altri rivelano le meraviglie astronomiche dello spazio con dettagli avvincenti. Chiunque abbia un interesse per la scienza, l'astronomia e i misteri dell'universo si diletterà in questa maestosa guida alle meraviglie del sistema solare.

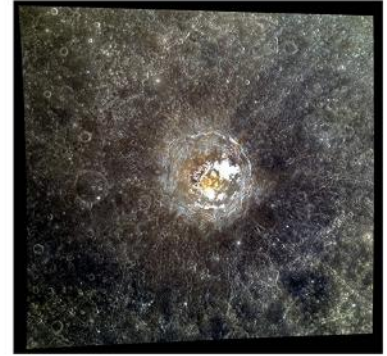




22

[opposite]
A COLORFUL MAP OF MERCURY

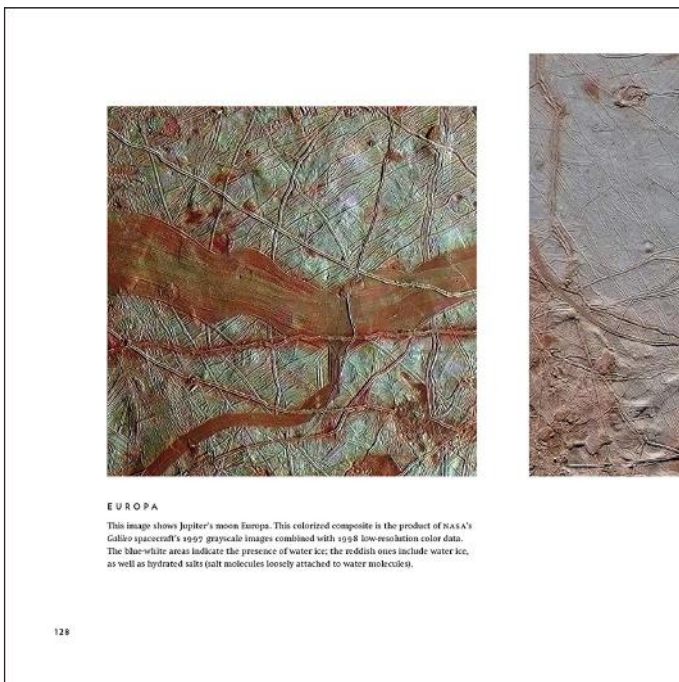
This image of Mercury comes from a series of composites that were part of MESSENGER's color base map imaging campaign. The variety of colors here depicts the chemical, physiological, and mineralogical diversity on the surface of the planet. Mercury is the smallest planet in our solar system and the second densest of all the planets (beaten only by Earth). Its enormous, metallic, molten liquid core has a radius of 1,100 to 1,200 miles (1,770 to 1,930 kilometers). Mercury's predominantly iron core generates an active magnetic field that constantly interacts with the Sun's solar wind and contributes to the planet's thin atmosphere.



[above]
TYAGARAJA CRATER

This 2013, color-enhanced MESSENGER image reveals Mercury's Tyagaraja Crater, an enormous formation that encompasses mysterious "hollows" believed to have been created by powerful solar winds. The bright white areas within the crater are the hollows, while the reddish dot at the center of the crater is probably material around a pyroclastic vent—an area of fast-moving gas gliding across the ground at high velocities. The darker material around the hollows is low-reflectance material from the crater floor.

23



EUROPA

This image shows Jupiter's moon Europa. This colorized composite is the product of NASA's Galileo spacecraft's 1997 grayscale images combined with 1998 Earth-orbiting color data. The blue-white areas indicate the presence of water ice; the reddish areas include water ice, as well as hydrated salts (salt molecules loosely attached to water molecules).

128



THE ICY SURFACE OF EUROPA

Europa is one of the most reflective moons in the solar system, and scientists surmise that a life-harboring ocean exists below the moon's icy surface. In 1998, NASA's Galileo spacecraft captured Europa's surface in this enhanced-color view, which is composed of several high- and low-resolution images. New and old fractures zigzag across one another. The darker areas represent regions where the surface of the moon spread apart in previous ages. According to scientists, these areas are rich in hydrated salts and may have formed on the surface when salty water from the ocean below the moon's crust erupted onto the surface, thereby evaporating into space and leaving behind salt deposits. Scientists believe that the surface ice of Europa is geologically active and carries valuable oxidants that could interact with the chemicals buried beneath the sea floor, making for the possibility of a biologically habitable system.

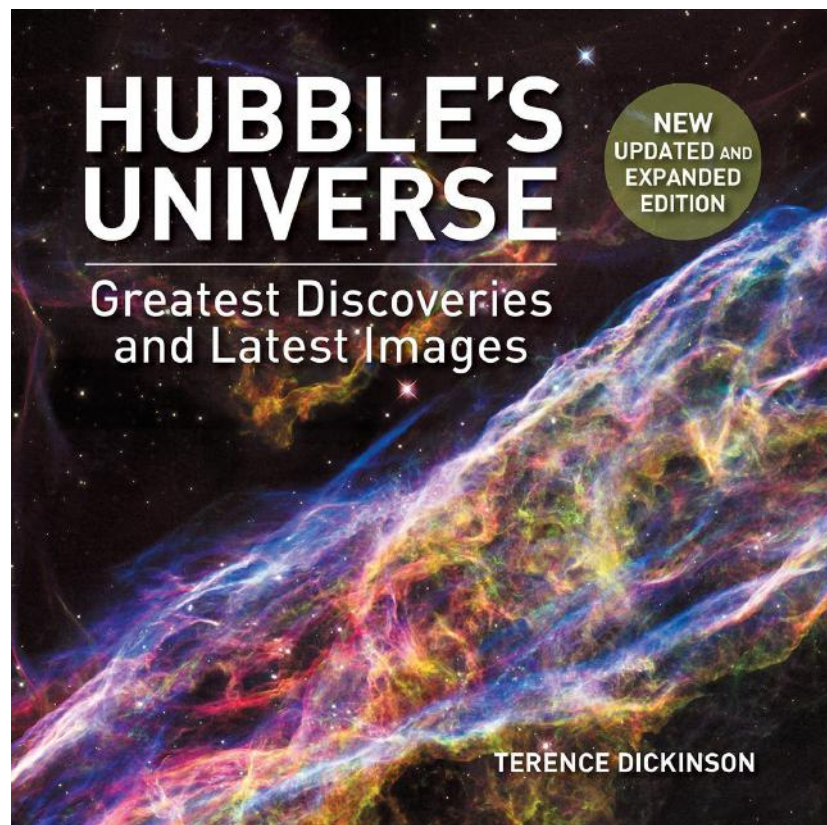
129

HUBBLE'S UNIVERSE

Editore: Firefly Books Ltd
Autore: Terence Dickinson
Formato: 25,4 x 25,4 cm
p. 332

2017

Hubble's Universe si occupa del Telescopio Spaziale Hubble e le sue osservazioni dal suo lancio nel 1990 fino all'inizio del 2017. Questo volume di grande formato è riccamente illustrato e contiene oltre 300 fotografie.





HUBBLE UPDATE: 2012-2017

CHAPTER 17

The last of the NASA space shuttle servicing missions to Hubble took place in May 2009. When the crew of seven astronauts completed repairing and upgrading the space telescope, Hubble reached the apex of its scientific performance.

During the final servicing mission in May 2009, astronauts installed two new instruments on the Hubble Space Telescope: the Wide Field Camera 3 (WFC3) and the Cosmic Origins Spectrograph (COS). The WFC3 has better resolution and a wider field of view than any of the previous Hubble cameras and greatly expanded Hubble's vision at near-infrared wavelengths. Its predecessor, the Near Infrared Camera and Multi-Object Spectrometer (NICMOS), installed on Hubble's second servicing mission in 1997, first pioneered Hubble's foray into the infrared universe.

NICMOS opened up an "undiscovered country" of fledgling young galaxies that are so far away, they can be seen only in infrared light because the expansion of the universe has stretched their light to longer wavelengths. WFC3 offered astronomers much better images than NICMOS. Its enhanced sensitivity pushed back the frontiers for a peek at primordial galaxies that existed just 400 million years after the Big Bang.

The astronauts performing the 2009 servicing mission accomplished a feat never envisioned by the telescope builders: on-site repairs in orbit. Two instruments, the Advanced Camera for Surveys (ACS) and the Space Telescope Imaging Spectrograph (STIS), had both stopped working. The ACS had an electrical short in 2007, and STIS had a power failure in 2004. To perform the repairs, the astronauts had to access the interior of the instruments, switch out circuit boards and rewire power. The successful completion of this task, along with the addition of the two new instruments, gave Hubble a full complement of five functioning instruments for its future observations. The five are still fully operational as of 2017.

Among the new discoveries, STIS photographed outer planets jutting into space off the surface of the Jovian moon Europa. The icy moon has been considered a prime candidate to search for life in its subsurface ocean. This new finding opens the exciting possibility that material from the subsurface ocean may rise to the surface to be analyzed by a future robotic sample-collection mission to Europa.

This chapter displays the Hubble Space Telescope at its peak imaging performance as it adds to its impressive legacy of discoveries. Because Hubble is in such robust operating condition, it will conduct complementary observations along with NASA's next big leap into space, the James Webb Space Telescope, scheduled for launch in 2018. While Webb's keen focus will unveil the universe in invisible infrared colors of light, Hubble will continue making spectacular observations in visible light.

Resembling a giant runaway balloon adrift among the stars, the Bokkin Nebula, also known as NGC 7635, lies 8,200 light-years away, in the constellation Cepheus the queen. Like a balloon, the Bokkin nebula is inflating at a speed of 40,000 kilometers per hour. Its present diameter is 7,100 light-years across—almost twice the distance between our Sun and the next nearest star.

Supernova remnants can make a bubble in space, but the process here is different. An ultrahot young star several hundred thousand times brighter than our Sun and 43 times more massive (and beyond the upper-left corner) is doing the heavy lifting. It produces a fierce stellar wind and intense radiation, which have inflated a structure of glowing gas that pushes against denser material outside of it.

295



STELLAR FIREWORKS IN WESTERLUND 2

Hubble presents a vibrant fanfare of young stars flaring to life. In this panorama, the sparkling orange protostar cluster of 2,000 proto-stars Westerlund 2. The cluster resides in a massive star-forming region known as Gum 26, located 51,000 light-years from Earth in the constellation Carina the keel. Roughly 50 light-years across, the giant star cluster is only about two million years old. It contains some of our galaxy's hottest, brightest and most massive stars. Torrents of ultraviolet radiation from these heavyweight and hurricane-force winds of charged particles whip at the surrounding hydrogen gas cloud. This creates a ferocious landscape of pillars, ridges and valleys. The pillars, composed of dense gas, point to the nearest star cluster as the source of the ionizing radiation. Other dense regions surround the pillars, including reddish brown filaments of gas and dust.

MARS AT OPPOSITION ON JUNE

Every two years, Earth makes its closest approach to Mars. Unlike from its rocky, scarred and frosty polar caps, the red planet never looks quite the same in each visit due to its seasonal changes and waxy weather patterns.

This view was taken on May 12, 2016, when Mars was 93 million kilometers from Earth. The Hubble image reveals details as small as 40 kilometers across. The deep, dark region at the right is Syrtis Major Planum, an ancient, inactive shield volcano. Lobe after lobe, clouds surround its summit.

The dark areas are bedrock and fine-grained sand exposed, ground down from ancient lava flows.

An extended blanket of clouds can be seen over the southern polar cap. The key to the polar cap has needed to temporarily melt since because it is now late summer in the northern hemisphere.



311

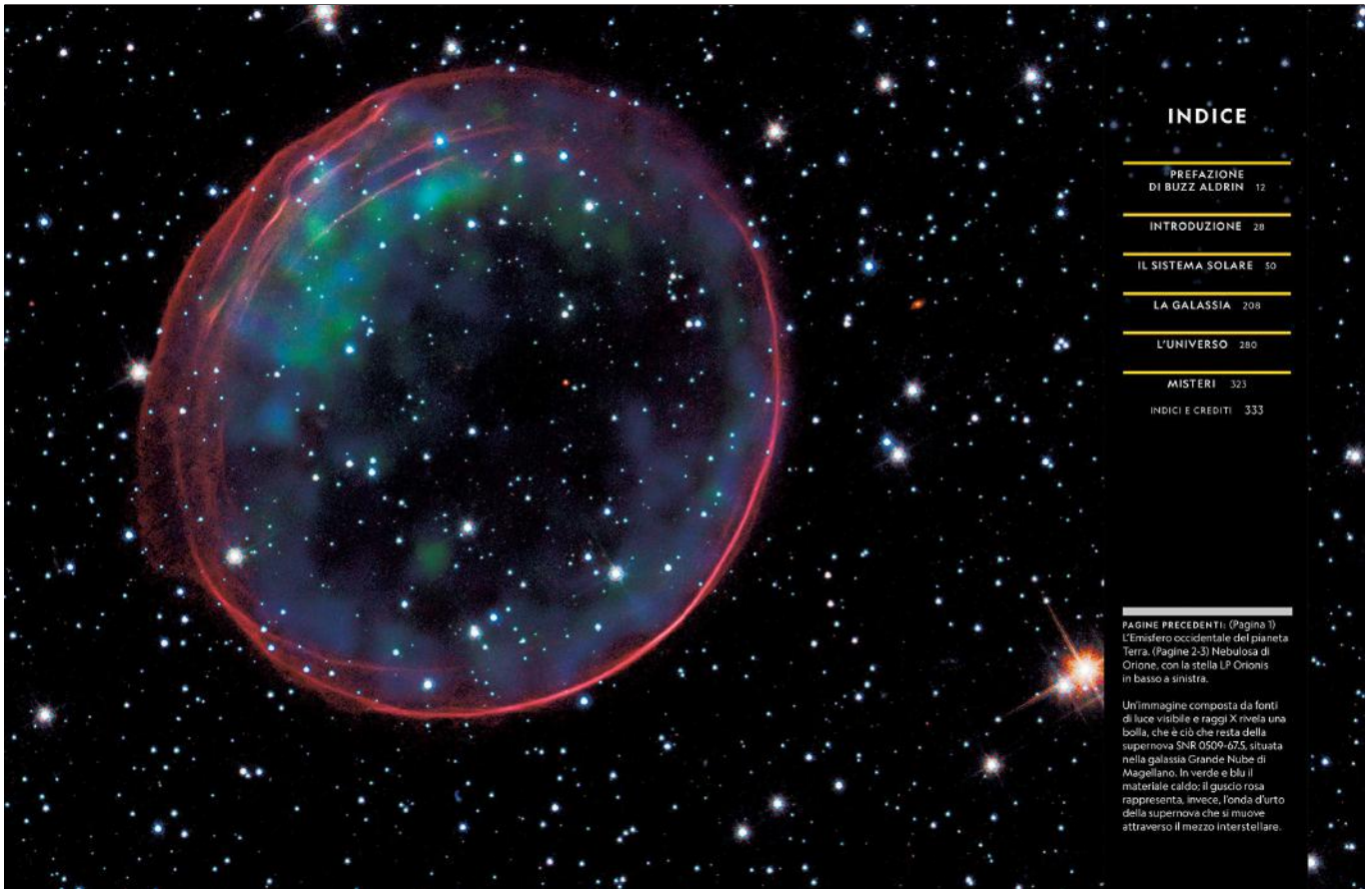
ATLANTE DELLO SPAZIO

Editore: National Geographic
Autore: James Trefil
Formato: 24 x 31,5 cm
p. 351

2018

Mentre strumenti spaziali sondano ogni angolo del nostro Sistema Solare e gli astrofisici indagano i fenomeni tornando indietro fino all'inizio del tempo, la nostra visione dell'Universo sta rapidamente cambiando. La prefazione di Buzz Aldrin analizza i 50 anni che hanno rivoluzionato la conoscenza dell'Universo e della Luna su cui l'astronauta americano ha camminato. Il celebre fisico James Trefil ci guida poi in questo viaggio cosmico, spiegando i concetti chiave riguardo a ogni oggetto celeste e presentando gli astronomi, passati e presenti, le cui scoperte hanno ampliato la nostra comprensione dell'Universo.





INDICE

PREFAZIONE DI BUZZ ALDRIN	12
INTRODUZIONE	28
IL SISTEMA SOLARE	50
LA GALASSIA	208
L'UNIVERSO	280
MISTERI	323
INDICI E CREDITI	333

PAGINE PRECEDENTI: (Pagina 3) L'Emisfero occidentale del pianeta Terra. (Pagine 2-3) Nebulosa di Orione, con la stella LP Orionis in basso a sinistra.

Un'immagine composta da fonti di luce visibile e raggi X rivela una bolla, che è ciò che resta della supernova SNR 0509-67.5, situata nella galassia Grande Nube di Magellano. In verde e blu il materiale caldo; il guscio rosa rappresenta, invece, l'onda d'urto della supernova che si muove attraverso il mezzo interstellare.



L'UNIVERSO

Con un enorme buco nero al centro, la galassia Centaurus A sta collidendo con una galassia a spirale, distruggendola. La collisione crea aree di formazione stellare alle estremità polverose della galassia, come si vede nell'immagine.

STORIA DELL'ESPLORAZIONE SPAZIALE

Editore: Atlante
Autore: Roger D. Launius
Formato: 21,3 x 25,3 cm
p. 400

La progressiva conquista dello spazio da parte dell'uomo avvera l'antico sogno di conoscere ed esplorare il mondo extraterrestre. Storia dell'esplorazione spaziale ripercorre questa straordinaria avventura e svela i possibili sviluppi futuri con documenti, statistiche, mappe, immagini satellitari.

2018



The Potential of Space Tourism

'Space travel for everyone is the next frontier in the human experience.'

BUZZ ALDRIN
NASA ASTRONAUT AND
SECOND HUMAN ON THE MOON

In the classic 1968 film, 2007, *A Space Odyssey*, Stanley Kubrick envisioned a space station in Earth orbit complete with a Hilton hotel.

The notion of space tourism, of traveling into orbit or beyond purely for leisure, dates back at least as far as the invention of the rocket itself, but it received a pretty prominent boost in 1968 when airline Pan American World Airways announced that it would take reservations in anticipation of future space tourism as a promotion for the Stanley Kubrick film, 2007: *A Space Odyssey* (p. 365). Reportedly, Pan Am received more than 93,000 reservation requests for a service it did not have the capacity to deliver.

In that same year hotel magnate Barron Hilton began talking about building some kind of restable accommodation on the Moon, and proposed a 'space shuttle service' that would ferry passengers on round-trips for a price of \$1,500 (about \$15,000 today), in addition to another \$1,000 for a two-week stay at a lunar Hilton. He envisioned his Moon hotel as being big. One account gave it 5,000 rooms, and its own private ocean. Although this was clearly a highly speculative and aspirational plan, as late as 1999 Hilton was reportedly considering a collaborative project with sixteen other groups to make a \$25 billion space hotel a reality. Under this plan, a two-week trip would initially cost \$2 million per person, dropping to \$415,000 by the fifth year of operation.



242 SPACE PLANES AND ORBITAL STATIONS



The Saga of SpaceShipOne

2004

The world's first privately financed suborbital spacecraft that claimed the coveted Ansari X-Prize.

Called to the Smithsonian Institution's National Air and Space Museum by inventor Paul Allen, SpaceShipOne can be found on display in the Boeing Milestones of Flight Hall.

