

KENNEDY SPACE CENTER

Paolo Zerlotto

"We choose to go to the moon in this decade and do the other things, not because they are easy, but because they are hard..." Con queste parole pronunciate dal Presidente John F. Kennedy il 12 Settembre 1962, interrotte tre volte dagli applausi del pubblico, l'America confermò il proprio impegno di portare un uomo sulla Luna entro la fine degli anni '60. Il Kennedy Space Center è il luogo di questa storia.

Apoco più di un anno dal primo volo di un americano nello spazio, gli USA si prepararono ad affrontare la sfida tecnologica più impegnativa della storia dell'umanità, che sarebbe poi proseguita con il programma Space Shuttle e la costruzione della Stazione Spaziale Internazionale. Situato sulla costa Est della Florida a circa un'ora d'auto da Orlando, il Kennedy Space Center si estende da Cape Canaveral alla vicina isola di Merritt, già sede di un Parco Nazionale. Qui circa 500 specie di animali e più di 1.000 specie di piante convivono meravigliosamente con le rampe di lancio e gli edifici della NASA, il cui impatto ambientale è veramente ridotto al minimo (nei miei due giorni di visita al KSC ho visto una quantità di avifauna e di alligatori come in nessun altro parco della Florida; le aquile e i loro nidi sono visibili semplicemente guardando fuori dai finestrini dei pullman utilizzati per la visita turistica del centro; pensate che nel 1995 un lancio dello Space Shuttle è stato ritardato perché alcuni picchi avevano fatto dei buchi nel rivestimento isolante del serbatoio esterno, e da allora la NASA utilizza dei





Sembra incredibile che nel modulo di comando dell'Apollo 14 ci potesse entrare un uomo

gufi di plastica per spaventarli). Sia che voi siate appassionati di astronautica, oppure persone che conoscono marginalmente la storia dell'esplorazione dello spazio, una visita al KSC non potrà che entusiasmarvi, perché troverete un'organizzazione impeccabile, attrazioni per grandi e piccini, potrete effettuare tre differenti tour guidati, incontrerete veri astronauti e potrete provare l'incredibile esperienza di un lancio simulato a bordo dello Space Shuttle, e noi di VS proviamo a spiegarvi "cosa" si prova a essere lanciati nello spazio.

Nello spazio l'orientamento e l'assetto sono assicurati da questi piccoli motori a razzo



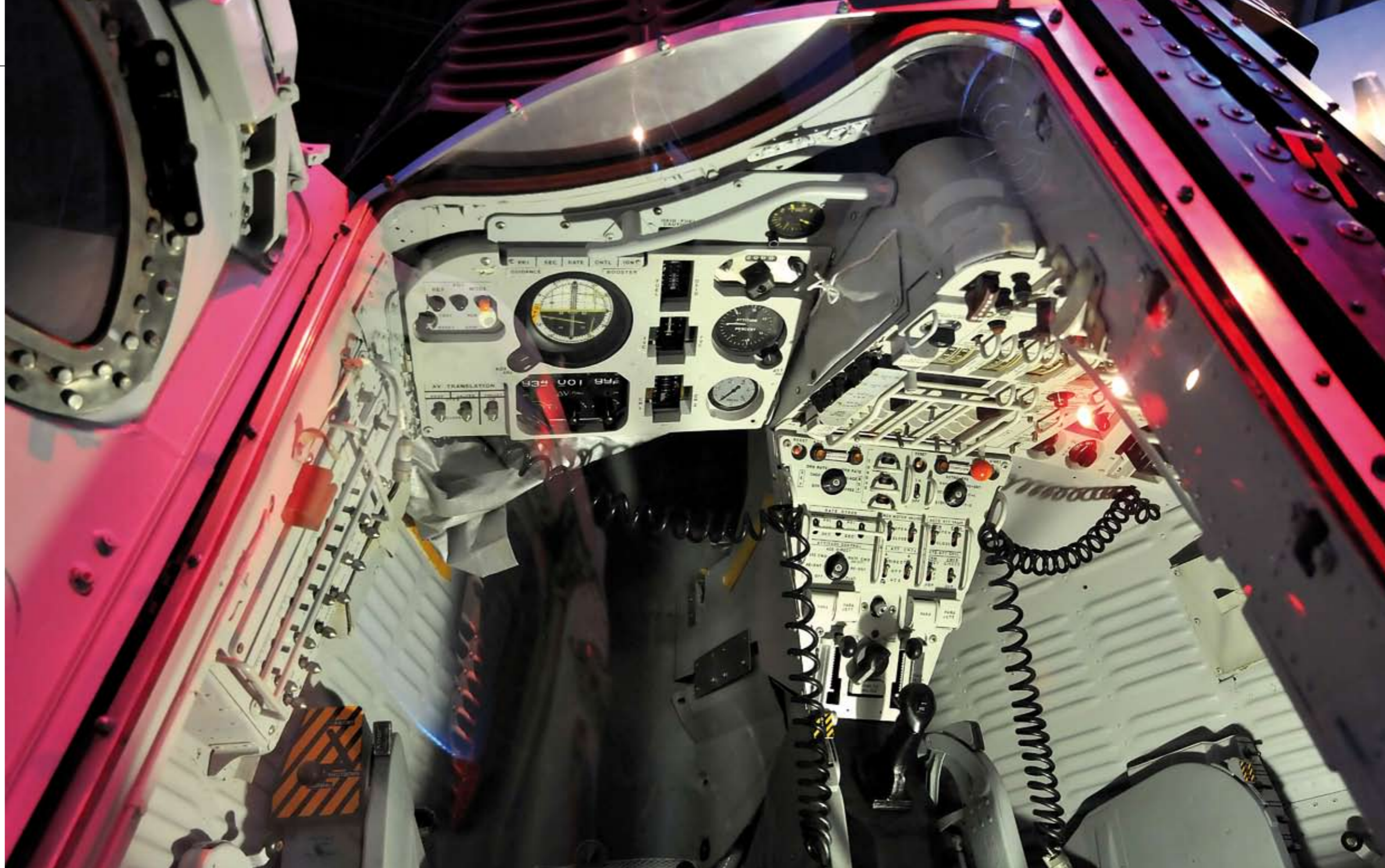
L'interno della capsula biposto Gemini con il pannello di controllo

IL KSC VISITOR COMPLEX

Il nostro viaggio alla conquista dello spazio inizia al Visitor Complex, dove mostre interattive, filmati in IMAX e sorprendenti esposizioni, consentono al visitatore di immergersi nel passato, presente e futuro dell'esplorazione spaziale.

THE SHUTTLE LAUNCH EXPERIENCE

Per gli appassionati di volo questa è un'attrazione molto interessante, perché consente di vivere l'esperienza del lancio di uno Space Shuttle dal momento dell'accensione dei motori, fino alla sua entrata in orbita. Nel simulatore trovano posto 35 persone in 7 file da 5 posti l'una. Si entra, ci si siede e si allacciano le cinture di sicurezza. La simulazione inizia con un briefing di una decina di minuti, poi l'intera struttura si inclina verticalmente fino a farci assumere la stessa posizione in cui si trovano gli astronauti sulla rampa di lancio. A 16" dal lancio la piattaforma su cui poggia lo Shuttle viene riempita con 1.100 m³ di acqua per proteggerlo dall'energia acustica riflessa generata dallo scarico dei propulsori. A 6,6" dal lancio vengono accesi i tre



motori dell'Orbiter; i computer portano la spinta al 90% della potenza nominale e poi orientano gli ugelli in posizione lancio. L'enorme calore dello scarico trasforma in vapore l'acqua del sistema di soppressione del rumore, mentre i tre propulsori principali raggiungono il 100% della spinta entro 3" dall'accensione. Vengono ora attivati i due razzi a combustibile solido che, contrariamente ai tre motori principali, una volta accesi non possono più essere spenti. Le vibrazioni sono molto forti e il simulatore ce le trasmette senza

pietà; il rumore è quasi assordante. La differenza di spinta tra i due Boosters ancora connessi alla piattaforma di lancio e i tre propulsori dello Shuttle causa lo spostamento dell'intero gruppo di componenti (razzi, serbatoio e navicella) di 2 m, il simulatore non ci risparmia il movimento e ci sembra che l'intera struttura si stia rovesciando all'indietro. Poi otto cariche pirotecniche esplodono in successione comandate da un computer di bordo e ci "stacchiamo" dalla piattaforma di lancio. Le vibrazioni continuano a essere molto fastidiose.

Superata la torre della piattaforma di lancio, lo Shuttle inizia una lenta manovra di rotazione per impostare l'inclinazione orbitale, e sale compiendo un arco nell'atmosfera. Dopo 126" dal lancio e a circa 45 km di altezza i Boosters esauriscono il propellente e vengono staccati dal velivolo tramite cariche esplosive e piccoli razzi di separazione; rientreranno nell'atmosfera rallentati dai paracadute fino all'ammarraggio dell'Oceano Atlantico. Improvvisamente le vibrazioni cessano completa-

mente e sembra di volare sul velluto. Lo Shuttle continua la sua corsa con i tre propulsori principali, ma il "variometro" indica una diminuzione della velocità verticale. Cosa è successo? Il distacco dei due razzi vettori ha portato il rapporto peso/potenza a un valore superiore a 1, ma man mano che il propellente contenuto nel serbatoio esterno diminuisce, tale rapporto si inverte e lo Shuttle riprende ad accelerare. Lentamente l'inclinazione delle poltrone diminuisce e dopo 5'45" la traiettoria è prati-

camente orizzontale. Ruotiamo per orientare le antenne verso i satelliti. Prima che il carburante si esaurisca completamente, i tre motori vengono spenti e il serbatoio esterno sganciato, cadrà nell'Oceano Indiano esplodendo molto prima di toccare l'acqua grazie anche alla presenza di idrogeno al suo interno. Ci troviamo ora a circa 380 km di altezza a una velocità di 7,68 km/s (27.650 km/h). Dal lancio all'entrata in orbita sono trascorsi 8'30", interamente passati sotto lo stress di un'accelerazione posi-

va di 3 G. Il silenzio è totale e la vista magnifica. Che "decollo"!