SpaceShipOne became the first privately developed space vehicle to fly past the Kármán line in 2004. It was designed and built by Scaled Composites, in a joint venture between the aircraft designer Burt Rutan (1943-) and Microsoft cofounder Paul Allen (1953-).

The spacecraft went on to claim the \$10 million Ansari X-Prize as the first privately financed, reusable spacecraft to make two suborbital spaceflights within a two-week period. These flights took place on 29 September and 13 October 2004. Like the BellX-1 (p. 74), SpaceShipOne launches from the air. To attain the necessary altitude of 15,000 metres (50,000 ft) for launch, SpaceShipOne is attached to a long-winged carrier aircraft called White Knight, which carries the spacecraft up to the requisite height for release. The spacecraft's pilot then ignites its hybrid rocket motor, which burns

solid rubber fuel with liquid nitrous oxide, to power the vehicle up into suborbital space. To begin its re-entry, SpaceShipOne relies on its distinctive swept wings with tail fins. At the highest point in its trajectory, the pilot makes the tail and about a third of the wing tilt upwards into what its designer called a 'shuttlecock' configuration. This helps the spacecraft to maintain its stability, and to brake for re-entry. After deceleration, the pilot lowers the wings and tail back into position for atmospheric flight, before gliding down for a runway landing.

Aside from its prize-winning feats, SpaceShipOne is also the baseline design for a proposed suborbital commercial space tourism vehicle, SpaceShipTwo, currently under construction by Virgin Galactic, Inc.

Scientific Harvest: Apollo 14- Apollo 17

Following the triumph of the first Moon landing, the United States government began to reassess and scale back the extent of the Apollo programme. The proposed Apollo 20 mission was the first to be scrapped and, shortly after the dramatic failure of the Apollo 13 mission (p. 156), so too were Apollo 19 and Apollo 18. NASA also saw dramatic cuts to its budget, as the government sought to limit expenditure at a time when the nation was still embroiled in the Vietnam War.

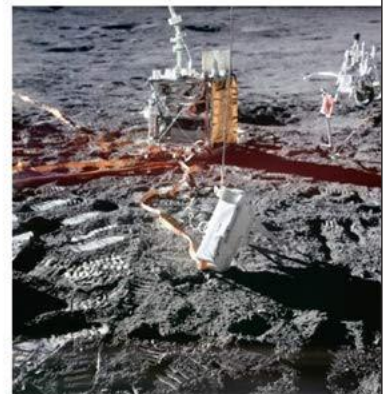
Despite this, NASA worked hard to reap a bountiful harvest of scientific knowledge about the Moon's origins and evolution from its last four landings on Apollo missions 14 through 17. Three of these missions also involved a new piece of equipment in the form of the Lunar Roving Vehicle (LRV), which enabled the astronauts to travel farther on the Moon's surface than any previous mission, and brought within reach several of the Moon's most interesting surface features – mountains, and ridges (long, narrow, channel-like depressions) – that had previously been part of a distant, unreachable backdrop.

NASA's scientists were keen to exploit the improved capabilities of the later Apollo missions. By the end of the last Moon mission, astronauts had deployed more than fifty experiments on the lunar surface. Perhaps the most important of these was the Apollo Lunar Surface Experiments Package (ALSEP), a set of instruments to measure various aspects of the lunar environment, such as soil mechanics, seismic activity, heat flow, magnetic fields and solar wind. To date, data from these science packages has yielded more than 10,000 scientific papers and helped to provide evidence for our modern understanding of the origins and evolution of the Moon.

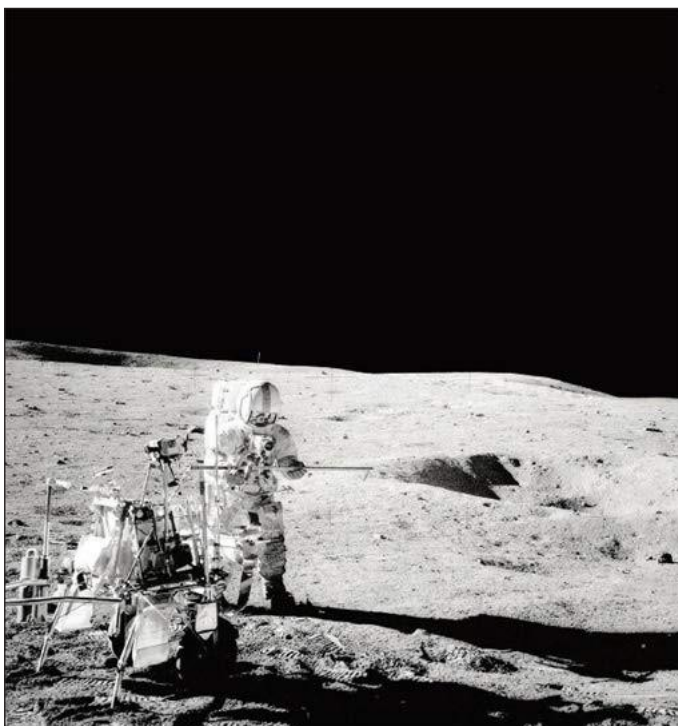
Only one of the twelve astronauts to walk on the Moon, Apollo 17's Harrison Schmitt (1935-), was a doctorate-level geology specialist, but NASA ensured

Apollo 14 Commander Alan Shepard stands by the Modular Equipment Transporter (MET), called the 'kickback' by astronauts, which provided a means to move tools, cameras, equipment and samples on the lunar surface.

Deploying the Apollo Lunar Surface Experiments Package (ALSEP) on Apollo 14, 31 January to 8 February 1971.



SCIENTIFIC HARVEST: APOLLO 14 - APOLLO 17 159



158 THE RACE TO THE MOON

Apollo 11: 'One Giant Leap for Mankind'

After the return of Apollo 9 (p. 146), NASA launched a further two missions to test the Lunar Module (LM) and other hardware essential to the lunar landings. Apollo 9 tested docking manoeuvres with the LM in Earth orbit, and Apollo 10 did the same in lunar orbit. With these tests successfully completed, the NASA mission leadership felt ready to attempt a landing on the Moon with Apollo 11.

Astronauts Neil Armstrong (1930-2012), Buzz Aldrin and Michael Collins (1930-) were thoroughly prepared and well rehearsed for their mission. NASA scientists had found a suitable landing site; engineers had drilled the crew on every aspect of the weeklong return flight to the Moon. The trio practised spacewalks in a deep swimming pool dubbed the Neutral Buoyancy Simulator (NBS), donned and doffed spacesuits repeatedly, and trained for entry and exit into and out of both their capsule and the LM. Armstrong also practised landing the LM in the Moon's lower gravity, roughly one-sixth that of the Earth, on the Lunar Landing Research Vehicle (LLRV) simulator.

On 16 July 1969, Apollo 11 launched from the Kennedy Space Center without incident, and began the three-day trip to the Moon. On 20 July, the LM, dubbed The Eagle, separated from the Command/Service Module (CSM) to begin its descent towards the lunar surface. The landing was difficult for the LM crew of Armstrong and Aldrin. As they neared the surface, Armstrong realized that the automatic landing system was poised to set them down in the middle of a boulder field, so he took manual control and searched for another landing spot. As he slowed the descent over the lunar surface, the LM used more and more of its fuel, setting off low-fuel alarms in the spacecraft. Aldrin reset the alarms, and called out the altitude and the status of the fuel. With just 11 seconds of fuel left, and amid rising tension at Mission Control, Armstrong finally set the Eagle down on the lunar surface, announcing 'Contact light. Houston, Tranquility Base here. The Eagle has landed.' Charlie Duke (1935-), the astronaut

A 1967 flight of the Lunar Landing Research Vehicle, a platform designed to simulate the landing characteristics of the Lunar Module (LM) on the Moon.



148 THE RACE TO THE MOON

at Mission Control responsible for communicating with the crew, responded in a flustered voice: 'Roger, Tranquility, we copy you on the ground. You got a bunch of guys about to turn blue. We're breathing again. Thanks a lot!'

After the landing, Armstrong and Aldrin were scheduled for a five-hour rest period, but they decided to skip it, reasoning that they would be too excited to sleep anyway. After some final checks, the pair suited up. Armstrong left Eagle to set foot on the Moon's surface, telling millions on Earth that it was 'one small step for man - one giant leap for mankind'. Aldrin soon followed, and while he was not the first on the Moon, he paused for a moment to relieve himself just as he reached the surface, claiming a different kind of first. Thereafter, the two lumbered around the landing site in their bulky spacesuits, planting an American flag, collecting soil and rock samples and setting up scientific experiments.



Moon Menu



Among the food that was sent up with the Apollo 11 astronauts were such delicacies as dehydrated compressed beef and vegetables, dehydrated compressed beef hash and dehydrated chocolate pudding. Possibly due to the excitement of the mission, not all of these rations were consumed during the Moon trip. The food that made it back to Earth unseen was eventually presented to the National Air and Space Museum by NASA officials.

A 1967 Pineapple fruitcake cubes flown on the Apollo 11 mission in July 1969. The cubes could be eaten without the addition of water and were 'bite-sized' to minimize the possibility of trouble.

Left: Buzz Aldrin standing next to the American flag on the lunar surface, 30 July 1969. For a generation of Americans, the photograph symbolized the sense of national pride in the success of the Moon landings.

APOLLO 11: 'ONE GIANT LEAP FOR MANKIND' 149

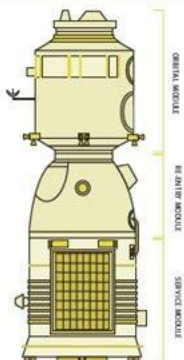
Sophisticated Shenzhou

Dong Fang Hong 1, into orbit from the Jiuquan launch site on 24 April 1970. On 3 March 1971, CAST engineers launched a more complex satellite, Shjian XI-01, which used a magnetometer as well as cosmic ray and x-ray detectors to measure conditions in the ionosphere.

In 1993, CAST was succeeded by two bodies: the China Aerospace Science and Industry Corporation (CASIC), which oversees international space projects and commercial satellite launch services, and the China National Space Administration (CNSA), which oversees the national space programme.

CASIC's operations faced a significant early setback early on 14 February 1996, when a short circuit in its guidance systems caused a Long March 3B heavy launcher carrying a telecommunications satellite for the American IntelSat consortium to crash into a village close to the Xichang Satellite Launch Centre. Six villagers were killed, and a further fifty-seven injured. The crash prompted the Chinese to improve the reliability of their rockets, and after August 1996 they carried out seventy-five consecutive successful launches without a failure.

In addition to its human space programme, the CNSA has achieved significant success with its lunar exploration programme. The lunar orbiter Chang'e 1 and Chang'e 2 captured high-definition images of the lunar landscape that allowed for the creation of detailed 3D maps of the Moon's surface. They also prospected for chemical elements that might be useful at some point in future missions.



The Shenzhou capsule is the principal spacecraft of the Chinese space programme. Like the Soyuz spacecraft that it resembles, the Shenzhou capsule has an orbital module, a descent module and a service section, but it is larger and more versatile, with an additional airlock module to facilitate spacewalks and other extravehicular activities.



The Yutu Moon rover as photographed by the camera on the Chang'e 3 lunar orbiter on 18 December 2013.

154 NEW NATIONS, NEW MISSIONS



In 1967, Mao Zedong gave his approval for China's pursuit of a human space exploration programme, but for decades little concrete progress was made towards this goal. Chinese scientists did produce designs for a two-person spacecraft in 1968, along with a heavy-lift launch vehicle, Fang Bao 1 (FB-1), but these plans were consistently underfunded and considered a low priority. The programme was eventually cancelled after many key scientists on the project became caught up in the political turmoil of the Cultural Revolution (1966-76).

For decades, human exploration was just a background goal for those involved in the Chinese space programme, but the idea eventually reemerged in 1992 as Project 921-1. This set out a clear list of goals, including a human spaceflight mission, followed by human missions to the Moon.

The Project 921-1 spacecraft was renamed Shenzhou, and Yang Liwei (1965-) became the first Chinese astronaut to go into orbit on the

Shenzhou 5 spacecraft on 15 October 2003. A follow-up mission, Shenzhou 6, saw two more astronauts make seventy-five orbits in October 2005. During the three-person Shenzhou 7 mission, launched on 25 September 2008, Zhai Zhigang and Liu Boming became the first Chinese citizens to walk in space.

China's space programme entered a new phase in 2011, when work began towards establishing a Chinese space station. The initial step was the launch of Tiangong-1, the first of two small prototype space stations. Shenzhou 9 took the first humans to visit Tiangong-1 - Jing Haipeng (1966-), a veteran of the Shenzhou 7 mission, Liu Wang (1969-) and Lu Yang (1979-), the first Chinese woman in space. Tiangong-1 has since been superseded by the larger and more capable Tiangong-2 orbital station. Future space station missions have already been announced for 2019 through 2022, while the longer-term goal of a human mission to the Moon is as yet unrescinded.

China's Human Spaceflight Programme

2003-

China's 21st-century human space programme is proceeding apace with the goal of returning humans to the Moon.

Chinese astronaut Yang Liwei sits in the entry capsule of his Shenzhou's spacecraft during a training exercise on 27 September 2003.

Valentina Tereshkova: the First Woman in Space



APRIL 1957 Soviet cosmonaut Valentina Tereshkova, the first woman in space, training in 1958.

APRIL 1961 Tereshkova dressed in her space suit, preparing for her historic flight.



For the first decade after Sputnik, the Soviet Union's space programme seemed to succeed in almost every aspect of space exploration it attempted. It scored another success with the flight of Valentina Tereshkova (1917-), who became the first woman in space on 16 June 1963.

Tereshkova became a cosmonaut on 16 February 1962, after Sergei Korolev persuaded Soviet premier Nikita Khrushchev to approve a plan to put a woman in space. Unlike the male cosmonauts, who had all been experienced pilots, Tereshkova and the other four women shortlisted for Vostok missions – Valentina Ponomarevna, Tatyana Kuznetsova, Irina Solovyova and Zinaida Yurkina – were chosen from the ranks of more than 400 parachutists. Tereshkova soon rose to the top of the women in her training group, and gained the nod to fly on Vostok 5.

She trained hard for months in preparation for her mission, excelling at weightless flight training, isolation and centrifuge tests, engineering courses, more than 120 parachute jumps and pilot training in MiG-15 jet fighters. Korolev considered her a particularly suitable candidate for the mission because of her humble background as a worker in a textile factory. Moreover, her father had been killed in the Winter War in Finland during World War II, and was therefore regarded as a hero.

Originally, Korolev planned to have two female cosmonauts in orbit simultaneously, with Tereshkova on Vostok 5 and Ponomarevna on Vostok 6, but this plan was altered in March 1963. The two spacecraft would still be launched days apart, in order to be in orbit simultaneously, but the male cosmonaut Valery Bykovsky (1934-) was inserted into the Vostok 5 mission slot, while Tereshkova was transferred to Vostok 6. Tereshkova watched Bykovsky's launch on 14 June, and followed him into orbit two days later.

Like Gherman Titov (p. 109), Tereshkova also experienced nausea during much of the flight, even vomiting, but successfully completed forty-eight orbits of the Earth over three days. This was more time in space than the combined total of all of the American astronauts up to that point.

Tereshkova returned to a hero's welcome and, like Yuri Gagarin before her, she was sent around the world as a goodwill ambassador. She later went on to establish a career for herself as a politician, serving first as a deputy in the Supreme Soviet, and later as a member of the Russian State Duma in the post-Soviet era.

But while her feat seemed to signal a greater equality between men and women, within the Soviet space programme the reality was somewhat different. Tereshkova's mission had been essentially a publicity stunt to achieve another space first for the



APRIL 1961 Valentina Tereshkova undergoing tests on her reaction to coloured lights during training for spaceflight.

MAY 1961 Tereshkova practices handling in simulated flight conditions for her spaceflight.

MAY 1962 After three days in space, Tereshkova returns to Earth in the Vostok 6 on 19 June 1963.



images of stars beginning to form in the stellar nursery of the Eagle Nebula, and documented in colourful detail the births and deaths of various celestial objects.

The HST provided visual proof that pancake-shaped dust discs around young stars are common, and showed for the first time that jets of material rising from embryonic stars emanate from the centres of discs of dust and gas, turning what was previously just a theory of star and planet formation into an observed reality.

The telescope further identified Supernova 1987A, the closest exploding star to the Earth observed in the past four centuries. The HST has captured pictures of a collision between a wave of material ejected from the doomed star and a ring of matter surrounding it. In the next decade, astronomers expect even more material to hit the ring, illuminating the surrounding region, literally throwing light on the exploding star's history.

Hubble has even undertaken a census of twenty-seven nearby galaxies, and found black holes in three of them. Accordingly, the conditions that allow black holes to form are now viewed as much more common than previously thought. Although several astronomers had previously found massive black holes dwelling in galaxies the size of the Milky Way or larger, these new results suggest that virtually all galaxies of any size or type possess at least one black hole within them. This discovery goes a long way towards expanding scientific knowledge about the conditions and processes that led to the formation of our galaxy and solar system.

However, perhaps the telescope's greatest achievement to date comes from images taken in 1990 of light emitted by supernovae, such as the exploding star Sanduleak-69° 202a. By measuring the speed of the light from these novae, scientists calculated that the universe's expansion is speeding up.

These two images of the M100 Galactic Nucleus were both taken by the Hubble Space Telescope. The image on the left was taken with the Wide Field and Planetary Camera-1 (WF/PC-1) in 1990 while the image on the right was taken with the Wide Field and Planetary Camera-2 (WF/PC-2) in 1994 after the telescope received its first servicing.



Servicing Hubble

1993-2009

Like an automobile, space telescopes require regular maintenance to maximize their working life span.

In December 1993 NASA sent the Space Shuttle Endeavour to the HST on a vital repair mission to insert corrective equipment into the telescope and to service other instruments. The mission, which required five separate space walks, was a resounding success. The first reports from the newly repaired HST indicated that the clarity of images being obtained had improved significantly. This and a further four servicing missions conducted between 1993 and 2009 further enhanced the telescope's performance.

Arguably the most significant astronomical instrument in use, the HST has facilitated the observation of the effects of black holes and the identification of galaxies that are farther and further away, in distance and in time, than was previously possible. It has also gathered data that has helped scientists calculate a rough estimate for the age of the universe.

Anchorhold: the end of the Canadian Remote Manipulator System, astronauts Jeff Hoffman (foreground) and Story Musgrave service Hubble during the STS-61 mission in 1993.



Hubble Servicing Missions

Mission Number	Shuttle Flight	Date	Comments
SM1	Endeavour STS-61	2-13 December 1993	First maintenance on HST, astronauts installed equipment to correct the flaw in Hubble's primary mirror and other instruments.
SM2	Discovery STS-62	11-21 February 1997	Astronauts installed new instruments to extend HST's wavelength range to near infrared for imaging and spectroscopy and replaced various failed or degraded spacecraft components to increase efficiency and performance.
SM3A	Discovery STS-103	19-27 December 1999	An urgent servicing mission undertaken when the fourth of six gyros failed on 13 November 1998. HST required three to maintain stability. Hubble entered safe mode until the gyros were replaced. This required NASA to split the third servicing mission into two parts to more quickly bring HST back into operation.
SM3B	Columbia STS-109	1-12 March 2002	Astronauts replaced HST's solar panels and installed the Advanced Camera for Surveys (ACS), which took the place of its Point Object Camera, the telescope's last original instrument.
SM4	Atlantis STS-125	11-24 May 2009	In final servicing mission astronauts installed two new scientific instruments: Cosmic Origins Spectrograph (COS) and Wide Field Camera 3 (WFC3). Two failed instruments, the Space Telescope Imaging Spectrograph (STIS) and the Advanced Camera for Surveys (ACS), were brought back to life by the first ever on-orbit repairs. To prolong its life, new batteries, new gyroscopes and other modifications were also completed.