IL ROCKET GARDEN

Il Giardino dei Razzi espone i "mezzi" utilizzati dagli USA nella conquista dello spazio. Si possono ammirare:

- il razzo **Jupiter-C**, utilizzato per sperimentare le capsule a forma di cono per il rientro nell'atmosfera terrestre
- il razzo **Thor**, utilizzato per i primi lanci di satelliti
- il razzo **Redstone**, utilizzato dalle prime due missioni sub-

**LO SAPEVATE CHE
SPACE SHUTTLE**

Sullo **Space Shuttle**, la sua storia, le sue caratteristiche, le missioni, ecc. si potrebbero scrivere centinaia di pagine, perciò mi limiterò a riportare una serie di informazioni e di curiosità che possono essere di interesse generale, partendo da alcuni numeri:

- **135** - il totale delle missioni dell'epopea dello Space Shuttle, durata esattamente trent'anni (se consideriamo che ciascuna navetta è stata costruita per una vita operativa di 100 cicli, teoricamente con i 5 shuttle a disposizione la NASA avrebbe potuto compiere 500 missioni)
- **1,8 milioni** - i litri di carburante contenuti nel serbatoio esterno
- **2.000 tonnellate** - il peso dello Space Shuttle al decollo
- **27.216 kg** - il peso del carico pagante che può essere posizionato in orbita bassa a circa 320 km di altezza
- **3.810 kg** - il peso del carico pagante che può essere posizionato nella GTO Geostationary Transfer Orbit a circa 620 km di altezza
- **2.700 tonnellate** - il peso della piattaforma mobile di lancio
- **6 ore** - il tempo impiegato per trasportare lo Space Shuttle dal Vehicle Assembly Building alla rampa di lancio; la distanza da percorrere è di 5,6 km alla velocità max. di 1,6 km/h
- **900 kg** - il peso di ciascuna delle 37 maglie degli 8 cingoli del Crawler Transporter, il veicolo cingolato utilizzato per trasportare il Saturno V e gli Shuttle dal punto di assemblaggio a quello di lancio
- **500 milioni di dollari** - il costo medio di ciascuna delle più recenti missioni Shuttle
- **28.000 km/h** - è la velocità orbitale dello Shuttle, pari a 8 km al secondo
- **90 minuti** - il tempo necessario per compiere un'intera orbita della terra
- **500 milioni di miglia (804.672.000 km)** - la distanza volata dagli Shuttle in 30 anni di esercizio
- **346 km/h** - la velocità di atterraggio
- **4.572 x 91 metri** - le dimensioni della pista di atterraggio a Cape Canaveral (aggiungo il codice ICAO "KTTT" e l'orientamento 15/33; caso mai capitaste da quelle parti e avete bisogno di un alternato, contattate NASA TOWER sulla 128.55)



orbitali Mercury; il 5 Maggio 1961 Alan Shepard fu il primo americano a volare nello spazio a bordo di un missile Redstone-Mercury

- il razzo **Atlas** utilizzato per quattro missioni orbitali Mercury; il 20 Febbraio 1962 John Glenn completò tre orbite in meno di 5 ore a bordo di un missile Atlas-Mercury
- il razzo **Titan II**, utilizzato per dieci missioni orbitali Gemini; la capsula ospitava due astronauti (da qui il nome Gemini - Gemelli) e ha permesso di effettuare la prima passeggiata spaziale
- il razzo **Saturno I**, precursore

del mitico Saturno V che ha portato l'uomo sulla Luna

- un modello della capsula **Mercury**, dove si può anche entrare per sperimentare quando ristretto era lo spazio in cui l'astronauta doveva stare
- un modello della capsula **Gemini**, non molto più grande della Mercury, ma in configurazione "biposto"
- la **passerella originale** (utilizzata anche da Armstrong, Aldrin e Collins) che era posta a 100 metri di altezza e consentiva agli astronauti delle missioni Apollo di transitare dalla torre di servizio al Modulo di Comando del Saturno V

“ La visita al Kennedy Space Center è un'esperienza unica: storia del volo e tecnica si fondono in un complesso che per gli USA fa parte dell'orgoglio nazionale ”

THE SPACE SHUTTLE PLAZA

In questa piazza, oltre all'edificio che ospita il simulatore di lancio, si trovano in grandezza naturale tutti i componenti dello Space Shuttle, cioè quello che in termine tecnico viene chiamato

Space Transportation System (da qui le sigle delle missioni: es. STS-135). In posizione orizzontale, leggermente inclinato verso l'alto, si trova l'External Tank (Serbatoio Esterno), il componente più grande della struttura, alto 47 m; viene riempito poche ore prima del lancio con idrogeno liquido (a prua) e ossigeno liquido (a poppa), che costituiscono il "carburante" bruciato dai tre motori principali dello Shuttle. Nella sezione intermedia del serbatoio trovano posto la maggior parte dei com-

ponenti elettrici e di controllo. Inizialmente il serbatoio era verniciato di bianco per proteggere l'isolamento che lo riveste quasi interamente; successivamente è stato provato che la verniciatura non era necessaria, permettendo di risparmiare una frazione di peso apprezzabile a favore del carico utile. Ai due lati del serbatoio principale sono collocati i due SRB (Solid Rocket Booster), attaccati all'External Tank con due punti di ancoraggio a poppa e a prua. Questi razzi forniscono