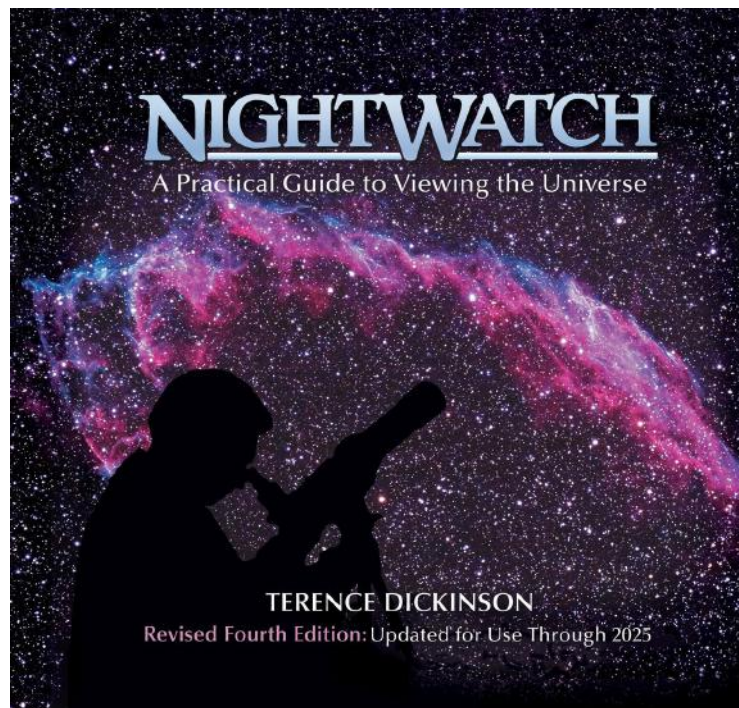
NIGHTWATCH

Terence
Dickinson

2019

Editore: Firefly Books Ltd
Autore: Terence Dickinson
Formato: 27.94 x 27.31 cm
p. 192

Le prime tre edizioni di NightWatch hanno venduto più di 600.000 copie, rendendola la guida per osservare le stelle più venduta al mondo negli ultimi 20 anni. La caratteristica chiave di questo titolo classico è la sezione delle carte stellari che sono apprezzate dagli astronomi del cortile di tutto il mondo. Ogni nuova edizione ha superato la precedente a causa di revisioni approfondite e nuovo materiale aggiuntivo. NightWatch è stato acclamato come la migliore introduzione di interesse generale all'astronomia. Questa edizione include mappe stellari da utilizzare nell'emisfero meridionale. Ci sono anche dozzine di nuove fotografie in tutto il libro che mostrano le ultime emozionanti scoperte fatte dagli attuali osservatori spaziali e sonde.



CHAPTER TWELVE

SOUTHERN HEMISPHERE NIGHT SKY

Every star may be a sun to someone.

Carl Sagan

Astronomers have known for some time that Earth was born upside down. Nobody else seems to have noticed or to care much, but most astronomers would like our planet flipped over so that the northern hemisphere faces south and vice versa. That would mean the richest part of the sky would be seen overhead and displayed in its full glory for most of the Earth's inhabitants, instead of hidden near or below the southern horizon, as it is now from much of the northern hemisphere.

The way things are, northerners must endure 14 to 25 hours in airplane seats and airports (not to mention the airline) to see the southern nights. But for astronomy enthusiasts, the journey is well worth it. Australia is the destination of choice for amateur astronomers from North America and Europe who want to see what they have been missing. Anywhere in mid-southern latitudes would suffice, but Australia has the climate, political stability and familiar culture to make it the obvious choice.

As I learned during my first trip to Australia, the first order of business for the northern astronomer is coping with the disorientation caused by viewing the sky from the opposite hemisphere. What is straight in our sky is upside down in Australia. During northern hemisphere winter (summer in the southern hemisphere), for example, Orion stands on his head. His inverted belt and sword are known in Australia as the Sauceman, or "Saus-pun" as the Aussies say. Once I got used to seeing Orion inverted, the Sauceman became a little more obvious.

But overhauling the novelty and temporary confusion of the flipped constellations is a huge sector of new sky—dozens of constellations and a glorious swatch of Milky Way—that opens an astronomical wonderland (part of which is displayed on the facing page). It's almost like visiting another planet. The sky's best star clusters, globular clusters and nebulae, plus the two nearest galaxies, are all Down Under, not up here!



Stars for all hemispheres 36



The glowing Southern Cross, the bright diamond of stars at left center, anchors the southern Milky Way.

Facing page: This starchart chart identifies the key features of the photo above.

Stars for all hemispheres 37



As with refractors, the most inexpensive small Newtonian reflectors should be avoided. In the 8- and 10-inch range, they are often equipped with inferior mounts and accessories. Another danger the novice will likely be unaware of even after purchasing the telescope is that the mirror system can be jarred out of alignment during transport or wily daily use. Realizing the mirrors are not difficult, but the inexperienced observer who sees fuzzy, comelike images of stars may assume that poor optical quality is to blame. Alignment problems aside, Newtonian telescopes offer outstanding value for the money.

Newtonian reflectors come on two types of mounts: equatorial and Dobsonian. When properly aligned, the equatorial mount will track the stars. An equatorial mount is functional and manageable for 6 to 8-inch Newtonians, but it becomes cumbersome for 10-inch scopes and is downright massive in larger sizes. Transporting one of these behemoths to and from a dark observing site is a major expedition. (The ritual of spending an hour dismantling the telescope at 2 a.m. is enough to discourage all but the most rabid enthusiasts.) This is why Dobsonian mounts swayed the amateur astronomy scene during the late 1970s, when Newtonians 10 inches in aperture and greater were becoming increasingly popular.

Dobsonian mounts are simple wood structures with Teflon bearings that provide smooth vertical/horizontal motion. Their simplicity makes them lighter, more compact mounts with surprising stability. Named after California amateur astronomer John Dobson, who popularized the design in homemade versions, the Dobsonian has become the preferred mount for large Newtonian reflectors and a solid choice for smaller models too.

Many observers consider the Dobsonian's inability to



Availability combined with relatively large apertures make a Dobsonian-mounted Newtonian reflector the 10-inch model, right, a top choice for observing celestial showpieces such as the Helix Nebula, top. Although lunar vision is largely insensitive to

the color seen in time-exposure photographs, a subtle blue-green spectral break can be discerned at the eyepiece. Held in place by a spider support, left, a Newtonian's secondary mirror reflects light from the main mirror into the focuser.

Stargazing Applications 38

track a celestial target automatically (it must be manually re-centered about once a minute) a fair price to pay for portability. Amateur astronomers now wield telescopes up to 25 inches in aperture on the stargazer's pedestal. Because the large scopes collect far more starlight than their smaller cousins, they are sometimes called "light buckets." However, they are primarily deep-sky instruments that perform at their best on galaxies, nebulae and star clusters; they seldom outperform more moderate-aperture telescopes for viewing the Moon, planets and multiple stars. But one look at a globular cluster or a galaxy through a 25-inch Newtonian reveals the lure of these large telescopes.

An Ideal Beginner's Telescope

There may not be a perfect telescope for the beginner, but the closest thing to it is a 6- to 10-inch Dobsonian-mounted Newtonian reflector. This telescope offers the best combination of modest price, versatility and practicality available in a commercial telescope. For \$300 to \$700, you get a complete telescope of astonishing capability. It will reveal Cassini's Division in Saturn's rings, Jupiter's Red Spot, the polar caps and dark regions on Mars, thousands of lunar features, the Terminator at the core of the Orion Nebula, hundreds of stars in the Hercules cluster and galaxies 60 million light years away. Other telescopes will do this too, but not in this price range.

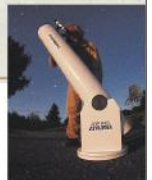
The 6- to 10-inch Dob is the product of a unique combination of factors that, in no opinion, makes it an overachiever in the telescope world and the ideal beginner's instrument. Even the 6-inch shows all the major categories of celestial objects, and all three sizes come in two eye-to-eyepiece paths—the fast take and slow-steered mount—allowing transport in any vehicle except an ultra-compact car. Together, the complete scope is a manageable 30 pounds for the 6-inch, 42 pounds for the 8-inch and 55 pounds for the 10-inch. In many ways, this scope (especially the 6- and 8-inch) is the optimum aperture for a Dobsonian, because the primary mirror cools down to ambient temperature in an hour or so and is less subject to tube currents than the larger models. In addition—and this is a relatively recent development—virtually all these

In addition to the introduction of Dobsonian mounts, the 1970s saw an even more important revolution in amateur telescopes: the mass production of Schmidt-Cassegrain systems. A Schmidt-Cassegrain telescope confides many of the best features of the refractor and the Newtonian reflector. It has a concave main mirror like the Newtonian and a lens at the top of the tube that performs the triple function of correcting for



astigmatism, so mirror shape broadens its use down, are made in China to surprisingly high optical standards, given their bargain prices. In short, the 6- to 10-inch Dobos have a lot going for them. Although these scopes may not contain in the average person's notion of what a "real" telescope looks like, they deliver at the eyepiece.

For added convenience, versions with computer-assisted pointing capabilities (about \$200 additional) work well and give these scopes even more versatility. What size should you get? For price, portability and performance, I give the 8-inch the edge.



The moderate-aperture Dobsonian-mounted Newtonian reflector is the leading telescope value for the beginner. With manageable box-tube sizes, the 6-inch, right, 8-inch and 10-inch, shown, are the most widely available sizes. Teflon rotation pads on both

8-inch and 10-inch models make pointing a simple push-pull operation. Vertical motion remains a controlled by springs or adjustable handles, shown on the 10-inch above. Computer-assisted pointing is an available accessory.

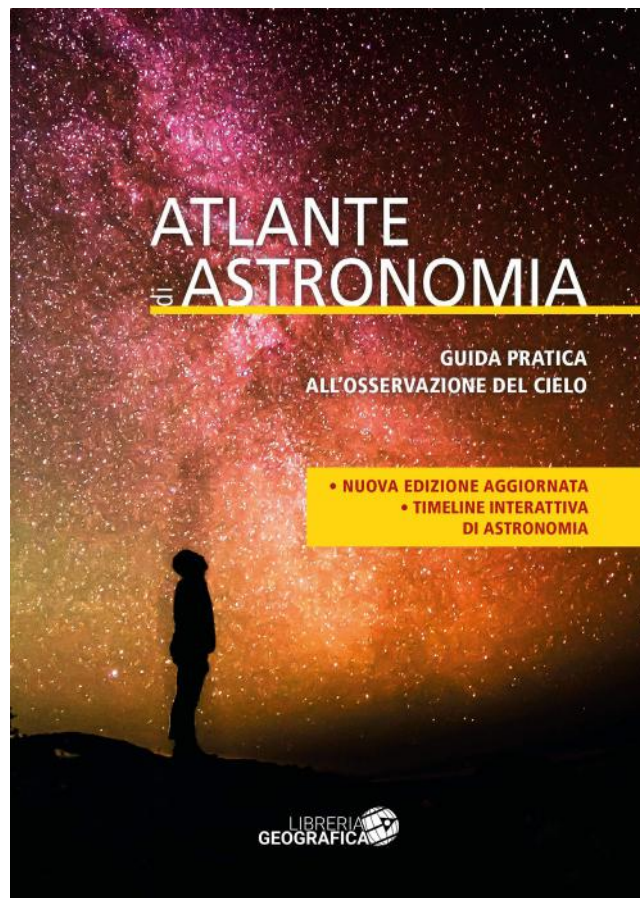
Stargazing Applications 39

ATLANTE DI ASTRONOMIA

Editore: Libreria Geografica
Autore: Libreria Geografica
Formato: 14,1 x 19,9 cm
p. 232

2019

Composta da un'introduzione all'astronomia e all'osservazione dei corpi celesti, con approfondimenti su: costellazioni, Via Lattea, Sistema Solare, pianeti, comete e molto altro. Questa edizione del 2019 è stata aggiornata con una timeline interattiva.



IL CATALOGO DI MESSIER

L'astronomo francese Charles Messier (1730-1817) pubblicò nel 1774 un catalogo di oggetti non stellari divenuto un classico. Ampliato nel corso del tempo, esso oggi comprende 110 oggetti, fra nebulose, galassie, ammassi aperti e globulari.

Accanto a ogni oggetto sono indicati i seguenti dati: tipo di oggetto, coordinate RA e dec., diametro e dimensioni, magnitudine totale. Il colore del riquadro indica la tipologia dell'oggetto: ad es., giallo per le galassie ellittiche ecc.

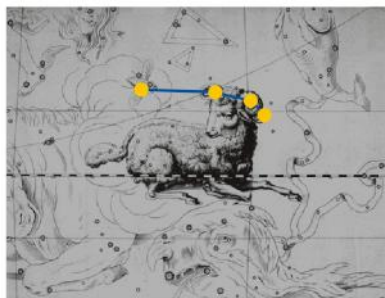
M1-NGC 1952 Riesio di supernova 05h 31,5m +21° 59' Dim. 6'x4' Mag. 6,4	M2-NGC 7089 Ammasso globulare 21h 30,9m +01° 3' Diam. 12' Mag. 6,3	M3-NGC 5272 Ammasso globulare 18h 39,7m +28° 38' Diam. 8' Mag. 6,4	M4-NGC 6121 Ammasso globulare 16h 54,5m +26° 14' Diam. 20' Mag. 6,4	M5-NGC 5904 Ammasso globulare 18h 20,6m +02° 18' Diam. 20' Mag. 6,2	M6-NGC 6405 Ammasso aperto 17h 36,8m +32° 11' Diam. 25' Mag. 5,3	M7-NGC 6475 Ammasso aperto 17h 50,6m +34° 48' Diam. 50' Mag. 4,1	M8-NGC 6523 Nebulosa gassosa 18h 00,1m +24° 23' Dim. 90'x40' Mag. 6,0	M9-NGC 6333 Ammasso globulare 17h 16,2m +18° 28' Diam. 6' Mag. 7,3	M10-NGC 6254 Ammasso globulare 18h 48,4m +06° 20' Dim. 12'x30' Mag. 6,3	M11-NGC 6705 Ammasso aperto 18h 48,4m +06° 20' Dim. 12'x30' Mag. 6,3	M12-NGC 6218 Ammasso globulare 16h 44,6m +01° 52' Diam. 9' Mag. 6,6	M13-NGC 6205 Ammasso globulare 16h 39,9m +36° 33' Diam. 23' Mag. 6,7	M14-NGC 6402 Ammasso globulare 17h 35,0m +03° 12' Diam. 4' Mag. 7,7	M15-NGC 7078 Ammasso globulare 21h 27,6m +11° 57' Diam. 12' Mag. 6,0	M16-NGC 6611 Nebulosa gassosa 18h 16,0m +13° 48' Diam. 8' Mag. 6,4	M17-NGC 6618 Nebulosa gassosa 18h 17,9m +16° 12' Dim. 66'x37' Mag. 7,0	M18-NGC 6613 Ammasso aperto 18h 17,0m +17° 09' Diam. 7' Mag. 7,5	M19-NGC 6273 Ammasso globulare 16h 59,5m +26° 11' Diam. 5' Mag. 6,6	M20-NGC 6514 Nebulosa gassosa 17h 58,9m +23° 02' Dim. 29'x27' Mag. 9,0	M21-NGC 6531 Ammasso aperto 18h 01,7m +22° 30' Diam. 12' Mag. 6,5	M22-NGC 6656 Ammasso globulare 18h 33,3m +22° 58' Diam. 17' Mag. 5,9	M24 - contiene NGC 6603 Campo stellare 18h 15,5m +18° 26' Diam. 1,5' Mag. 4,6	M25 Ammasso aperto 18h 28,8m +19° 17' Diam. 35' Mag. 4,5	M26-NGC 6694 Ammasso aperto 18h 42,6m +09° 27' Diam. 9' Mag. 9,3	M27-NGC 6853 Nebulosa planetaria 19h 57,4m +22° 35' Dim. 8'x4' Mag. 7,6	M28-NGC 6626 Ammasso globulare 18h 21,5m +22° 54' Diam. 15' Mag. 7,3	M29-NGC 6913 Ammasso aperto 20h 22,1m +38° 22' Diam. 7' Mag. 7,1	M30-NGC 7099 Ammasso globulare 21h 37,5m +23° 25' Diam. 9' Mag. 8,4	M31-NGC 224 Galassia a spirale 00h 40,0m +41° 00' Diam. 160'x40' Mag. 4,8	M32-NGC 221 Galassia ellittica 00h 40,0m +40° 36' Diam. 3'x2' Mag. 8,7	M33-NGC 598 Galassia a spirale 01h 31,6m +30° 24' Dim. 55'x40' Mag. 6,7	M34-NGC 1039 Ammasso aperto 02h 38,8m +42° 34' Diam. 35' Mag. 5,5	M35-NGC 2168 Ammasso aperto 05h 05,8m +24° 21' Diam. 30' Mag. 5,3	M36-NGC 1960 Ammasso aperto 05h 32,0m +34° 07' Diam. 20' Mag. 6,3	M37-NGC 2099 Ammasso aperto 05h 49,1m +32° 32' Diam. 25' Mag. 6,2	M38-NGC 1912 Ammasso aperto 05h 25,3m +35° 48' Dim. 25'x10' Mag. 7,4	M39-NGC 7092 Ammasso aperto 21h 30,4m +58° 13' Diam. 32' Mag. 5,2	M40 Campo stellare 21h 21m +58° 20' Due stelle di Mag. 9	M41-NGC 2287 Ammasso aperto 06h 44,9m +20° 41' Diam. 30' Mag. 4,8	M42-NGC 1976 Nebulosa gassosa 05h 32,9m +05° 25' Diam. 2' Mag. 9,0	M43-NGC 1982 Nebulosa gassosa 05h 33,1m +05° 25' Diam. 2' Mag. 9,0	M44-NGC 2652 Ammasso aperto 08h 37,4m +20° 00' Diam. 70' Mag. 3,7	M45-NGC 1432 Ammasso aperto 03h 44,1m +14° 12' Diam. 120' Mag. 1,6	M46-NGC 2437 Ammasso aperto 07h 39,5m +14° 42' Diam. 30' Mag. 6,0	M47-NGC 2422 Ammasso aperto 07h 34,3m +14° 22' Diam. 25' Mag. 5,2	M48-NGC 2548 Ammasso aperto 08h 11,2m +05° 38' Diam. 35' Mag. 5,5	M49-NGC 4472 Galassia ellittica 12h 27,2m +08° 16' Diam. 4,5'x4' Mag. 8,6	M50-NGC 2323 Ammasso aperto 07h 00,6m +08° 16' Diam. 15'x20' Mag. 6,3
--	--	--	---	---	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	---	--	--	---	---	--	---	---	---	---	---	--	---	--	---	--	--	---	--	---	---	---	---	---

CONTINUA

ARIES ARIETE

Come tutte le costellazioni dello Zodiaco, anche la costellazione dell'Ariete ha origini assai remote.

Secondo la tradizione, si tratterebbe dell'animale alato dal vello d'oro che Nefele, la regina di Beozia abbandonata dal marito Atlantante, mandò sulla Terra per salvare i figli Frisso ed Elle, che stavano per essere sacrificati dal padre. In seguito, l'Ariete venne consacrato a Zeus e il suo vello



Negli antichi atlanti del cielo, contrariamente a quanto indicato dalla leggenda, l'Ariete viene raffigurato senza ali.



La galassia NGC 772 è l'oggetto più luminoso della costellazione, ma, essendo di undicesima magnitudine, è necessario un telescopio di 25 cm di diametro per una discreta osservazione.

Troviamo la costellazione
L'Ariete è posto a sud del Triangolo. La sua stella più luminosa, Alpha, si trova circa 20° a sud di Gamma And.

La costellazione dell'Ariete è in opposizione al Sole tra la fine di ottobre e l'inizio di novembre, consentendo una buona visibilità per tutta la durata dell'autunno boreale. In questo periodo potremo

conquistato da Giasone con gli Argonauti. L'Ariete è considerata la prima costellazione dello zodiaco in quanto, anticamente, in essa cadeva il 'punto gamma', cioè il punto equinoziale di primavera.

cercarla a mezzanotte alta in cielo in direzione sud. Data la sua posizione ad alte declinazioni settentrionali, in realtà è già osservabile per buona parte dell'estate, nella seconda parte della notte, così come resta visibile per tutta la stagione fredda, anticipando però, con il passare del tempo, il momento del suo tramonto.

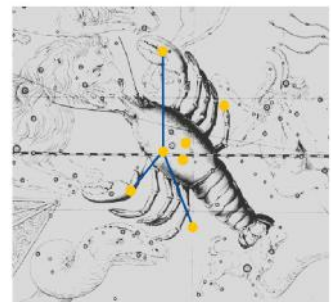
Stelle principali
Alpha Arietis (mag. 2), conosciuta anche come Hamal, non ha particolari attrattive, se non quella di essere la più luminosa della

DOVE CERCARLA

Genitivo: Arietis
Abbreviazione: Ari
Autunno boreale
Emisfero nord
Nord: +31° - Sud: +10°
Ovest: 3h 30' - Est: 1h 45'

CANCER CANCRO

Il Cancro fa parte delle 48 costellazioni dell'antichità classica. Secondo la leggenda, esso sarebbe legato al granchio di una delle fatiche di Ercole. L'eroe greco stava infatti lottando nella palude di Lerna contro la terribile Idra, il mostro dalle numerose teste, allorché un granchio lo morse. Ercole lo schiacciò senza pietà, e per volere di Giunone il piccolo crostaceo fu trasformato in costellazione.



La costellazione del Cancro rappresenta un granchio posto in cielo tra il Leone e i Gemelli.



L'ammasso aperto M44 è quasi incastonato tra due stelle note come 'asinello boreale' e 'asinello australe'.

Beta (mag. 3,5), distante 190 anni luce, seguita da Delta, anch'essa arancione, di mag. 3,9. Quest'ultima è nota anche col nome di 'Asellus australis' cioè l'asinello meridionale.

L'asinello settentrionale è Gamma (mag. 4,7), una stella bianca posta a 160 anni luce da noi. Alpha, o Acubens (la chela), ha mag. 4,3 e colore bianco.

L'astro più interessante è però Zeta, un sistema triplo. Piccoli strumenti permettono di distinguere due astri di mag. 5 e 6,2 con una separazione di circa 6".

Leone.

Il passaggio della costellazione in meridiano a mezzanotte avviene verso la metà del mese di gennaio. Anticamente, invece, il Cancro conteneva il solstizio d'estate; quel giorno, pertanto, il Sole si trovava in questa costellazione e brillava a picco sul tropico omonimo.

In seguito alla precessione dell'asse terrestre, tale punto si è spostato fino a uscire dal Cancro, e oggi si trova nei Gemelli.

Stelle principali

La stella più luminosa della costellazione è l'arancione

Troviamo la costellazione
Il Cancro occupa la regione posta tra il Leone e i Gemelli.

Per trovarlo bisogna quindi osservare tra Castore e Polluce, le stelle più luminose dei Gemelli, Procione nel Cane Minore, e Regolo nel

52

DOVE CERCARLA

Genitivo: Cancri
Abbreviazione: Cnc
Inverno boreale
Emisfero nord
Nord: +33° - Sud: +6°
Ovest: 9h 20' - Est: 7h 55'

TERZA PARTE

LA GRAFICA E LO SPAZIO

WASA



THE WORM IS BACK!

Le insegne originali della NASA sono uno dei simboli più potenti al mondo. Un'ala audace e patriottica in rosso che perfora una sfera blu, che rappresenta un pianeta, con stelle bianche e un'astronave in orbita. Oggi la conosciamo come "la polpetta". Tuttavia, con la tecnologia degli anni '70, era un'icona difficile da riprodurre, stampare e molte persone la consideravano una metafora complicata in quella che era considerata, allora, un'era aerospaziale moderna.

Un design più pulito ed elegante, nacque dal Programma federale di miglioramento del design e venne introdotto ufficialmente nel 1975. Presentava uno stile semplice, rosso, composto dall'acronimo NASA. Il mondo lo conosceva come "il verme". Creato dalla ditta Danne & Blackburn, il logo è stato premiato nel 1984 dal presidente Reagan per il suo design semplice ma innovativo.

La NASA è stata in grado di prosperare con più progetti grafici. C'era posto sia per la polpetta che per il verme. Tuttavia, nel 1992, il marchio degli anni '70 è stato ritirato - ad eccezione di abbigliamento e altri articoli di souvenir - a favore della grafica originale della fine degli anni '50.

Fino al 2020!

Il verme infatti è tornato. E giusto in tempo per celebrare il ritorno del volo spaziale umano su razzi americani dal suolo americano.

Il design retrò e moderno del logo dell'agenzia contribuirà a catturare l'eccitazione di una nuova era moderna di volo spaziale umano sul lato del veicolo di lancio Falcon 9 della SpaceX.



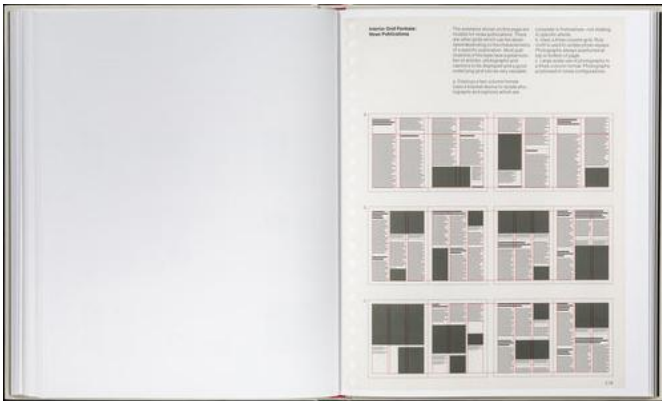
1976

NASA GRAPHICS STANDARD MANUAL

National Aeronautics and
Space Administration

“Una forza trainante e l’uso di tecniche e idee innovative hanno portato alla NASA l’immagine di un’agenzia che fa tutto, e il record sostiene la reputazione. Mentre ci muoviamo verso un’era ancora più eccitante nella ricerca aeronautica e nell’esplorazione spaziale, abbiamo aggiunto un nuovo strumento per migliorare e simboleggiare il percorso progressivo che abbiamo sempre seguito. Non così suspense come uno splashdown del Modulo di comando e servizio né drammatico come un flyby Mariner, è comunque di grande importanza perché è progettato per ottenere il massimo comunicazione degli obiettivi del programma dell’agenzia, sia internamente che esternamente. Abbiamo adottato un nuovo sistema di grafica, il sistema di comunicazione visiva con cui siamo conosciuti a chi legge le nostre pubblicazioni, vede i nostri contrassegni e le insegne dei veicoli e il logotipo che li contraddistingue inconfondibilmente come quella della NASA”.

Così iniziò l’introduzione alla nuova guida stilistica della NASA, il NASA Graphics Standard Manual, pubblicato nel gennaio 1976 con un’introduzione dell’amministratore della NASA Richard Truly.



1976

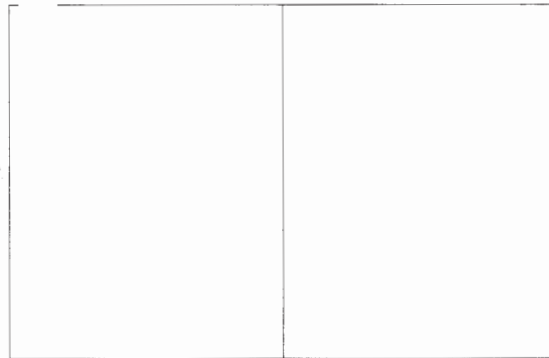
NASA GRAPHICS STANDARD MANUAL

Griglie

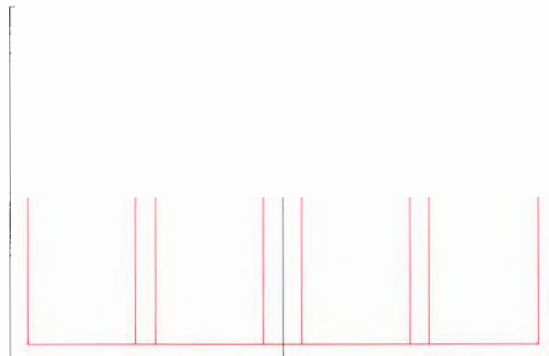
Le griglie sono sottostrutture predeterminate che chi progetta può sviluppare ulteriormente per dare alla pubblicazione un determinato stile.

Nel documento sono riportate alcuni esempi di griglia per una ipotetica pubblicazione.

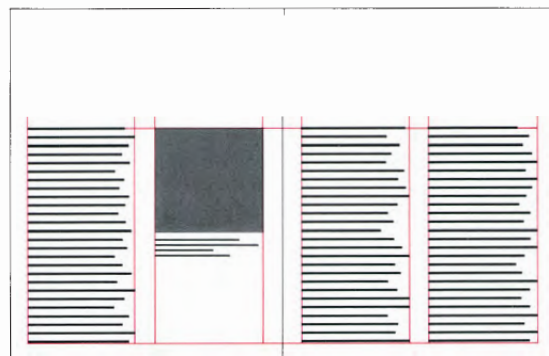
1. Starting with the overall size of the publication, a designer analyzes the type of information, photographs, captions, etc. which are required.



2. The grid is applied to the double-spread—it will determine all margins, gutters, folio placement, etc. In this case a 2-column grid is demonstrated.



3. The designer can now begin to block in the various elements such as headlines, columns of text typography, photographs, captions and folios. This approach can be applied to the entire publication, including its cover. (Folio placement should always be in the outside margins.)



1976

NASA GRAPHICS STANDARD MANUAL

Progettazione copertine

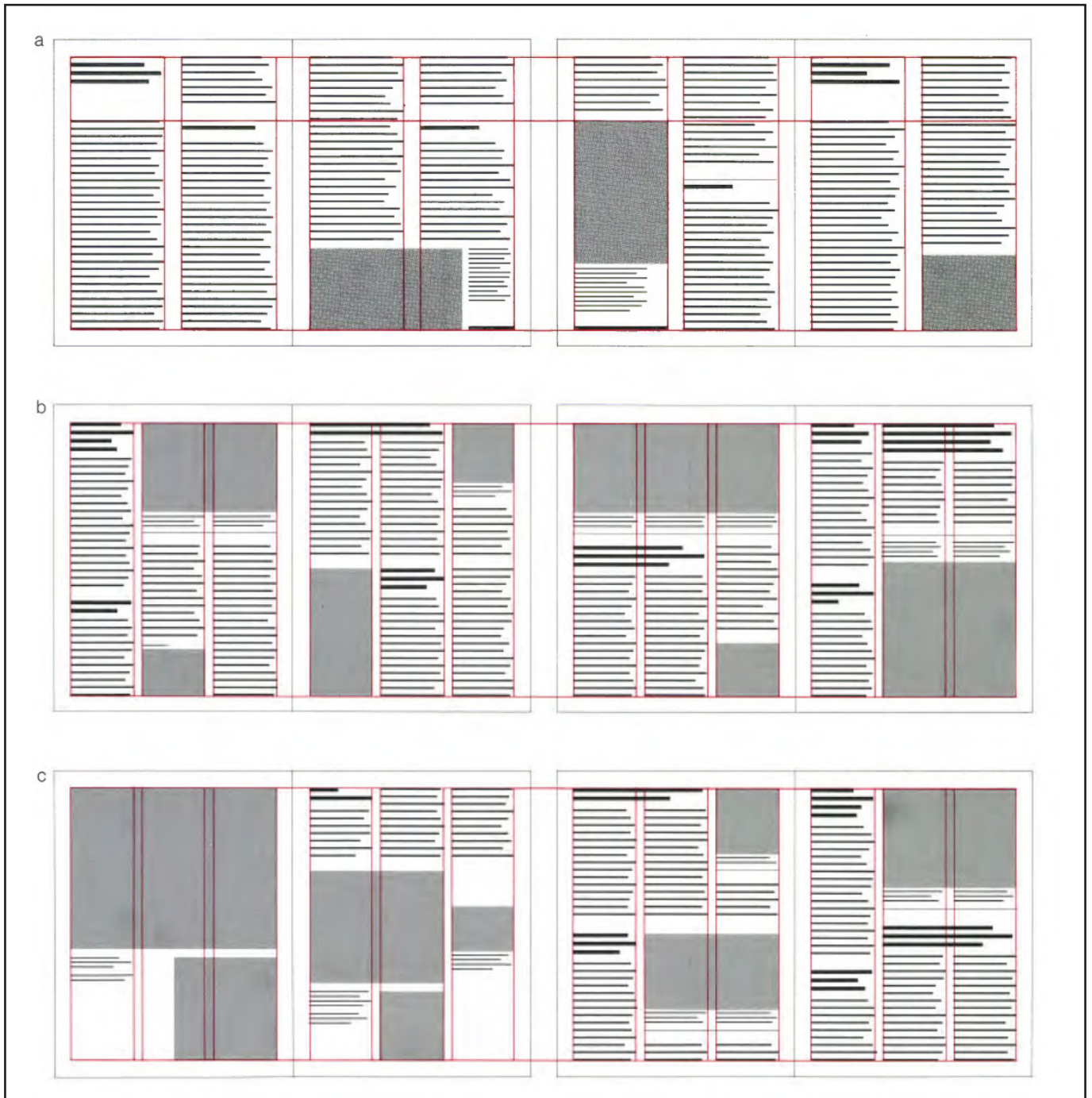
Questa categoria richiede cose schiette, semplici e prive di fronzoli. Questo è l'approccio ideale alle pubblicazioni che sono veicoli per informazioni scientifiche e dati di ricerca.

1976

NASA GRAPHICS STANDARD MANUAL

Pubblicazioni

In questa sezione del manuale sono presenti diversi layout per le nuove pubblicazioni. Sono presenti varie caratteristiche ad ogni pagina, come il numero di colonne o la composizione grafica dei testi, in modo da poter sviluppare l'articolo in base alle caratteristiche della ricerca che si desidera pubblicare. Viene consigliato di utilizzare questi schemi quando si hanno a disposizione grafiche o immagini.



LOGHI E STORIE NELLE STORIE

Apollo 11

NASA

Seguendo la tradizione stabilita dall'equipaggio del Gemini V, all'equipaggio dell'Apollo 11 fu affidato il compito di progettare la sua patch di missione.

L'Apollo 11 era, ed è ancora, una delle missioni più pubblicamente riconosciute che la NASA abbia mai avuto. Gli occhi del mondo erano puntati su Neil Armstrong, Buzz Aldrin e Michael Collins, rendendo la patch dell'Apollo 11 non solo un simbolo per la missione, ma anche una rappresentazione delle intenzioni dell'America, delle speranze della NASA e degli stessi astronauti.

Con questo compito arduo davanti a loro, gli astronauti hanno deciso, dopo alcune discussioni, di mantenere i loro nomi fuori dalla toppa. Michael Collins spiega: "Volevamo togliere i nostri nomi perché volevamo che il design fosse rappresentativo di tutti coloro che avevano lavorato per un atterraggio lunare, e c'erano migliaia di persone che ci avevano lavorato ma che non avrebbero mai visto il loro nome intrecciato nella stoffa di una patch. Inoltre, volevamo che il design fosse simbolico piuttosto che esplicito".



Beyond

ESA

L'astronauta dell'Agenzia spaziale europea e dell'Agenzia spaziale italiana, Luca Parmitano racconta nell'affollata sala convegni dell'Espresso di Frascati come in lui sono nati il titolo della sua seconda missione (Beyond, oltre) e il disegno che racchiude in un casco da astronauta il riflesso dell'Europa e della stazione spaziale internazionale e poi, sullo sfondo, la Luna e Marte. Semplice e immediato ma di grande effetto e altrettanta eleganza: una sorta di manifesto programmatico delle prossime attività spaziali dell'Umanità. Lo stesso Parmitano squaderna volentieri (da un bel libretto e persino dalla Galleria del suo smartphone) la lunga genesi che ha portato, di versione in versione al risultato finale con l'aiuto determinante dell'olandese Karen Oldenburg, giovane graphic designer dell'Agenzia spaziale europea.

L'astronauta catanese aveva inizialmente proposto un logo con un guanto da astronauta che alla fine si è perso nelle profondità delle versioni, sostituito da un casco da tuta per le passeggiate spaziali che incornicia il tutto. E che nel progetto è stata per un certo periodo inserita anche la prima vista della Terra dall'orbita lunare, la famosissima foto Earthrise scattata da William Anders, dell'equipaggio dell'Apollo 8, emozionata di quell'alba del suo pianeta da dietro la Luna.



Crew-1

NASA - SPACEX

Apollo 13 fu l'ultima missione con equipaggio della NASA a non avere i nomi sulla patch. Oltre a quello sfortunato lancio, accadde anche con le missioni: Gemini 7, Gemini 9 ed Apollo 11. L'assenza dei nomi è legata alla volontà di mandare un messaggio molto forte da parte degli astronauti di quella data missione. È un ringraziamento verso tutte quelle persone che hanno dedicato la loro vita e le loro competenze affinché si potesse svolgere quella missione. Anche i 4 astronauti di Crew-1 non hanno voluto i propri nomi sulla patch proprio per questo motivo.

L'emblema della NASA per il prossimo lancio è un tributo anche ai programmi spaziali del passato. In basso infatti, da destra verso sinistra, sono presenti i simboli dei programmi Mercury, Gemini, Apollo e Shuttle. Questi loghi sono racchiusi in una cornice che forma la lettera C che, insieme all'1, rappresentano il nome della missione: Crew-1. Il 2 novembre si è festeggiato il ventesimo anniversario dalla prima spedizione a bordo della Stazione Spaziale Internazionale. L'1 quindi, è un omaggio anche alla Expedition-1 ed a tutta la storia della ISS, rappresentata proprio in alto, sempre all'interno della cornice.

La testa del drago rappresenta il tipo di veicolo che utilizzerà l'equipaggio, la Dragon per l'appunto, rappresentata durante l'ascesa proprio nel centro. Come accaduto con la missione Demo-2, anche in questo caso gli astronauti hanno rinominato la loro capsula, chiamandola Resilience. Il comandante Michael Hopkins ha dichiarato che tale nome è stato scelto perché "resilienza" indica qualcosa

di funzionare anche sotto stress ed in situazioni difficili. Un definizione dedicata a tutto il personale di SpaceX e NASA che è riuscito a portare avanti questa missione nonostante l'anno difficile. Dalla patch al nome della capsula quindi, i 4 astronauti hanno voluto omaggiare coloro che hanno reso possibile la loro missione.