Sezione Apollo - Saturno V: la sala di controllo delle missioni lunari

ponenti elettrici e di controllo. Inizialmente il serbatoio era verniciato di bianco per proteggere l'isolamento che lo riveste quasi interamente; successivamente è stato provato che la verniciatura non era necessaria, permettendo di risparmiare una frazione di peso apprezzabile a favore del carico utile. Ai due lati del serbatoio principale sono collocati i due SRB (Solid Rocket Booster), attaccati all'External Tank con due punti di ancoraggio a poppa e a prua. Questi razzi forniscono



Il Modulo Lunare, con le celebri piattaforme a "ragno" per l'allunaggio

la spinta principale allo Shuttle e sono riutilizzabili. Tornano a terra rallentati da paracadute, impattando nell'Oceano Atlantico a circa 230 km di distanza da Cape Canaveral. Sono costituiti da sette segmenti di acciaio prodotti individualmente e collegati insieme tramite un supporto circolare chiuso con tre guarnizioni O-ring (prima dell'incidente del Challenger ne erano utilizzati due). Gli elementi principali che costituiscono il razzo sono il propulsore, la struttura, il sistema di separazione, l'avionica, le cariche pirotecniche, il sistema di controllo vettoriale della spinta e il sistema di auto-distruzione. Sono alti 45,5 metri e pesano ciascuno 570 tonnellate, di cui 499 di carburante. L'ultimo componente della struttura, quello più "nobile", è costitui-

to dall'Orbiter, comunemente chiamato Shuttle o navetta. La NASA ha costruito sei Orbiter, di cui uno destinato ai test e cinque operativi:

1. l'**Enterprise**, utilizzato per i test di approccio e atterraggio, per le prove di aggancio dei due razzi vettori e del serbatoio esterno e per numerosi altri test sulla rampa di lancio; avrebbe dovuto chiamarsi Constitution, ma a furor di popolo prese il nome dell'astronave di Star Trek
2. il **Columbia**, primo orbiter in servizio operativo, ha effettuato 28 voli tra il 1981 e il 2003, prima di essere distrutto durante il suo rientro in atmosfera il 1 Febbraio 2003
3. il **Challenger**, secondo orbiter costruito nel 1982; volò per la prima volta con la missione STS-6 e rimase distrutto durante il suo decimo lancio il 28 Gennaio 1986
4. il **Discovery**, inaugurato nel 1984 con la missione STS-41D.

Ha completato 39 missioni arrivando a essere l'orbiter con il maggior numero di voli; è stato ritirato dal servizio dopo la missione STS-133

5. l'**Atlantis** è entrato in servizio nel 1985; ha chiuso l'era degli Space Shuttle con un atterraggio notturno a Cape Canaveral il 21 Luglio 2011, al termine della missione STS-135
 6. l'**Endeavour**: è stato costruito nel 1991 in seguito alla perdita del Challenger, utilizzando le parti di ricambio delle altre navette; ha compiuto 26 voli nel periodo compreso tra il 1992 ed il 2011
- Quello presente nella Shuttle Plaza è un modello in grandezza naturale dell'Orbiter, le cui dimensioni sono simili a quelle di un Boeing 737. Il mock-up è estremamente fedele all'originale, sia esternamente (le migliaia di piastrelle di ceramica che lo ricoprono non sono vere, ma la differenza non si nota) che inter-

namente (cabina di pilotaggio, ponte intermedio, vano di carico con annesso "satellite" e il famoso "CanadArm", il braccio meccanico costruito dai canadesi per le operazioni in orbita di "carico" e "scarico" dei satelliti). Ciò che incuriosisce particolarmente osservando l'Orbiter da vicino, è l'incredibile mosaico di piastrelle di ceramica che

“ Entrare in una capsula Mercury è quasi un'esperienza mistica: ci si chiede come possa mai un uomo essere sigillato lì dentro ed essere sparato nello spazio ”

Il mostruoso vettore Saturno V: 110 metri di lunghezza, 10 di diametro e 190 milioni di cavalli nel solo primo stadio

giato da un pezzo del serbatoio esterno staccatosi al momento del lancio, l'Orbiter Columbia si disintegrò nei cieli del Texas al rientro nell'atmosfera, uccidendo i sette membri del suo equipaggio. Il pezzo di schiuma isolante che si staccò dal serbatoio principale aveva colpito e rovinato alcune mattonelle che rivestivano il bordo d'attacco dell'ala sinistra, uno dei punti soggetti a maggior riscaldamento nella fase di rientro.

ASTRONAUT MEMORIAL

Il memoriale è dedicato agli uomini e alle donne che hanno perso la vita nei vari programmi spaziali americani. Oltre ai 20 astronauti della NASA, il memoriale include i nomi di un pilota collaudatore dell'ae-

Un mito dell'orologeria: questo è l'Omega Speedmaster utilizzato da Ed Mitchell per controllare i tempi di allunaggio e ripartenza del LEM



1957: la Borrough realizza questo computer per la guida del missile che immetterà in orbita il primo satellite: un qualsiasi smartphone odierno è milioni di volte più potente



avvolge l'intera navicella: queste piastrelle proteggono l'Orbiter dal calore che si sviluppa sulla sua superficie al momento del rientro nell'atmosfera (sul naso e sui bordi d'attacco delle ali si arriva a 1650° C). Le tipologie di piastrelle sono sette, costruite con materiali adatti per resistere alle diverse temperature a cui sono sottoposte le varie parti della navicella. Per esempio, lo shuttle Atlantis è rivestito da un totale di 23.570 piastrelle di ceramica e da 3.254 pannelli di altro materiale; questi pannelli

sono molto più grandi delle piastrelle, facilitando così le attività di manutenzione, e vengono utilizzati nei punti meno sollecitati dal calore, quali i portelloni del vano di carico e parte del timone. Durante ogni missione circa 20 piastrelle vengono danneggiate e circa 70 dovranno essere sostituite prima del prossimo impiego della navetta. L'importanza di questo rivestimento è tristemente nota a causa del disastro del Columbia. Infatti il 1° febbraio 2003, a causa dello scudo termico rimasto danneg-

THE ASTRONAUT ENCOUNTER: MIKE MULLANE

Ogni settimana un astronauta veterano tiene delle conferenze in una sala del KSC appositamente allestita per questi eventi. Generalmente l'astronauta di "turno" inizia il suo intervento con una descrizione dei fatti salienti della sua carriera, seguita da una sessione di domande e risposte.

Io ho avuto il piacere di incontrare l'astronauta Mike Mullane, un personaggio straordinario che conoscevo attraverso la lettura del suo best seller *"Riding rockets: the outrageous tales of a space shuttle astronaut"* - *"Cavalcare i missili: gli irriverenti racconti di un astronauta dello space shuttle"*. Mike Mullane è nato il 10 Settembre 1945, si laurea a West Point nel 1967 e partecipa alla guerra del Vietnam portando a termine 134 missioni come Weapon System Operator (o come dice lui, *"the guy on the back seat"* - il ragazzo del sedile posteriore) sul jet supersonico RF-4C Phantom. Nel 1978 la NASA seleziona il primo gruppo di astronauti, in tutto 26 uomini e 6 donne, da addestrare per le missioni Shuttle, e Mike ne fa parte diventando uno Specialista di Missione.

In tutto riuscirà a completare 3 missioni nello spazio: una sullo shuttle Discovery (STS-41D) e le altre due sull'Atlantis (STS-27 ed STS-36). Nel 1990 si ritira dalla NASA e dall'Air Force ed inizia una carriera come speaker professionista su argomenti di astronautica, teamwork, leadership e sicurezza. Il libro di Mike è molto bello perché descrive le sue memorie con un candore mai visto prima, mostrandoci gli astronauti senza quell'aura eroica tipica delle presentazioni fatte dalla NASA, ma come realmente sono: uomini. Egli esplora con serietà e ironia ogni aspetto della sua esperienza di astronauta, passando dal comunicare a un tecnico femmina di quale misura deve essere il suo "condom" per la raccolta dell'urina, fino al dolore provato ascoltando l'inno nazionale sulla tomba dei suoi amici astronauti al cimitero di Arlington. È anche estremamente critico con i dirigenti della NASA che, a parer suo, con il loro atteggiamento e le loro decisioni hanno portato alla tragedia del Challenger. Com'è noto l'esplosione del Challenger, avvenuta dopo 73 secondi di volo, è stata causata dalla mancata tenuta di una delle guarnizioni O-ring che sono inserite tra i vari segmenti di cui sono composti i Boosters (ogni razzo ha 4 segmenti che contengono il combustibile solido; per evitare la fuoriuscita del carburante in combustione, tra un segmento e l'altro ci sono due guarnizioni O-ring). Questo problema era ben noto alla NASA fin dal lancio della seconda missione, durante la quale era stata notata una fiammata tra due segmenti di un Booster, causata proprio dalla mancata tenuta di un O-ring; in seguito il problema è stato monitorato, rivelando che durante i lanci successivi a volte si notavano queste fiammate, ma erano tutte di entità minore rispetto alla missione STS-2. A questo punto la NASA aveva due possibilità: risolvere definitivamente il problema con una riprogettazione dei razzi che non prevedesse più l'utilizzo degli O-ring, oppure chiudere un occhio e procedere con il programma Shuttle. Per ovvi motivi di budget e di tempo è stato deciso di proseguire con i lanci, definendo il problema una *"normalization of deviance"*, come dire: il problema c'è, ma la sua entità è tale da non comportare nessun grave problema in fase di lancio. Il 28 Gennaio 1986 sette astronauti moriranno, dimostrando che il difetto degli O-ring era stato vergognosamente sottovalutato. Per tornare a Mike e al suo libro, posso solo aggiungere questo: alla NASA è stato suggerito di inviare un poeta nello spazio al fine di descriverlo in modo appropriato; vi assicuro che Mike con *"Riding rockets"* ha raggiunto questo obiettivo. E la dedica che mi ha fatto sul suo libro riassume in due parole il suo approccio alla vita: *"Dream big"*.