QUARTA PARTE

ELABORAZIONE ARTEFATTO

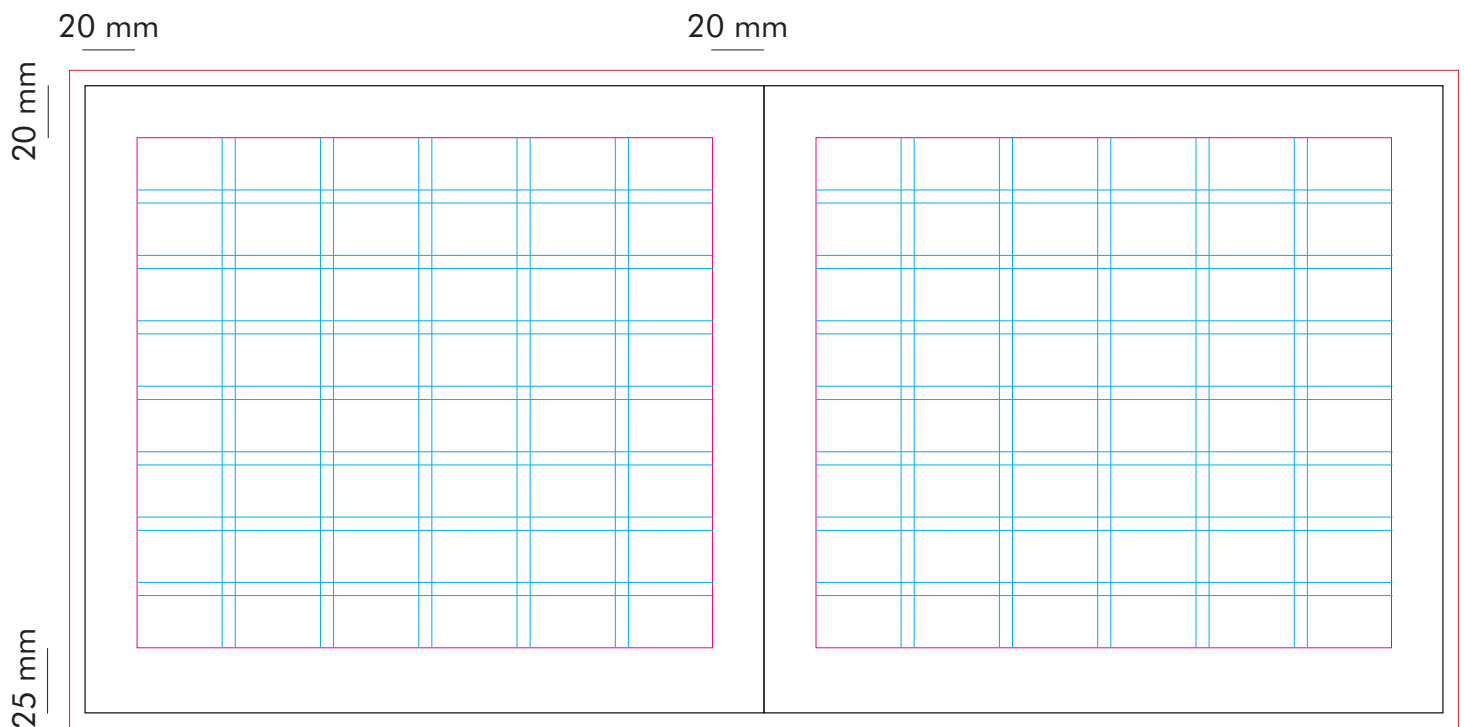


Oltre al senso pratico, c'è un senso più nobile, più alto, nell'esplorare come essere umani. L'intenzione di questo volume non è solamente quella di riportare le svariate innovazioni e i benefici avvenute sulla terra e per l'umanità dovute a questo straordinario periodo storico, ma anche quella riportare i problemi, le tragedie e tutti gli sbagli che ci hanno portato poi ad alzare gli occhi al cielo e provare stupore e ammirazione nel lettore, grazie alle incredibili quantità di difficoltà risolte e superate e dagli obiettivi centrati, che sono sempre più ambizioni per l'uomo e per l'umanità tutta.

PAGINE TIPO

DIMENSIONI: 260x240 mm
FONT: Futura, Orbitron
MATERIALE: Carta 100 g
ABBONDANZA FOGLIO: 4mm
RILEGATURA: Brossura filo refe
p. 240 (15sedicesimi)

MARGINI:
Superiore: 20 mm Cucitura: 20 mm
Inferiore: 25 mm Taglio: 20 mm

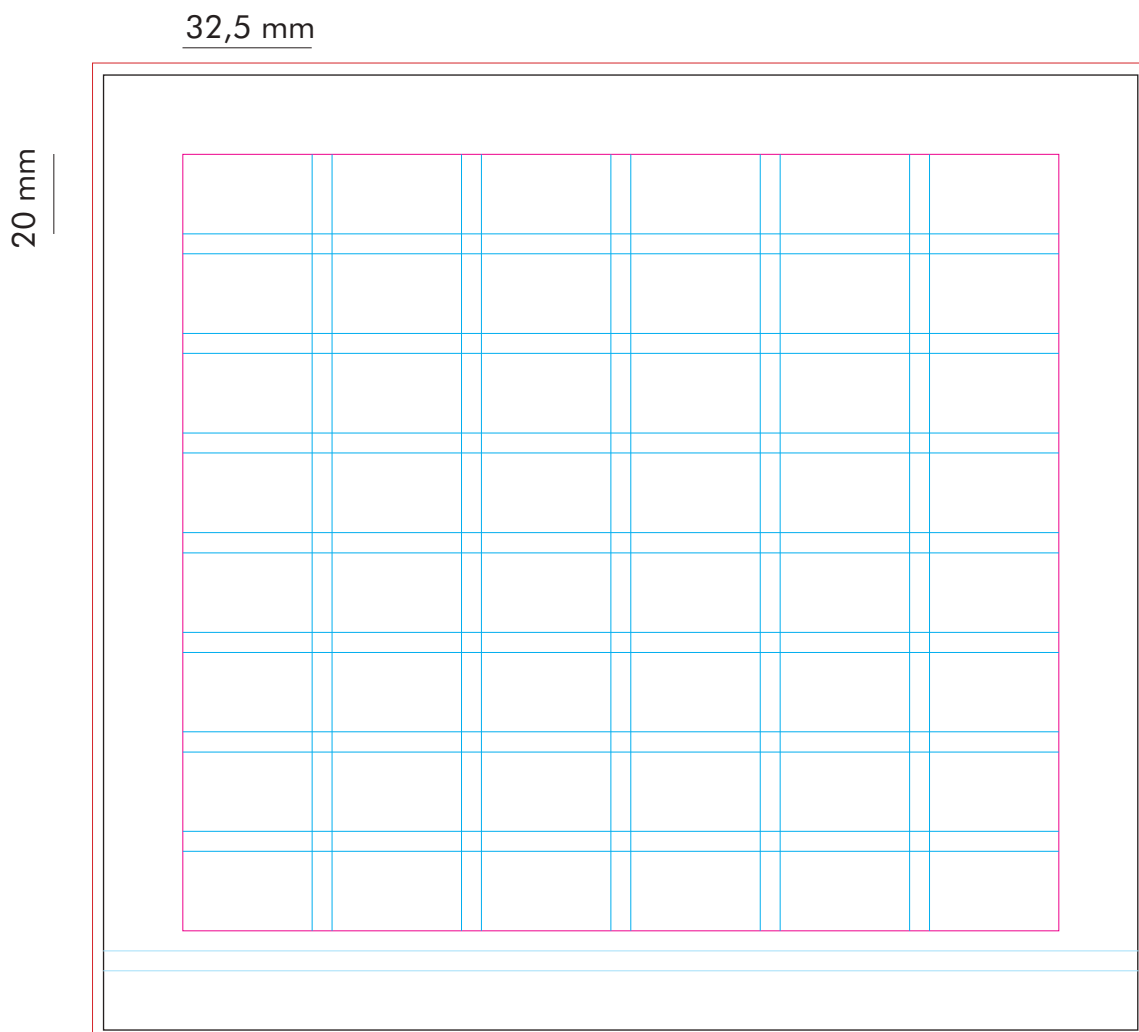


GABBIA DI IMPAGINAZIONE

Colonne: 6

Righe: 8

Distanza: 5 mm



STRUTTURA INTERNA

Il libro è suddiviso in 3 macroaree, INNOVAZIONI, APPROFONDIMENTI e CURIOSITÀ.

La prima sezione è dedicata alle innovazioni tangibili che sono derivate dall'esplorazione spaziale, come il trapano, il microchip, le vernici anti corrosione e molti strumenti medici. Questa macroarea è divisa a sua volta in 3 sezioni, Produttività industriale, Salute pubblica e Gestione ambientale.

La seconda area è la parte di Approfondimenti e contiene quattro temi approfonditi, la missione Apollo 11, la Tuta spaziale, la Stazione Spaziale Internazionale ed una serie di satelliti (LandSat) per l'osservazione della Terra.

La terza ed ultima parte tratta di alcune curiosità, aneddoti e missioni spaziali, dagli esperimenti americani per far esplodere delle bombe atomiche in atmosfera, alle prime navicelle Pioneer, fino ad arrivare al "nuovo" programma Artemis della NASA che porterà nuovamente l'uomo e la prima donna sulla superficie della Luna.



Sezioni

Nero ricco
C 52 M 63 Y 51 K 100

Titolo sezione
Futura bold c. 60 pt



INNOVAZIONI

APPROFONDIMENTI

Nero ricco

C 52 M 63
Y 51 K 100

Titolo sezione

Futura bold c. 60 pt

CURIOSITÀ

Frontespizio

Nero ricco

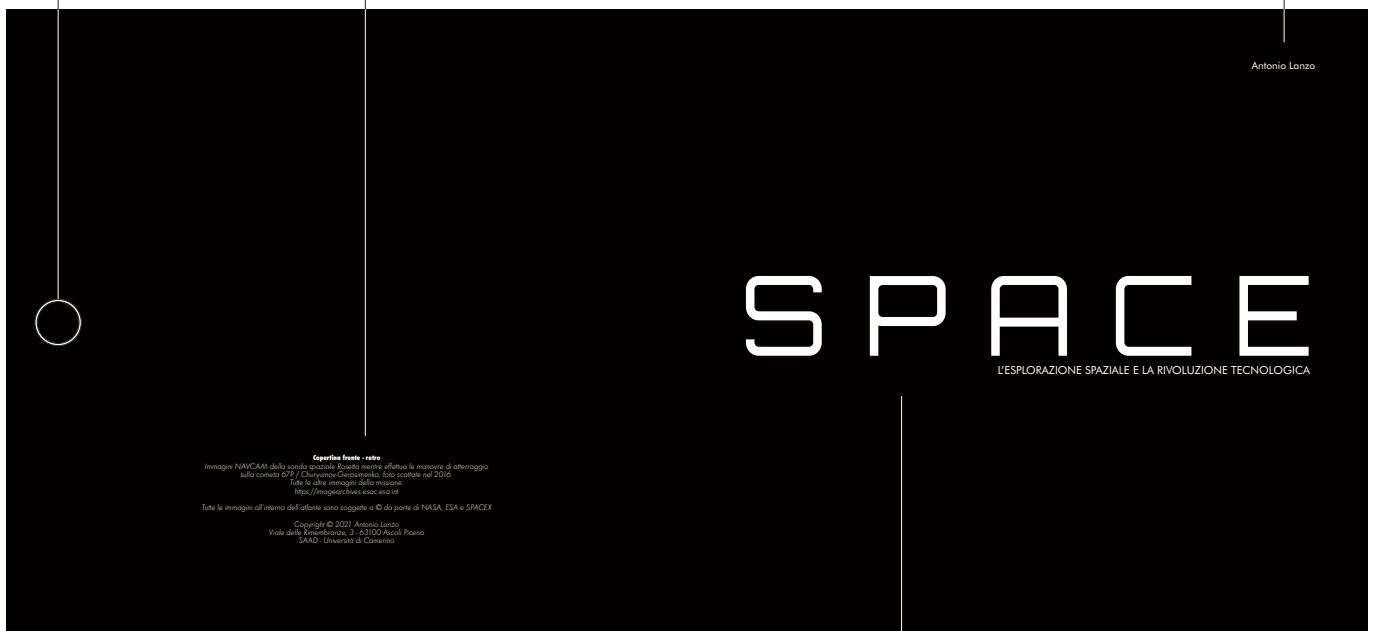
C 52 M 63
Y 51 K 100

Note copertina / Copyright

Futura cond. extra bold c. 7/9 pt
Futura light/ob c.14/9 pt

Autore

Futura book
regular c. 11 pt

**Titolo / sottotitolo**

Orbitron light c. 120 pt

Futura book regular c. 12 pt

Indice

Indice

Orbitron black c. 149 pt
C 0 M 85 Y84 K 0

Capitoli

Futura medium c. 20 pt

introduzione																																													
timelime degli argomenti																																													
innovazioni _18	<table border="1"> <tr> <td>Produttività industriale</td> <td>-18</td> </tr> <tr> <td>Il microchip</td> <td>_22</td> </tr> <tr> <td>Il trapano senza fili</td> <td>_28</td> </tr> <tr> <td>I sensori d'immagine</td> <td>_30</td> </tr> <tr> <td>Vernice anti corrosione</td> <td>_34</td> </tr> <tr> <td>Materiali a memoria di forma</td> <td>_38</td> </tr> <tr> <td>Tessuto polimerico</td> <td>_42</td> </tr> <tr> <td>Programma Nastran</td> <td>_46</td> </tr> <tr> <td>Scansione ad infrarossi</td> <td>_50</td> </tr> <tr> <td>Salute e sicurezza pubblica</td> <td>-56</td> </tr> <tr> <td>Certificato HACCP</td> <td>_58</td> </tr> <tr> <td>Migliorare la terapia fisica</td> <td>_70</td> </tr> <tr> <td>Immagini sonar del cuore</td> <td>_64</td> </tr> <tr> <td>Proiezione dei bisogni sanitari</td> <td>_68</td> </tr> <tr> <td>Gestione e monitoraggio ambientale</td> <td>-72</td> </tr> <tr> <td>Monitoraggio ambientale</td> <td>_74</td> </tr> <tr> <td>Analisi del gas</td> <td>_77</td> </tr> <tr> <td>Perdita dei terreni agricoli</td> <td>_80</td> </tr> </table>	Produttività industriale	-18	Il microchip	_22	Il trapano senza fili	_28	I sensori d'immagine	_30	Vernice anti corrosione	_34	Materiali a memoria di forma	_38	Tessuto polimerico	_42	Programma Nastran	_46	Scansione ad infrarossi	_50	Salute e sicurezza pubblica	-56	Certificato HACCP	_58	Migliorare la terapia fisica	_70	Immagini sonar del cuore	_64	Proiezione dei bisogni sanitari	_68	Gestione e monitoraggio ambientale	-72	Monitoraggio ambientale	_74	Analisi del gas	_77	Perdita dei terreni agricoli	_80								
Produttività industriale	-18																																												
Il microchip	_22																																												
Il trapano senza fili	_28																																												
I sensori d'immagine	_30																																												
Vernice anti corrosione	_34																																												
Materiali a memoria di forma	_38																																												
Tessuto polimerico	_42																																												
Programma Nastran	_46																																												
Scansione ad infrarossi	_50																																												
Salute e sicurezza pubblica	-56																																												
Certificato HACCP	_58																																												
Migliorare la terapia fisica	_70																																												
Immagini sonar del cuore	_64																																												
Proiezione dei bisogni sanitari	_68																																												
Gestione e monitoraggio ambientale	-72																																												
Monitoraggio ambientale	_74																																												
Analisi del gas	_77																																												
Perdita dei terreni agricoli	_80																																												
approfondimenti _80	<table border="1"> <tr> <td>Tutto spaziale</td> <td>_ 86</td> </tr> <tr> <td>Missione Apollo 11</td> <td>_ 98</td> </tr> <tr> <td>International Space Station</td> <td>_112</td> </tr> <tr> <td>Satelliti Landsat</td> <td>_124</td> </tr> </table>	Tutto spaziale	_ 86	Missione Apollo 11	_ 98	International Space Station	_112	Satelliti Landsat	_124																																				
Tutto spaziale	_ 86																																												
Missione Apollo 11	_ 98																																												
International Space Station	_112																																												
Satelliti Landsat	_124																																												
curiosità _148	<table border="1"> <tr> <td>Quella volta che</td> <td>_152</td> </tr> <tr> <td>Quando? gli USA</td> <td>_156</td> </tr> <tr> <td>Charles Conrad</td> <td>_160</td> </tr> <tr> <td>Batterie sulla Luna</td> <td>_162</td> </tr> <tr> <td>Playstation</td> <td>_164</td> </tr> <tr> <td>Asteroidi diamanti</td> <td>_166</td> </tr> <tr> <td>Nescent Orion Telescope</td> <td>_168</td> </tr> <tr> <td>OSIRIS-REx</td> <td>_172</td> </tr> <tr> <td>Andromeda e la Via Lattea</td> <td>_174</td> </tr> <tr> <td>Edwin Hubble</td> <td>_178</td> </tr> <tr> <td>Red-shiti</td> <td>_182</td> </tr> <tr> <td>Perché Neil Armstrong</td> <td>_184</td> </tr> <tr> <td>Elon Musk e SpaceX</td> <td>_186</td> </tr> <tr> <td>Pioneer</td> <td>_194</td> </tr> <tr> <td>Voyager 1 e 2</td> <td>_198</td> </tr> <tr> <td>Rosetta</td> <td>_204</td> </tr> <tr> <td>Curiosity</td> <td>_208</td> </tr> <tr> <td>Artemis</td> <td>_212</td> </tr> <tr> <td>Hubble</td> <td>_214</td> </tr> <tr> <td>James Webb</td> <td>_226</td> </tr> <tr> <td>Solar Orbiter</td> <td>_230</td> </tr> <tr> <td>Missione Cheops</td> <td>_234</td> </tr> </table>	Quella volta che	_152	Quando? gli USA	_156	Charles Conrad	_160	Batterie sulla Luna	_162	Playstation	_164	Asteroidi diamanti	_166	Nescent Orion Telescope	_168	OSIRIS-REx	_172	Andromeda e la Via Lattea	_174	Edwin Hubble	_178	Red-shiti	_182	Perché Neil Armstrong	_184	Elon Musk e SpaceX	_186	Pioneer	_194	Voyager 1 e 2	_198	Rosetta	_204	Curiosity	_208	Artemis	_212	Hubble	_214	James Webb	_226	Solar Orbiter	_230	Missione Cheops	_234
Quella volta che	_152																																												
Quando? gli USA	_156																																												
Charles Conrad	_160																																												
Batterie sulla Luna	_162																																												
Playstation	_164																																												
Asteroidi diamanti	_166																																												
Nescent Orion Telescope	_168																																												
OSIRIS-REx	_172																																												
Andromeda e la Via Lattea	_174																																												
Edwin Hubble	_178																																												
Red-shiti	_182																																												
Perché Neil Armstrong	_184																																												
Elon Musk e SpaceX	_186																																												
Pioneer	_194																																												
Voyager 1 e 2	_198																																												
Rosetta	_204																																												
Curiosity	_208																																												
Artemis	_212																																												
Hubble	_214																																												
James Webb	_226																																												
Solar Orbiter	_230																																												
Missione Cheops	_234																																												

Corpo

Futura cond. extra bold c. 8 pt

Futura book c. 11/13,2 pt

Citazione

Citazione

Athelas regular c. 50/60 pt

Corpo / Citazione

Futura book c. 11/9 pt

Futura light/ob. c. 9/9 pt

“Considerate la vostra
semenza:
fatti non foste a viver
come bruti
ma per seguir virtute e
canoscenza”

Dante Alighieri
Inferno, canto XXVI

AutoreFutura light /ob
c. 15/20 pt

Dopo l'avvento dell'esplorazione spaziale, dopo l'allunaggio del 1969 da parte della NASA, una delle domande che si pongono molte persone è: a cosa è servito tutto questo? Cosa ci ha portato l'esplorazione spaziale? Perché investire così tanti soldi verso l'esplorazione di ciò che ci circonda?