Mike Mullane, un astronauta "normale"

reo-razzo X-15, di un ufficiale dell'aviazione che morì durante la fase di addestramento per un programma spaziale allora classificato, di un civile (l'insegnante Christa McAuliffe) che morì nel disastro del Challenger, e di un astronauta israeliano che rimase ucciso nel disastro del Columbia. La parte principale del me-

moriale è costituita dallo Space Mirror, un enorme specchio di granito nero diviso in 90 pannelli. Ogni pannello ha uno spessore di 5 cm e pesa 230 kg, per un peso complessivo dello specchio superiore alle 20 tonnellate. I nomi degli astronauti sono sparsi sullo specchio; quelli che sono morti nello stesso incidente sono

raggruppati nello stesso pannello o in pannelli adiacenti. I nomi sono intagliati nel granito e riempiti con una sostanza acrilica translucida che viene retroilluminata da una combinazione di raggi del sole riflessi, oppure, in assenza della luce naturale, da riflettori elettrici. Lo specchio è montato su una struttura che si



"Houston, abbiamo un problema": ecco la storica check list corretta nello spazio dagli astronauti dopo il contatto con la base a terra

muove, seguendo costantemente il sole; riflettori parabolici sul retro dello specchio direzionano i raggi solari attraverso i pannelli acrilici, facendo brillare i nomi degli astronauti così come brillano le stelle.

I TOUR GUIDATI

Il KSC organizza 3 diversi tour guidati: uno generico e gratuito, e due specifici a pagamento.

- 1. Kennedy Space Center Tour** - Comprende uno stop all'Observation Gantry, una piattaforma di osservazione alta 20 metri dalla quale è possibile vedere i due complessi di lancio utilizzati per gli Space Shuttle: l'LC-39A, distante 3,3 km e l'LC-39B distante 2,2 km; il tour prosegue passando a fianco del Vehicle Assembly Building e termina presso l'Apollo/Saturn V Center.
- 2. Discover K.S.C.: Today & Tomorrow Tour** - Si concentra sullo Space Shuttle, portando il pubblico il più vicino possibile alle rampe di lancio per consentire di ammirare gli eventuali Shuttle che attendono gli ultimi preparativi per la partenza. Al momento della nostra visita sul Launch Complex 39A c'era lo Space Shuttle Atlantis; siamo riusciti a fotografarlo 12 giorni prima della partenza di quello che è stato il "canto del cigno" dello Space Transportation Sy-



Il mastodontico edificio VAB destinato all'assemblaggio dei vettori spaziali

una fase di addestramento (è ancora visitabile l'enorme struttura di cemento sulla quale poggia il Saturno V e i giganteschi deflettori dei gas di scarico che venivano posti sotto i motori del missile al momento del lancio). Alcune di queste infrastrutture sono ancora oggi utilizzate per il lancio di satelliti.

APOLLO/SATURN V CENTER

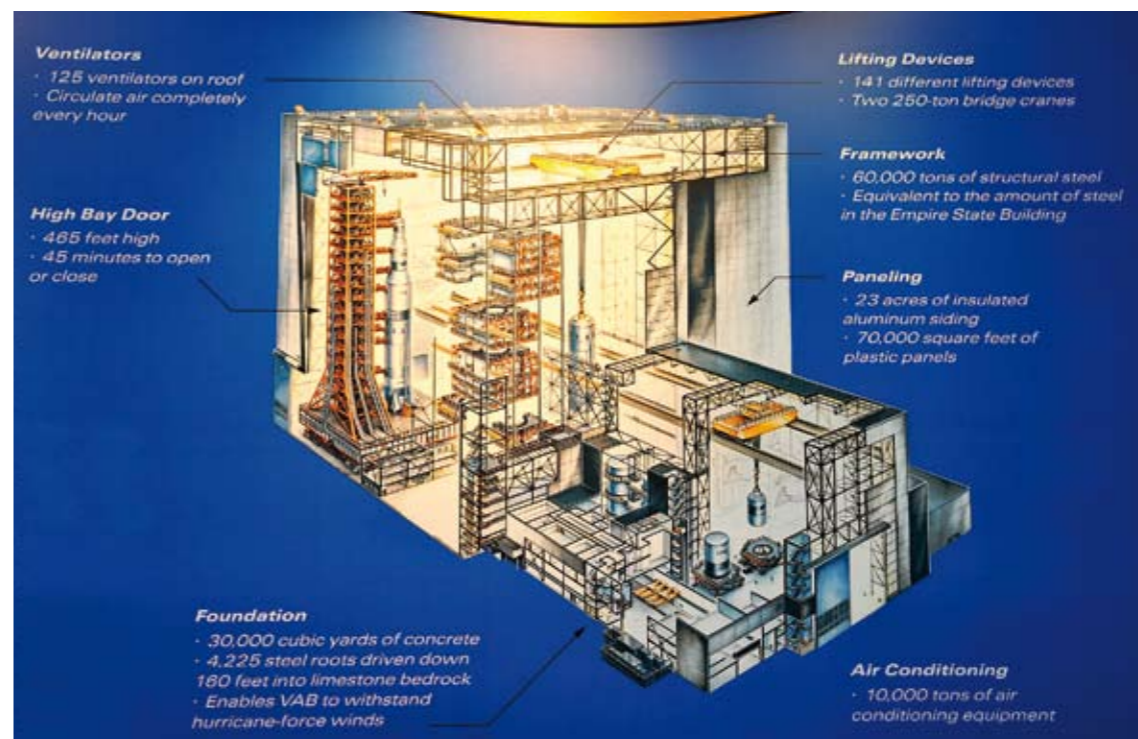
L'Apollo/Saturn V Center si trova a nord-ovest del complesso di lancio 39, vicino alla pista di atterraggio degli Shuttle. È accessibile solamente con i pullman utilizzati per i tour. Aperto il 17 Dicembre 1996, ospita un gigantesco razzo Saturno V come quello utilizzato per le missioni sulla Luna. Prima di accedere allo spazio espositivo del missile, il pubblico è invitato a sedersi su una grande tribuna che si affaccia sulla ricostruzione della sala di controllo lancio (firing room) delle missioni Apollo. In particolare viene simulata l'ultima parte del conto alla rovescia dell'Apollo 8 e i concitati momenti del lancio. Lo stile della presentazione è molto hollywoodiano, ma l'ambientazione, le immagini e i suoni creano emozione e ci riportano indietro nel tempo di 40 anni, nell'era delle Missioni Apollo. Ma ciò che più sconvolge è la tecnologia dell'epoca, lontana anni luce da quella odierna, con la quale è stato possibile compiere quello che oggi può essere considerato un autentico "miracolo": mandare tre uomini sulla luna, farne atterrare due e riportarli a casa tutti e tre, utilizzando un computer di bordo equipaggiato con 2 Kb di RAM e 1.024 MHz di clock (il mitico IBM PC "XT" del 1981 aveva una configurazione base con 16 Kb di RAM e 4,077 MHz di clock; l'iPhone è così avanzato rispetto al com-

Lo spaccato del VAB: l'edificio, alto 160 m con porte alte 140 m ad apertura totale è in grado di resistere a qualsiasi tornado o tempesta

stem, l'ultima missione, la STS-135. Il tour prosegue con la visita della Shuttle Landing Facility, cioè il sito di atterraggio dello Space Shuttle che si trova ad ovest delle rampe; qui potete ammirare la striscia di cemento più grande del mondo: 15.000 ft di lunghezza, più 1.000 ft per parte di "overrun" pavimentato. La pista ha anche un soprannome: "Gator Tanning Facility", perché alcuni dei 4000 alligatori che vivono al KSC vengono regolarmente a prendere il sole sulla pista. Lo stop successivo è presso il Vehicle Assembly Building,

l'enorme edificio a forma di cubo al cui interno vengono assemblati gli Shuttle. L'ultima fermata è all'Apollo/Saturn V Center. **3. Cape Canaveral: Then & Now Tour** - Il terzo tour si focalizza sulla storia della conquista americana dello spazio e porta il pubblico all'interno di un'area militare dove è consentito fotografare solamente in alcuni punti. Questa è l'area di Cape Canaveral dove tutto ebbe inizio, cioè quella che ha ospitato le prime piattaforme di lancio americane. È possibile ammirare la sala controllo originale dalla quale è

stato comandato il lancio del primo satellite americano; la sala di controllo originale, la rampa di lancio e un missile Redstone/Mercury come quello utilizzato per lanciare Alan Shepard nello spazio, primo americano a compiere un volo sub-orbitale di 15 minuti il 5 Maggio 1961. In quest'area si trovano anche le rampe di lancio delle successive missioni Mercury e Gemini, e il Launch Pad 34, cioè il sito del tragico incidente dell'Apollo 1, il cui equipaggio morì nell'incendio sviluppatosi all'interno del modulo di comando durante





“ Gli astronauti che hanno perso la vita nelle missioni spaziali sono ricordati come eroi con tutti gli onori, ma anche con lo spirito critico verso gli errori commessi dai tecnici e dai progettisti ”

puter di guida dell'Apollo che è difficile credere che entrambi vengano dallo stesso pianeta. Dopo aver assistito al lancio dello Saturno V, si aprono le porte della "firing room" e ci si trova di fronte a quello che a tutt'oggi è il missile più grande e più potente mai costruito. Alcune cifre possono rendere l'idea di quale "mostro" stiamo parlando: 111 metri di altezza (il doppio dello Space Shuttle), 10 metri di diametro, 3.000 tonnellate di peso a pieno carico (come sette Boeing 747 Jumbo Jets), 190 milioni di CV di potenza complessiva sul primo stadio (uno solo dei