Nel cercare di rispondere a queste domande, si è voluto racchiudere in queste pagine alcune delle più importanti ed utilizzate tecnologie che derivano dal periodo della conquista dello spazio, e principalmente dal gigantesco lavoro fatto dalla NASA per portare l'uomo sulla Luna per poi farlo rientrare sulla Terra.

Queste epoche di sfide difficili, inimmaginabili, di traguardi che sembravano irraggiungibili ma anche di terribili tragedie è stata precorritrice della rivoluzione tecnologica che viviamo ancora oggi.

Da questo periodo derivano la maggior parte delle cose che ci circondano in quasi tutti i campi della vita quotidiana, basti pensare che dalle "sole" missioni Apollo si stimano derivate oltre 30.000 brevetti e tecnologie, dagli ormai indispensabili apparecchi elettronici (che funzionano, come tutti sappiamo, grazie ai microchip), ai certificati per la qualità del cibo (HACCP) diventati obbligatori in quasi tutto il mondo, ai movimenti ambientalisti.

Ma bisogna tenere bene a mente una cosa, imprescindibile. Nessuno delle persone che hanno lavorato a questi progetti aveva idea di quello che sarebbe accaduto negli anni a venire. Nel suo discorso il 12 settembre 1962 John Fitzgerald Kennedy (35° presidente degli Stati Uniti d'America) annunciò l'intenzione di portare l'uomo sulla luna.

"Abbiamo deciso di andare sulla Luna. Abbiamo deciso di andare sulla Luna questo decennio e di fare altre cose, non perché sono semplici, ma perché sono difficili, perché questo obiettivo ci permetterà di organizzare e di mettere alla prova il meglio della nostra energia e capacità, perché questa è una sfida che vogliamo accettare, non abbiamo intenzione di rinviarla e abbiamo intenzione di vincerla, così come le altre."

Al di là del nobilità pratica, c'è un senso più nobile, più alto, nell'esplorare come essere umani. Come scrive Dante nel XXVI canto dell'*Inferno* nella Divina Commedia, l'essere umano non è stato creato per vivere come un "bruto".

Dante ci fa capire tramite le parole di Ulisse che l'importanza della conoscenza non ha né età né limiti. Questo terzino è la sintesi del profondo pensiero di Dante, il quale considerava la ricerca e il conseguimento delle virtù e della conoscenza, cioè del sapere trascendente, la vera ragione dell'esistenza umana.

Quindi l'intenzione di questo volume non è solamente quella di riportare le svariate innovazioni e i benefici per il

mero scopo di rispondere alle domande citate all'inizio, ma anche quello di recare stupore nel lettore, grazie alle incredibili quantità di difficoltà e problemi risolti e superati e dagli obiettivi centrati.




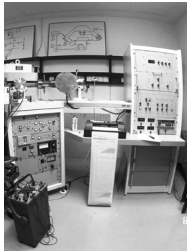


Time line

Date

Futura cond. extra bold
 - variabile -
 C 0 M 85 Y84 K 0
 tonalità - 50%

Argomento

Futura bold c. 16/19,2 pt

<p>1971 NASTRAN</p> <p>1972 HACCP Land-sat Pioneer</p> <p>1976 Imm. sonar del cuore</p> <p>1977 Voyager 1 Voyager 2 Vernice anti- corrosione Proiezione dei bisogni sanitari</p>    <p><small>Pioneer 10</small></p> <p><small>Vernice anticorrosione</small></p> <p><small>Golden record, Voyager 1 Proiezione dei bisogni sanitari</small></p> <p>14</p>	<p>1982 Analisi del gas</p> <p>1983 Monitoraggio ambientale</p> <p>1985 Perdita dei terreni agricoli</p> <p>1988 Mongoose R3000</p> <p>1990 Hubble Space Telescope</p> <p>1995 Sensori d'immagine</p>    <p><small>Spettrometro di massa</small></p> <p><small>Mongoose R3000 e New Horizon</small></p> <p><small>Sensori d'immagine</small></p> <p>15</p>
---	--

Note

Futura lght/ob c. 9/9 pt

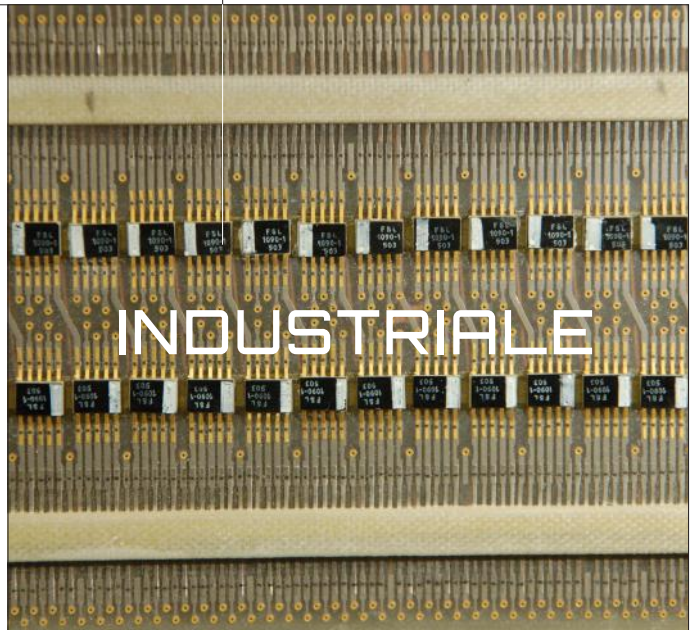
Innovazioni

Titolo sezione

Orbitron medium c. 65 pt

PRODUTTIVITÀ

INDUSTRIALE



Titolo / Sottotitolo

Futura light c. 26 pt
Futura bold c. 15 pt

Nero ricco

C 52 M 63
Y 51 K 100

Corpo

Futura book
c. 11/13,2 pt

TESSUTO POLIMERICO
e protezione antincendio



Isolare e proteggere gli astronauti da temperature estreme, dai 3 K (-455 ° F) dello spazio profondo ai 1.533 K (2.300 ° F) del rientro atmosferico, è fondamentale per il programma di volo spaziale umano della NASA. Mentre lo space shuttle e i veicoli con capsula ricevono necessariamente una grande quantità di barriera termica e protezione isolante, almeno altrettanta attenzione viene prestata all'abbigliamento e agli equipaggiamenti personali degli astronauti. La NASA ha dedicato molti sforzi allo sviluppo e al perfezionamento di materiali resistenti al fuoco da utilizzare in veicoli, tute di volo e altre applicazioni che richiedono tolleranze termiche estreme e ha tenuto d'occhio l'avanguardia dei polimeri stabili alle alte temperature.

Allo fine degli anni '50, il dottor Carl Marvel sintetizzò per la prima volta il polibenzimidazolo (PBI) mentre studiava la creazione di polimeri stabili alle alte temperature per l'aviazione americana. Nel 1961, il PBI fu ulteriormente sviluppato dalla Marvel e dal Dr. Herward Vogel, anticipando correttamente che i polimeri avrebbero avuto un'eccezionale stabilità termica e ossidativa. Nel 1963, la NASA e l'Air Force Materials Laboratory sponsorizzarono un considerevole lavoro con PBI per applicazioni aerospaziali e di difesa come fibra tessile non infiammabile e termicamente stabile.

Il 27 gennaio 1967, la gravità e l'immediatezza del pericolo di incendio affrontato dagli astronauti fu resa estremamente chiara quando si verificò un incendio lampo nel modulo di comando 012 durante un test in rampa di lancio del veicolo spaziale Apollo/Saturn in preparazione per il primo volo pilotato, la missione AS-204 (nota anche come Apollo 1). Tre astronauti, il tenente colonnello Virgil I. Grissom, un veterano delle missioni Mercury e Gemini; il tenente colonnello Edward H. White II, l'astronauta che aveva svolto la prima attività extraveicolare statunitense durante il programma Gemini; e il tenente comandante Roger B. Chaffee, un astronauta che si prepara per il suo primo volo spaziale, sono morti in questo tragico incidente.

Un rapporto finale sulla tragedia, completato nell'aprile 1967, formulava raccomandazioni specifiche per importanti modifiche progettuali e ingegneristiche, inclusa la severa limitazione e il controllo della quantità e della posizione dei materiali combustibili nel modulo di comando e nelle tute di volo degli astronauti. La NASA ha intensificato la sua attenzione sui materiali avanzati resistenti al fuoco e, data l'attuale familiarità dell'Agenzia con il tessuto e il suo inventore, una delle prime alternative prese in considerazione è stato il PBI. La NASA ha stipulato un contratto con Celanese Corporation, di New York, per sviluppare una linea di tessuti da utilizzare in tute spaziali e veicoli. Gli ingegneri Celanese hanno sviluppato un tessuto resistente al calore e alla fiamma basato sulla fibra per applicazioni ad alta



Fig. 18
Grissom, White e Chaffee si preparano al lancio dell'Apollo 1.
Fig. 19
L'interno della capsula dell'Apollo 1 dopo l'incendio.

Pagine / Tioletti

Futura medium c. 8 pt

Note

Futura cond. extra bold c. 7/9 pt
Futura T OT light/ob c. 9/9 pt

Approfondimenti

Titolo sezione

Orbitron medium 65 pt

TUTA SPAZIALE



Titolo / Sottotitolo

Futura light c. 26 pt
 Futura medium c. 23 pt
 Futura bold c. 15 pt

Note

Futura cond. extra bold c. 7/9 pt
 Futura T OT light/ob c. 9/9 pt

SATELLITILANDSAT

Satelliti per l'osservazione terrestre

Il Landsat 1, precedentemente denominato ERTS-A e ERTS-1, è stato il primo satellite del programma Landsat degli Stati Uniti. Era una versione modificata del satellite meteorologico Nimbus 4. Il veicolo spaziale in orbita quasi polare è servito da piattaforma stabilizzata orientata alla Terra per ottenere informazioni su risorse agricole e forestali, geologia e risorse minerali, idrologia e risorse idriche, geografia, cartografia, inquinamento ambientale, oceanografia e risorse marine e fenomeni meteorologici. Il programma multi-agenzia dei satelliti per le risorse terrestri è stato avviato nel 1966 dal Dipartimento degli interni. L'obiettivo del programma era raccogliere dati della Terra tramite tecniche di telerilevamento. I dati Landsat hanno contribuito alla nostra comprensione della Terra in innumerevoli modi: dalla misurazione della velocità dei ghiacciai antartici, al monitoraggio dell'uso dell'acqua nei campi coltivati negli Stati Uniti occidentali, al monitoraggio della deforestazione nella foresta pluviale amazzonica. E l'utilità dei dati deriva da una varietà di fattori ingegnerizzati nel satellite e nella missione. Attualmente, sia il Landsat 7 che il Landsat 8 si

trovano in un'orbita quasi polare del nostro pianeta. Ogni satellite ripete il suo modello orbitale ogni 16 giorni, con le due navicelle spostate in modo che ogni punto sulla Terra venga misurato dall'uno o dall'altro ogni otto giorni. Mentre i satelliti Landsat orbitano, gli strumenti catturano scene su un'area del pianeta larga 185 chilometri (115 miglia). Ogni pixel in queste immagini ha un diametro di 30 metri, che è circa le dimensioni di un campo da baseball o, cosa più importante per la gestione delle risorse, di un campo coltivato negli Stati Uniti medio. Dal lancio del primo satellite Landsat nel 1972, allora chiamato Earth Resources Technology Satellite, la missione ha raccolto più di 8 milioni di scene del nostro pianeta. Mentre un tempo i ricercatori si limitavano a studiare una manciata di immagini alla volta, ora sfruttano i supercomputer per analizzare ogni pixel mentre cambia nel corso dei decenni. Molti di questi studi ricchi di dati sono possibili solo perché tutti i dati Landsat sono liberamente disponibili al pubblico, grazie a una decisione del 2008 dell'USGS.

Fig. 1
Foto della costruzione del Landsat 9

Fig. 2
7 febbraio 2013.
Lancio del Landsat Data Community Mission (LDCM)



Pagine / Tioletti
 Futura medium
 c. 8 pt

Corpo
 Futura book c. 11/13,2 pt

Curiosità

Titolo sezione

Orbitron medium c. 65 pt

I PRIMI



UOMINI

Titolo
 Futura bold c. 24 pt

PROGRAMMA ARTEMIS

Il programma Artemis è un programma di volo spaziale con equipaggio in corso portato avanti principalmente dalla NASA, dalle aziende di voli spaziali commerciali statunitensi e da partner internazionali come l'Agenzia spaziale europea (ESA), la JAXA e la Canadian Space Agency (CSA) con l'obiettivo di far sbarcare "la prima donna e il prossimo uomo" sulla Luna, in particolare nella regione del polo sud lunare, entro il 2024. La NASA vede Artemis come il prossimo passo verso l'obiettivo a lungo termine di stabilire una presenza autosufficiente sulla Luna, gettare le basi per le società private per costruire un'economia lunare e infine mandare gli umani su Marte. Lo Space Launch System fungerà da veicolo di lancio principale per Orion. La NASA ha richiesto un finanziamento aggiuntivo di 1,6 miliardi di dollari per Artemis per l'anno fiscale 2020 mentre il Comitato per gli stanziamenti del Senato ha richiesto alla NASA un profilo di bilancio quinquennale necessario per la valutazione e l'approvazione da parte del Congresso. Il proposito fissato al 2024 si è dimostrato di difficile realizzazione già con gli stanziamenti per l'anno fiscale 2021 i quali concederebbero alla NASA una frazione decisamente insufficiente di risorse per mantenere le aspettative programmate. L'attuale programma Artemis incorpora diversi componenti principali di altri

programmi e missioni NASA cancellati, come il programma Constellation e la missione di reindirizzamento degli asteroidi. Originariamente legiferato dalla NASA nel 2005, Constellation includeva lo sviluppo di Ares I, Ares V e Orion Crew Exploration Vehicle. Nel 2009, l'allora neoeletto presidente Barack Obama ha istituito il comitato per la revisione dei voli umani nello spazio degli Stati Uniti per determinare se fosse possibile un atterraggio sulla Luna entro il 2020 con il budget attuale. Il comitato ha concluso che il programma era massicciamente sottofinanziato e che un atterraggio sulla Luna del 2020 era impossibile. Il 15 aprile 2010, il presidente Obama ha parlato al Kennedy Space Center, annunciando i piani dell'amministrazione per la NASA e cancellando gli elementi non-Orion di Constellation con il presupposto che il piano era diventato impossibile. Ha invece promesso 6 miliardi di dollari in finanziamenti aggiuntivi e ha chiesto che lo sviluppo di un nuovo programma di missili sia pronto per la costruzione entro il 2015 con missioni con equipaggio in orbita su Marte entro la metà degli anni 2030.



Fig. 17 Logo missioni Artemis



Fig. 18 Il secondo ed ultimo test statico (CM-2) del Solid Rocket Booster a 5 segmenti dello Space Launch System (luglio 2019)



Fig. 19 Il Presidente Barack Obama ha il suo discorso all'Operations and Checkout Building del KSC, il 15 aprile 2010

212 | Curiosità

Curiosità | 213

Pagine / Tioletti
 Futura medium
 c. 8 pt

Corpo
 Futura book
 c. 11/13,2 pt

Note
 Futura cond. extra bold c. 7/9 pt
 Futura T OT light/ob c. 9/9 pt

Curiosità

Richiamo alla missione

MISSIONI VOYAGER 1 e 2

Il programma Voyager è un programma scientifico statunitense che ha condotto al lancio nel 1977 di due sonde spaziali, chiamate Voyager 1 e Voyager 2, per l'esplorazione del sistema solare esterno. Nella fase iniziale del programma entrambe le sonde hanno osservato i pianeti Giove e Saturno. La sonda Voyager 2 è stata in grado di osservare anche i pianeti Urano e Nettuno sfruttando un allineamento planetario vantaggioso che si verifica alla fine degli anni settanta. Ad oggi (2023) Voyager 2 è l'unica sonda ad aver effettuato un passaggio ravvicinato di Urano e di Nettuno.

Entrambe le sonde hanno prodotto grandi quantità di informazioni sui giganti gassosi del sistema solare. In particolare i dati ottenuti da Voyager 2 sulla massa di Nettuno hanno consentito di porre limiti all'ipotetica esistenza di nuovi pianeti massicci situati oltre l'orbita di Plutone (un pianeta di questo tipo è detto comunemente Pianeta X). Le due sonde stanno fornendo dati utili a caratterizzare l'eliopausa, la regione in cui la pressione esercitata dalle particelle del vento solare diminuisce fino diventare pari a quella delle particelle provenienti dall'esterno del sistema solare.

A differenza delle sonde del Programma Pioneer, ormai non più funzionanti, entrambe le sonde Voyager continuano a trasmettere dati alle stazioni a terra mentre stanno viaggiando verso l'esterno del sistema solare. Le batterie termoelettriche a isotopi radioattivi di cui sono dotate consentono ancora diversi anni di vita operativa (stimato fino al 2025), anche se diversi strumenti sono stati via via disattivati per ridurre l'assorbimento di energia. A partire dalla fine del 2003 la sonda Voyager 1 ha iniziato l'attraversamento dell'eliopausa. Al 7 luglio 2013 si ritiene che la sonda si trovi in una regione del sistema solare denominata elioguaina. Voyager 1 ha raggiunto una distanza di 100 unità astronomiche (UA) dal Sole il 15 agosto 2006. Nel 2013 ha raggiunto una distanza di circa 125 UA dal Sole. Voyager 2 ha raggiunto una distanza di 100 UA dal Sole il 7 novembre 2012. Le due sonde sono state costruite presso il Jet Propulsion Laboratory, struttura finanziata dalla NASA. A bordo di ognuna di esse si trova una copia del Voyager Golden Record, un disco registrato che contiene immagini e suoni della Terra insieme a una selezione musicale. Sulla custodia del disco, anch'esso metallico, sono incise le istruzioni per accedere alle registrazioni in caso di ritrovamento.


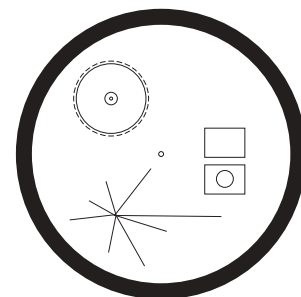
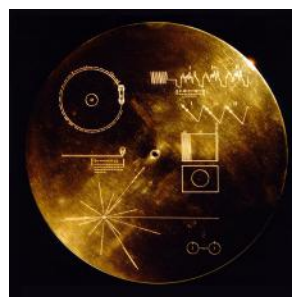


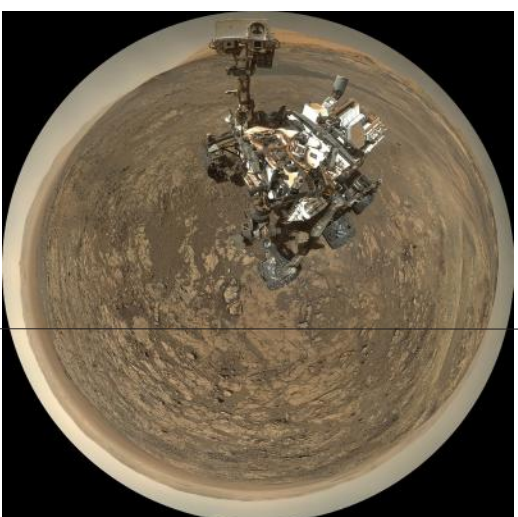
Fig. 5
Lancio della missione Voyager 2

Fig. 6
Punti delle missioni Voyager 1 e 2

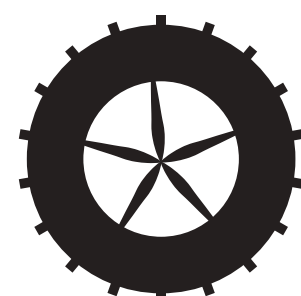
Curiosità | 199



MISSIONE CURIOSITY



208 | Curiosità

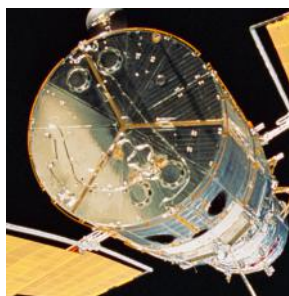


HUBBLE SPACE TELESCOPE

Dei nuovi risultati del telescopio spaziale Hubble della NASA / ESA suggeriscono che la formazione delle prime stelle e galassie nell'Universo primordiale sia avvenuta prima di quanto si pensasse in precedenza. Un team europeo di astronomi ha trovato prove della prima generazione di stelle, note come stelle di Popolazione III, quando l'Universo aveva "solo" 500 milioni di anni. Lo studio, condotto dalla ricercatrice dell'ESA Rachana Bhatawdekar, ha sondato l'Universo primordiale da circa 500 milioni a 1 miliardo di anni dopo il Big Bang, indagando le visioni di Hubble dell'ammasso galattico MACSJ0416, raffigurato nell'immagine a sinistra, e del suo campo parallelo, una regione vicina nel cielo che è stata ripresa con lo stesso tempo di esposizione dell'ammasso stesso. Orbitando nell'atmosfera superiore ad un'altitudine di approssimativamente 547 km e un'inclinazione di 28,5°, il telescopio spaziale Hubble ha una visione chiara dell'universo, libero dagli effetti di sfocatura e assorbimento dell'atmosfera. Oltre ad osservare la luce visibile e nel vicino infrarosso, Hubble rileva la luce ultravioletta, che viene assorbita dall'atmosfera e visibile solo dallo spazio. Il telescopio ha trasmesso centinaia di migliaia di immagini celesti sulla Terra durante il suo tempo nello spazio. Gli strumenti scientifici di Hubble, gli

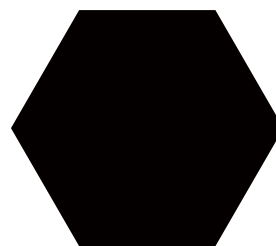
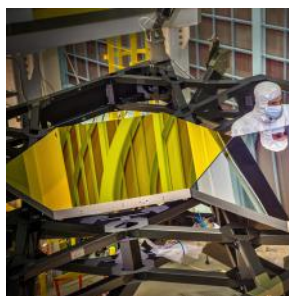


Fig. 24
Un'immagine dello spazio profondo catturata da Hubble
Fig. 25
Raggi della missione Hubble Space Telescope.



J. WEBB SPACE TELESCOPE

Il James Webb Space Telescope (a volte chiamato JWST o Webb) è un osservatorio a infrarossi orbitante che completerà ed estenderà le scoperte del telescopio spaziale Hubble, con una copertura di lunghezza d'onda più lunga e una sensibilità notevolmente migliorata. Le lunghezze d'onda maggiori consentiranno a Webb di guardare molto più vicino all'inizio del tempo e di cercare la formazione inosservata delle prime galassie, nonché di guardare all'interno delle nuvole di polvere dove si stanno formando oggi nuove stelle e nuovi sistemi planetari. Il lancio è previsto, a seguito di successivi slittamenti, per ottobre 2021, con partenza dallo spazioporto di Arianespace a Kourou, nella Guiana Francese, trasportato in orbita solare da un razzo Ariane 5. Il telescopio è il frutto di una collaborazione internazionale tra NASA, Agenzia Spaziale Europea (ESA) e Agenzia spaziale canadese (CSA). JWST, in fase di realizzazione, noto come "Next Generation Space Telescope" (NGST, da qui anche, la nomea di "successore di Hubble"), nel 2002 è stato battezzato a James Webb, amministratore della NASA durante i programmi Gemini, Mercury e Apollo e fautore del centro di controllo del Johnson Space Center (JSC) di Houston, Texas. Il telescopio Webb aprirà nuovi orizzonti per l'astronomia a raggi infrarossi grazie a tecnologie di progettazione

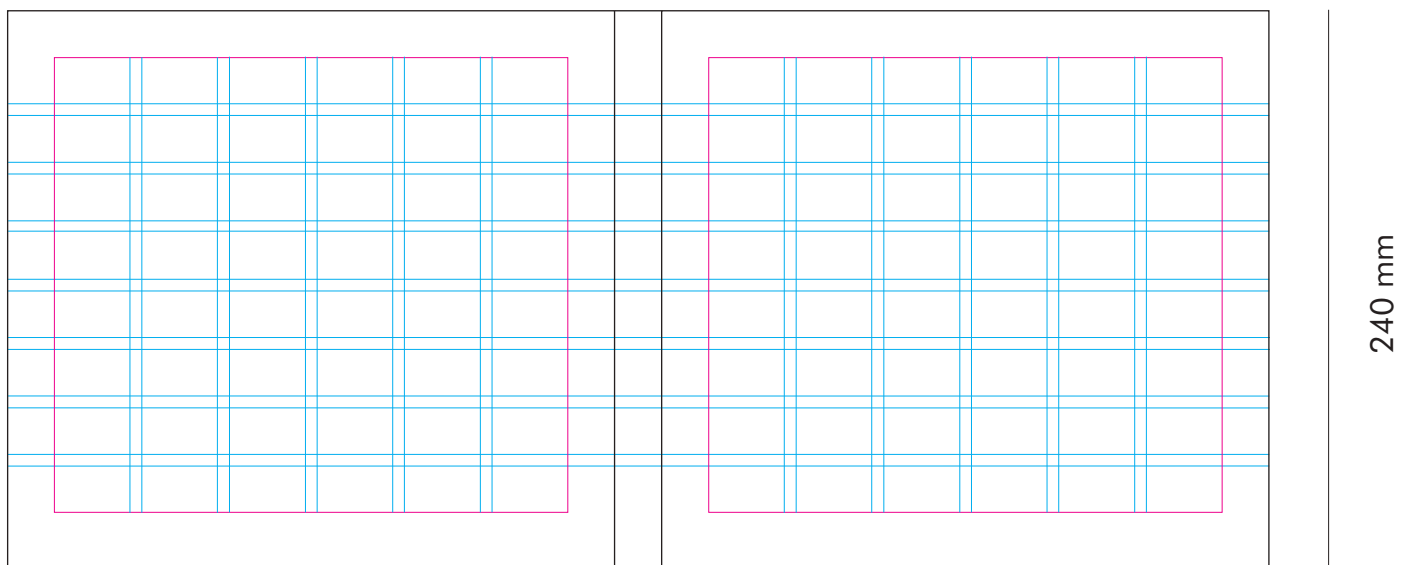


Copertina

DIMENSIONI: 535x240 mm
DIMENSIONI DORSO: 15 mm
FONT: Futura, Orbitron
MATERIALE:

GABBIA DI
IMPAGINAZIONE
Colonne: 6
Righe: 8
Distanza: 5 mm

15 mm



535 mm

Titolo dorso

Orbitron medium c. 40 pt

Titolo / sottotitolo

Orbitron medium c.153 pt
Futura book regular c.14 pt



Sottotitolo dorso

Futura book regular c. 11/13,2 pt

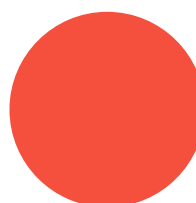
COLORI

I colori utilizzati per l'elaborato sono:

- NASA Red
- Nero

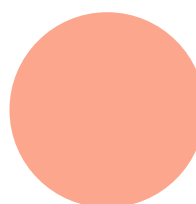
NASA Red - Pantone 179 C

C 0 M 85 Y 84 K 0



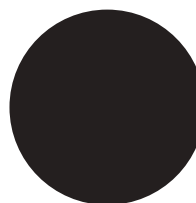
NASA Red - Pantone 179 C

C 0 M 85 Y 84 K 0
Tonalità - 50%



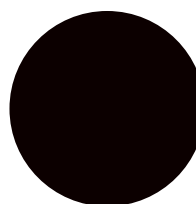
Nero - testi

C 0 M 0 Y 0 K 100



Nero "ricco" - Pagine

C 52 M 63 Y 51 K 100



FONT

I font scelti per l'elaborato sono:

Orbitron - utilizzato per i titoli principali

Futura - utilizzato per i testi

Athelas - utilizzato per la citazione iniziale

Futura book BT

A B C D E F G H I L M
N O P Q R S T U V W
X Y Z

a b c d e f g h i l m n
o p q r s t u v w x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

A B C D E F G H I L M
N O P Q R S T U V W
X Y Z

a b c d e f g h i l m n
o p q r s t u v w x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Futura bold

A B C D E F G H I
L M N O P Q R S T
U V W X Y Z

a b c d e f g h i l
m n o p q r s t u v
w x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8
9

A B C D E F G H I
L M N O P Q R S T
U V W X Y Z

a b c d e f g h i l
m n o p q r s t u v
w x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8
9

FUTURA SC T OT

A B C D E F G H I L M N
O P Q R S T U V W X Y
Z

A B C D E F G H I L M N O P
Q R S T U V W X Y Z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

A B C D E F G H I L M N
O P Q R S T U V W X Y
Z

A B C D E F G H I L M N O P
Q R S T U V W X Y Z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Futura cond. extra bold

A B C D E F G H I L M
N O P Q R S T U V W X
Y Z

a b c d e f g h i l m n
o p q r s t u v w x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

A B C D E F G H I L M
N O P Q R S T U V W X
Y Z

a b c d e f g h i l m n
o p q r s t u v w x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Futura T OT light oblique

A B C D E F G H I L M
N O P Q R S T U V W X
Y Z

a b c d e f g h i l m n o p
q r s t u v w x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

A B C D E F G H I L M
N O P Q R S T U V W X
Y Z

a b c d e f g h i l m n o p
q r s t u v w x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Orbitron medium

A B C D E F G H I
L M N O P Q R S
T U V W X Y Z

a b c d e f g h i l m
n o p q r s t u v w
x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8
9

A B C D E F G H I
L M N O P Q R S
T U V W X Y Z

a b c d e f g h i l m
n o p q r s t u v w
x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8
9

Athelas regular

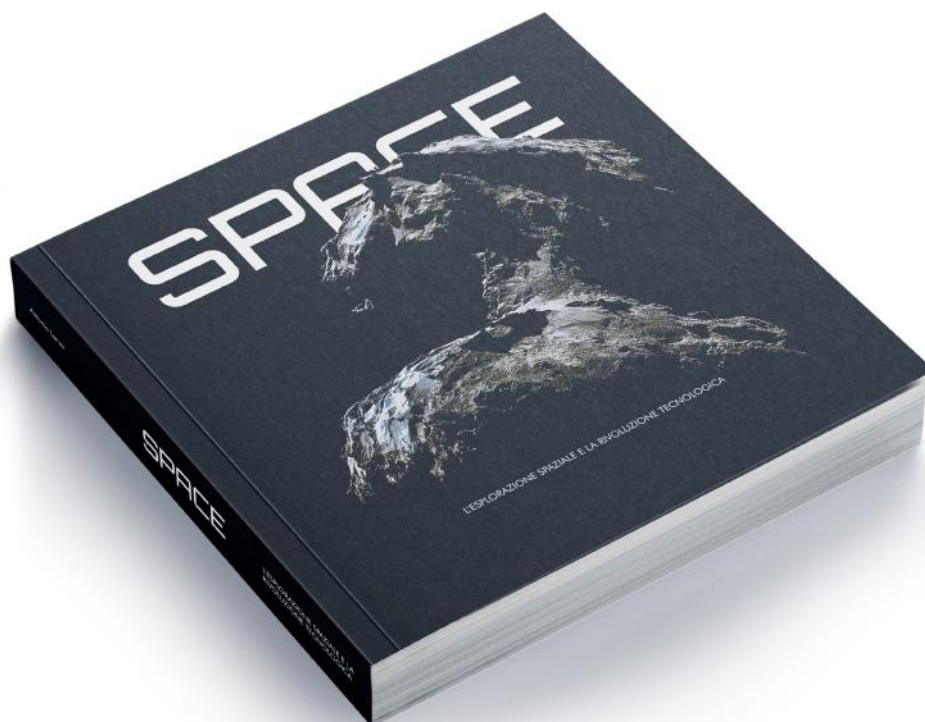
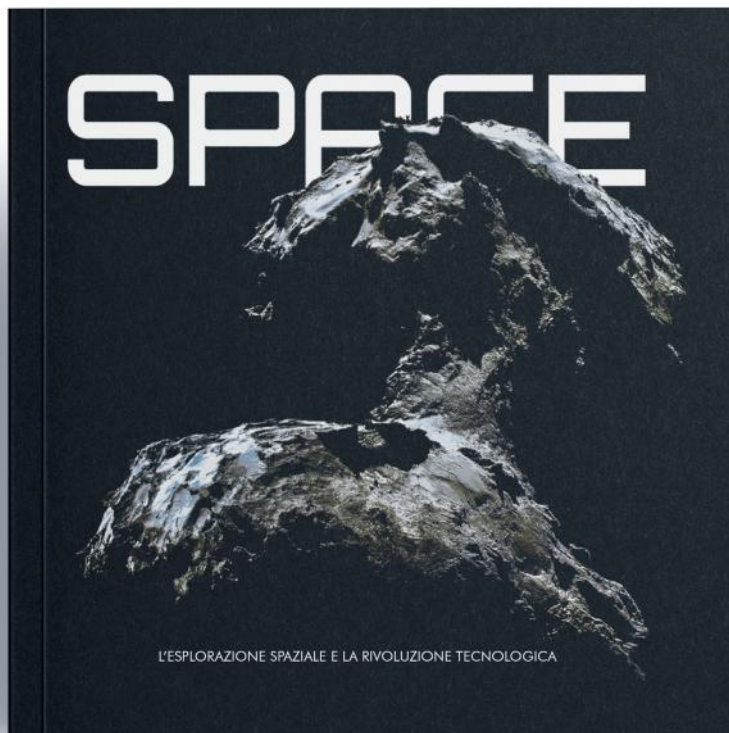
A B C D E F G H I L M
N O P Q R S T U V W
X Y Z

a b c d e f g h i l m n o p
q r s t u v w x y z

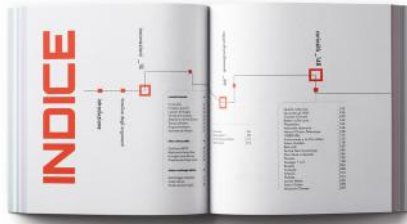
A B C D E F G H I L M
N O P Q R S T U V W
X Y Z

a b c d e f g h i l m n o p
q r s t u v w x y z

MOCKUP







19 agosto

Le prime piante e animali a tornare vivi dall'orbita terrestre - Sputnik 5



Capacità spaziale dello Sputnik-5 nel Museo dello spazio. Il veicolo spaziale Mars 1M

10 ottobre

Prima sonda lanciata su Marte (impossibile raggiungere l'abitabilità - Mars 1M



Mars 1M. 11 della sonda Mars 1 al Museum of Aeronautics (Mosca)

12 febbraio

Primo lancio dall'orbita terrestre della sonda spaziale in un'orbita eliocentrica. Prime corazzioni a metà polta



Oggetti spaziali

12 aprile

Primo volo spaziale con equipaggio (primo volo) - Vostok 1

19 maggio

Primo volo spaziale con equipaggio (primo volo) - Vostok 1



Primo volo

6 agosto

Primo volo spaziale con equipaggio della durata di oltre ventiquattro ore di Gherman Titov, che è anche il primo a soffrire di mal di spazio - Vostok 2



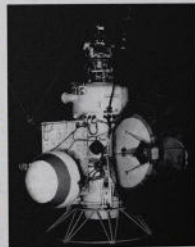
Modello della sonda Vostok con studio superiore del razzo vettore

11 agosto

Primo volo spaziale con doppio equipaggio. Prima comunicazione tra due veicoli spaziali con equipaggio in orbita - Vostok 3 e 4

10 ottobre

Primo sorvolo di Marte (11.000 km) ma il capitolo è stato perso - Mars 1



La sonda Mars 1

SCANSIONE AD INFRAROSSI

Una fotocamera a infrarossi sensibile che osserva i pennacchi ardenti dello Space Shuttle o dai lanci di razzi consumabili è in grado di scansionare gli incendi, monitorare l'ambiente e fornire immagini mediche. La telecamera portatile utilizza array otticamente sensibili di fotodiodi a infrarossi, noti come fotodiodi a infrarossi quantistici, meglio noti come QWIP (i progressi nella crescita dei semiconduttori di arseniuro di gallio hanno portato a fotodiodi a infrarossi quantistici sensibili alla radiazione infrarossa a lunga lunghezza d'onda. I QWIP sono il frutto dell'ingegno del Center for Space Microelectronics Technology del Jet Propulsion Laboratory (JPL) in collaborazione con Amber, una società Raytheon a Goleta, in California. Un pozzo quantistico può essere visualizzato come un piccolo pozzo con elettroni in uno stato di riposo. Quando questi elettroni vengono spostati da un fotone, la più piccola unità di energia in un fascio di luce, gli elettroni esplodono. La corrente prodotta dagli elettroni è relativa alla quantità di energia dei fotoni infrarossi che li ha colpiti. Misurando quella corrente, il fotodiodo può dire quanta luce infrarossa proviene da varie sorgenti sulla scena che viene ripresa. Il set di occhi a infrarossi di QWIP è sensibile all'energia termica nella gamma di lunghezza d'onda da otto a dodici micrometri. Questa è 20 volte più lunga in lunghezza d'onda (inferiore in energia) rispetto alla luce visibile. Ciò consente alla telecamera di vedere le radiazioni a lunghezza d'onda normalmente non visibili all'occhio umano. Gli oggetti a temperatura ambiente, osservati a queste lunghezze d'onda, possono essere visti irradare nello stesso modo in cui gli oggetti roventi brillano nella luce visibile. In qualità di telecamera a infrarossi portatile, la telecamera da 10 libbre offre una sensibilità pari nella registrazione di oggetti che emettono lunghezze d'onda in una parte più estrema dello spettro infrarosso. Affinché i rilevatori di luce a infrarossi funzionino, devono essere mantenuti a basse temperature. QWIP viene fornito completo di un dispositivo di raffreddamento Stirling, un frigorifero a ciclo chiuso delle dimensioni di un pugno. Nonostante le sue modeste proporzioni, questo motore fa funzionare il gas di raffreddamento milioni di volte. Queste elaborazioni fa scendere la temperatura della fotocamera dalla



Fig. 35. Un astronave ha utilizzato il telescopio spaziale Hubble della NASA per fotografare la Nebulosa Spina di Cavallo con una nuova luce infrarossa per rivelare il 23% osservato del lancio del fascio osservato di fronte della sonda spaziale Discovery 28 aprile 1990.

Il primo gruppo di astronauti per la Missione Mercury; essi indossavano tute della serie Mark IV. Dato che non erano richieste attività esterne alla nave spaziale, il sistema di pressurizzazione delle tute non veniva mai utilizzato e sarebbe servito solo nel caso di malfunzionamento di quello interno alla cabina. La differenza dalle precedenti tute consisteva nel rivestimento argentato di polvere di alluminio incollato al nylon verde esterno.

Il programma Gemini, aveva come scopo quello di testare le navi spaziali, la resistenza a lungo termine degli astronauti e la loro abilità a svolgere incarichi esterni alla navicella; questo richiese delle nuove tute, in grado di essere leggere e flessibili e allo stesso tempo ignifughe. La David Clark Company progettò per la N.A.S.A. l'abbigliamento che consisteva in due configurazioni a seconda dei compiti da svolgere, se entro il veicolo intraveicolare (IV) se esterno extraveicolare (EV). La prima aveva meno strati di isolante mentre la seconda aveva sette strati supplementari di Mylar alluminizzato con distanziali in Dacron, ed uno strato di HT-Nylon per proteggere gli astronauti quando erano fuori dalla nave spaziale. Nel dicembre del 1965 vennero così progettate delle tute che permettessero mobilità quando erano pressurizzate per lunghi periodi e comfort quando non lo erano: le nuove tute si chiamavano

G5-C ma erano conosciute come Grasshopper Suite (tute da cavalletti) e prevedevano dei cacci inerti al rivestimento esterno. La tuta pesava circa 5,5 kg e comprendeva un grande elmetto interno che era indossato come un indumento leggero primitivo che pesava 1,8 kg circa. La visiera flessibile in policarbonato attaccato al casco dava l'aspetto di un grande occhio di cavalletta (da cui il nome). Le tute erano estremamente confortevoli, fatte di tessuto nomex con strato aderente della link-net e delle piccole parti aggiuntive in maglia nomex sulle spalle per assicurare mobilità.

La tuta spaziale progettata per la missione Apollo della N.A.S.A. era un indumento gonfiabile. La creazione dell'abbigliamento presentò molti problemi alla squadra incaricata di realizzarlo; la tuta lunare doveva garantire a chi la indossava adeguata protezione contro le estreme condizioni che potevano verificarsi come il rischio di stoppi e perdite dovute alle micrometeoriti che bombardavano la superficie lunare ed inoltre doveva essere abbastanza flessibile da permettere una completa mobilità (camminare e manovrare i veicoli Lunari). Tutte le tecnologie per il viaggio spaziale erano già state sperimentate nelle precedenti missioni Mercury e Gemini però le uniformi per queste missioni dovevano essere modificate in quanto



Fig. 3 Astronauti delle tute spaziali Mark IV.

Fig. 4 Tute spaziali Gemini (senza strati) Apollo 17.



MISSIONE APOLLO 11

L'obiettivo principale dell'Apollo 11 era completare un obiettivo nazionale fissato dal presidente John F. Kennedy il 25 maggio 1961: «eseguire un atterraggio sulla luna con equipaggio e tornare sulla Terra».

Ulteriori obiettivi di volo includevano l'esplorazione scientifica da parte dell'equipaggio del modulo lunare, o LM; dispiegamento di una telecamera per trasmettere segnali alla Terra; e il dispiegamento di un esperimento di composizione del vento solare, un pacchetto di esperimenti sismici e un retroriflettore a raggio laser.

Durante l'esplorazione, i due astronauti dovevano raccogliere campioni di materiali della superficie lunare per il ritorno sulla Terra. Dovevano anche fotografare ampiamente il terreno lunare, l'attrezzatura scientifica dispiegata, la navicella spaziale LM e l'altro, sia con fotocamere fisse che cinematografiche.

Questa doveva essere l'ultima missione Apollo a percorrere una traiettoria di "ritorno libero", che avrebbe consentito un ritorno sulla Terra senza che il motore si accendesse, fornendo un proprio iniezione della missione in qualsiasi momento prima dell'inserimento

nell'orbita lunare.

L'Apollo 11 fu lanciato da Cape Kennedy il 16 luglio 1969, trasportando il comandante Neil Armstrong, il pilota del modulo di comando Michael Collins e il pilota del modulo lunare Edwin "Buzz" Aldrin in un'orbita terrestre iniziale di 114 per 116 miglia. Circa 650 milioni di persone hanno guardato l'immagine televisiva di Armstrong e sentito la sua voce descrivere l'avvento mentre faceva "un piccolo passo per l'umanità" il 20 luglio 1969.

Due ore, 44 minuti e una rivoluzione e mezza dopo il lancio, lo stadio S-IVB si è riaccesa per una seconda combustione di cinque minuti e 48 secondi, ponendo l'Apollo 11 in un'orbita translunare. Il modulo di comando e servizio, o CSM, Columbia separato dal palco, che includeva l'adattatore del modulo lunare veicolo spaziale, o SLA, contenente il modulo lunare, o LM, Eagle.

Dopo la trasposizione e lo scarico dei pannelli SLA sul palco S-IVB, il CSM si è agganciato al LM. Lo stadio S-IVB si è separato e inserito in orbita eliocentrica per quattro ore e 40 minuti di volo. Il 18 luglio, Armstrong e Aldrin indossarono le loro tute spaziali e si



Fig. 1 Apollo 11, lanciato da un razzo Atlas con il terzo stadio di servizio, SLA, con il comando e servizio CSM ed il modulo lunare LM.

Fig. 2 Il palco dello stadio Apollo.

Fig. 3 I moduli Gemini dell'Apollo 11 in una configurazione di atterraggio, legato a un cavo di ancoraggio di servizio. L'orbita di servizio è stata usata per il ritorno sulla Terra. Il comandante Neil Armstrong (a sinistra) e il pilota del modulo lunare Buzz Aldrin (a destra) sono in piedi di atterraggio (senza scendere dall'orbita) al momento di atterraggio sulla superficie lunare.





Fig. 3
 Cavità che sembrano tracce di una più antica che inghiottirono un metro di olio bruciato e di sabbia mosso dal vento che campeggia l'isola, un'isola di lava di sabbia bruciata formata nel 1942, un'isola di lava di sabbia bruciata formata nel 1942, un'isola di lava di sabbia bruciata formata nel 1942.



Fig. 4
 Vista del satellite Landsat 8 CLU a colori reali del delta del fiume Lena il 4 giugno 2019.

effettuarono un test nucleare ad alta quota

Il 4 novembre 1962, gli Stati Uniti condussero l'ultimo test atmosferico di un'arma termonucleare. Trasportato da un missile Nike-Hercules che esplose nell'atmosfera esterna (in alto sopra un atollo del Pacifico meridionale, 860 miglia a sud-ovest dalla Hawaii), il test chiamato Tightrape, faceva parte di una serie più ampia di test di armi atomiche ad alta quota condotti tra giugno e novembre di quell'anno. La serie di test si chiamava Operation Fishbowl. Quel particolare atollo, Johnston Island, era stato scelto a causa della sua distanza dai siti di test precedenti e dalle Hawaii, dove, si temeva, i residenti potessero essere accecati dai lampi di luce iniziali all'inizio della reazione nucleare a catena. Al tempo di Tightrape, gli Stati Uniti avevano fatto esplodere quasi 300 armi nucleari in vari siti intorno all'Oceano Pacifico meridionale e al sud-ovest americano. La maggior parte di loro ha fornito risme di informazioni a scienziati e amministratori che lavoravano per quella che allora era chiamata Atomic Energy Commission, ora nota come Dipartimento dell'Energia, per non parlare di immagini spettacolari: giganteschi tsunami atomici che inghiottivano navi da guerra navali abbandonate al largo dell'atollo di Bikini, durante l'operazione Crossroads e nuvole di funghi più piccole, piene di sporcizia e detriti, che si alzano dalle

pianure desertiche del Nevada Proving Grounds, a circa 65 miglia da Las Vegas. I primi tentativi dell'Operazione Fishbowl hanno avuto luogo nel giugno 1962, ma non ha avuto successo, a causa di problemi di innalzamento rotta e malfunzionamento del motore a razzo. Ma il 9 luglio 1962, gli Stati Uniti hanno avuto successo con il loro test Starfish Prime, illustrato nella prima serie di immagini in questo saggio fotografico. La bomba da 1,4 megatoni - che è stata inviata verso il cielo tramite un missile Thor, ed è esplosa a un'altitudine di circa 400 chilometri, intorno alle 22:00 ora locale - ha prodotto un impulso elettromagnetico così grande che ha danneggiato lampioni, linee telefoniche e altri dispositivi elettronici a 1.350 chilometri di distanza alle Hawaii (e secondo quanto riferito, anche più lontano, in Nuova Zelanda). Ha anche lasciato una gamma di radiazioni sulla sua scia che era così consistente da paralizzare più satelliti americani e britannici e attirare l'attenzione degli amministratori della NASA. "Il cielo si è illuminato come se fosse mezzogiorno: un lampo bianco brillante, poi tutta una serie di colori, rose e gialli puri e blu, indaco e violetti" dice Greg Spriggs, che assisteva all'esplosione quando aveva 11 anni. La brillante aurora artificiale era dovuta a milioni di particelle cariche che si



Fig. 5
 Una foto del 1962 mostra l'isola di Johnston Island, un'isola di lava di sabbia bruciata formata nel 1942.

d'avanguardia. Sarà il più grande telescopio mai inviato nello spazio, e amplierà i percorsi aperti nell'universo dal telescopio Hubble. Le innovazioni rispetto ai precedenti telescopi spaziali sono il grande specchio primario di 6,5 metri, per studiare lunghezze d'onda nella banda infrarossa, e la presenza di un ampio scudo termico multistrato per il mantenimento di una temperatura operativa molto bassa per bloccare le interferenze da sorgenti di calore non oggetto di studio quali ad esempio il Sole, la Luna, la struttura e la strumentazione stessa del telescopio. Diversamente da Hubble, Webb orbiterà intorno al Sole a 1,5 milioni di km dalla Terra al punto L2 di Lagrange, orbita già utilizzata per le missioni WMAP, Herschel e Planck; che terrà il telescopio Webb allineato con l'orbita terrestre consentendo allo scudo di proteggere il telescopio dalla luce e dal calore di Sole, Terra e Luna e garantendo comunicazioni continue con il centro di controllo e un'ininterrotta raccolta di dati non essendo ostacolato dall'interferenza oscuratrice dell'orbita lunare.



Fig. 33.34.3
Il JWST Webb ha superato un dei suoi ultimi test di collaudi. È stato testato il suo scudo termico multistrato che lo proteggerà dal calore del Sole, della Terra e della Luna durante la sua missione.



Fig. 34
Due parti dello specchio del telescopio. L'operatore sta analizzando la superficie della specchio prima della placcatura in oro.

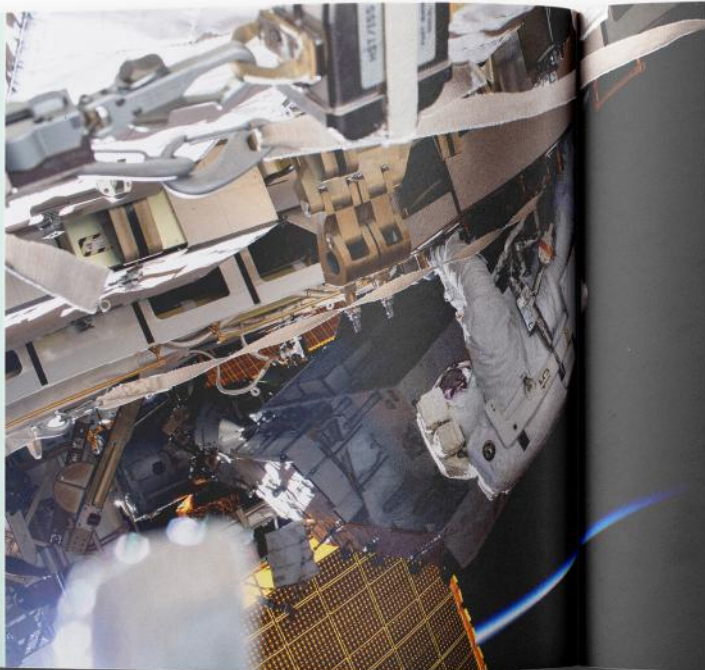


Fig. 6
L'astronauta della NASA Christina Cassidy lavora durante una passeggiata spaziale di sei ore per installare della hardware ogni km di linea sulla struttura a braccio della Stazione Spaziale Internazionale.

SITOGRAFIA

www.nasa.gov
<https://spinoff.nasa.gov/>
<https://www.nasa.gov/offices/oct/40-years-of-nasa-spinoff>
<https://spinoff.nasa.gov/database/spinoffDetail.php?this=/spinoff//gsfc/GSFC-SO-68>
<https://earthdata.nasa.gov/esds/competitive-programs/measures/gcad30-through-landsat-and-modis>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6366331/>
<https://www.nasa.gov/topics/earth/features/plant-decline.html>
<https://www.nasa.gov/feature/ames/human-activity-in-china-and-india-dominates-the-greening-of-earth-nasa-study-shows>
<https://standardsmanual.com/products/nasa-graphics-standards-manual>
<http://www.designplayground.it/2016/02/i-manifesti-della-nasa-per-il-turismo-spaziale>
<https://www.sagrafica.it/la-storia-del-logo-della-nasa/>
<https://www.internazionale.it/notizie/daniel-brown/2019/07/19/novita-tecnologiche-apollo-11>
https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2008/ps_3.html
<https://spinoff.nasa.gov/database/spinoffDetail.php?this=/spinoff//msfc/MSFC-SO-65>
<https://spinoff.nasa.gov/database/spinoffDetail.php?this=/spinoff//gsfc/GSFC-SO-52>
<https://spinoff.nasa.gov/database/spinoffDetail.php?this=/spinoff//larc/LARC-SO-32>
<https://spinoff.nasa.gov/database/spinoffDetail.php?this=/spinoff//gsfc/GSFC-SO-12>
<https://spinoff.nasa.gov/database/spinoffDetail.php?this=/spinoff//larc/LARC-SO-54>
<https://spinoff.nasa.gov/database/spinoffDetail.php?this=/spinoff//arc/ARC-SO-26>
<https://corsisicurezza.lavoroweb.it/approfondimenti/perche-e-nato-lhaccp/>
<https://it.wikipedia.org/wiki/HACCP>
<https://spinoff.nasa.gov/database/spinoffDetail.php?this=/spinoff//gsfc/GSFC-SO-68>
<https://earthdata.nasa.gov/esds/competitive-programs/measures/gcad30-through-landsat-and-modis>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6366331/>
<https://www.nasa.gov/topics/earth/features/plant-decline.html>
<https://www.nasa.gov/feature/ames/human-activity-in-china-and-india-dominates-the-greening-of-earth-nasa-study-shows>
<https://spinoff.nasa.gov/database/spinoffDetail.php?this=/spinoff//grc/GRC-SO-83>
<https://spinoff.nasa.gov/database/spinoffDetail.php?this=/spinoff//jpl/JPL-SO-62>
<https://spinoff.nasa.gov/database/spinoffDetail.php?this=/spinoff//gsfc/GSFC-SO-110>
<https://spinoff.nasa.gov/database/spinoffDetail.php?this=/spinoff//arc/ARC-SO-25>
<https://www.media.inaf.it/2017/01/23/spinoff-nasa-2017/>
https://it.qwe.wiki/wiki/NASA_spinoff_technologies
https://issuu.com/info-adaa/docs/numero_1_2020
https://www.dlr.de/EN/Home/home_node.html#/DLR/Media/Magazin
<https://www.focus.it/scienza/spazio/i-computer-che-hanno-portato-luomo-sulla-luna>
<https://www.digitalic.it/tecnologia/apollo-11-tecnologia-sulla-luna-50-anni>
http://www.architetturatessile.polimi.it/membrane_scocche/percorsi/6_mat_sintesi/1scoperte/1969_Apollo_Space_Suite/1969_Apollo_Speca_Suite.html

http://www.architetturatessile.polimi.it/membrane_scocche/percorsi/6_mat_sintesi/1 scoperte/1946dC_Razzi/1946dc_Razzi.html
http://www.architetturatessile.polimi.it/membrane_scocche/percorsi/6_mat_sintesi/1 scoperte/1990_TransHab/1990ca_TransHab.html
http://www.architetturatessile.polimi.it/membrane_scocche/percorsi/6_mat_sintesi/1 scoperte/1969_Apollo_Space_Suite/1969_Apollo_Speca_Suite.html
https://www.esa.int/Enabling_Support/Operations/Rosetta<https://imagearchives.esac.esa.int>
<https://www.nasa.gov/content/nasa-images-archive/>
<https://www.nasa.gov/missions>
<https://www.nasa.gov/content/earth-missions-list>
<https://www.nasa.gov/content/human-missions-list>
<https://www.nasa.gov/content/solar-missions-list>
<https://www.nasa.gov/content/universe-missions-list>
<https://www.nasa.gov/specials/artemis/>
<https://www.nasa.gov/specials/apollo50th/missions.html>
https://www.nasa.gov/mission_pages/apollo/apollo-1
https://www.nasa.gov/mission_pages/apollo/apollo-11.html
<https://www.nasa.gov/centers/ames/missions/archive/pioneer.html>
<https://landsat.gsfc.nasa.gov/>
<https://www.nasa.gov/ames>
<https://www.nasa.gov/osiris-rex>
<https://voyager.jpl.nasa.gov/>
<https://voyager.jpl.nasa.gov/mission/>
<https://voyager.jpl.nasa.gov/golden-record/>
<https://www.jpl.nasa.gov/>
<https://www.esa.int/>
https://www.esa.int/kids/en/learn/Technology/Spacecraft/The_Hubble_Space_Telescope
https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Rosetta_overview
<https://hubblesite.org/>
<https://www.spacex.com/>
<https://eventhorizontelescope.org/>
<https://www.jwst.nasa.gov/>
<https://mars.nasa.gov/msl/home/>
https://mars.nasa.gov/#mars_exploration_program/0
<https://mars.nasa.gov/mars2020/>
<http://soar.esac.esa.int/soar/>
https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/Solar_Orbiter_rilascia_i_primi_dati_al_publico
http://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Cheops
<https://sci.esa.int/web/cheops/>
<https://www.jpl.nasa.gov/missions/voyager-1>
<https://nasasearch.nasa.gov/search/images?affiliate=nasa&query=voyager>

SPACE

Università degli studi di Camerino
SAAD Scuola di Ateneo Architetture e Design "E. Vittoria"
Corso di Laurea in Disegno Industriale ed Ambientale
A.A. 2020/2021
Progetto di tesi di laurea di Antonio Lanzo
Relatore Nicolò Sardo