5 motori principali del Saturno V è più potente dell'insieme dei tre motori principali dello Space Shuttle, e 127 volte più potente di un Boeing 747) e 120 tonnellate di carico utile per inserimento in orbita bassa (27 tonnellate per lo Space Shuttle). Il missile in esposizione è quello costruito per alla Missione Apollo 19, ma non utilizzato perché il programma Apollo è stato cancellato dopo la missione numero 17 (prima della costruzione di questo hangar, il Saturno V era esposto in posizione verticale vicino al Vehicle Assembly Building). All'interno

dell'hangar il missile è posizionato orizzontalmente con i tre stadi separati tra di loro. Si può ammirare anche una struttura ad anello chiamata Instrument Unit che contiene la strumentazione avionica del missile. L'intero missile è stato ridipinto come il Saturno V dell'Apollo 11, quello del primo sbarco sulla Luna. Oltre al Saturno V troviamo in mostra il modulo di comando originale della missione Apollo 14, una combinazione Modulo di Servizio/Modulo di Comando Lunare che avrebbe dovuto essere utilizzato nella missione

Apollo 15 (per intenderci, quella strana astronave a forma di ragno utilizzata per atterrare sulla Luna). Per gli appassionati di automobili è anche presente una replica del Lunar Rover, il fuoristrada utilizzato dagli astronauti delle missioni Apollo 15, 16 e 17. Il Lunar Rover era mosso da 4 motori elettrici della potenza complessiva di 1 CV; con una gravità pari a 1/6 di quella terrestre, il veicolo che pesava 210 kg, poteva trasportare altri 490 kg pur essendo così poco potente. Il record di velocità sulla Luna appartiene all'astronauta Gene Cernan dell'Apollo 17 che ha

raggiunto i 18 km/h! Infine, per gli amanti dei minerali e per tutti i curiosi, è presente un campione di roccia lunare che i visitatori possono anche toccare.

VEHICLE ASSEMBLY BUILDING

L'edificio per l'Assemblaggio dei Veicoli è stato costruito nel 1968 come struttura adibita all'assemblaggio dei mastodontici missili Saturno V, utilizzati dalle missioni Apollo; successivamente la struttura fu adattata per assemblare i componenti dello Space Transportation System: navicella, serbatoio esterno e boosters. Il Vehicle Assembly building è una costruzione impressionante, unica nel suo genere. È il quarto edificio più grande del mondo in termini di volume, il più grande edificio del mondo a "un piano", possiede le quattro porte più grandi del mondo (sono alte 139 m e impiegano 45 minuti per aprirsi completa-

L'abitacolo della capsula Apollo con le postazioni dei tre astronauti

mente) ed è il più grande edificio negli USA costruito al di fuori di un centro urbano. Misura 160 m di altezza, 218 di lunghezza e 158 di larghezza, per un totale di più di 5,5 milioni di metri cubi di volume. Il "condizionatore" pesa 10 tonnellate. Il volume interno è così grande che l'edificio ha una propria "meteo", che include la formazione di nuvole da pioggia nelle giornate particolarmente umide. All'interno ci sono 5 enormi gru, due delle quali sono in grado di sollevare fino a 325 tonnellate di peso. Adiacente al V.A.B. troviamo il Launch Control Center, un edificio di 4 piani dal quale vengono comandati i lanci degli Space Shuttle. In esso sono allestite quattro sale di controllo lancio chiamate "firing rooms".

THE ASTRONAUT HALL OF FAME

Nel 1980 gli astronauti che fecero parte dei Mercury Seven (i primi 7 astronauti della storia americana) decisero che doveva esserci un posto per commemorare e onorare i "viaggiatori" spaziali degli Stati Uniti, e si adoperarono per la realizzazione di questa idea. Nel 1990, 10 km a ovest del Kennedy Space Center Visitor Complex, fu inaugurata la US Astronaut Hall of Fame, che ospita la più grande collezione del mondo di oggetti, cimeli e reperti delle varie missioni spaziali americane. Tra le cose più interessanti che si possono vedere: la Sigma 7, cioè la capsula della quinta missione Mercury pilotata da Wally Shirra che compì 6 orbite intorno alla Terra nel 1962; la tuta spaziale di Gus Grissom, indossata in una missione Mercury; una tuta appartenente alle Missioni Gemini; la tuta spaziale di Alan Shepard, indossata sulla Luna nella missione Apollo 14; il computer del sistema di guida dell'Apollo 10;

Complesso di lancio 39A: lo Space Shuttle Atlantis pronto per il decollo di quella che sarà l'ultima missione del programma STS

l'orologio Omega Speedmaster di Ed Mitchell, indossato nella missione Apollo 14; alcune Check-List delle procedure di rientro dell'Apollo 13, quello reso famoso dalla frase pronunciata da John Swigert "Okay, Houston, we've had a problem here" (sulla check-list originale si vedono chiaramente le correzioni scritte a mano dagli astronauti su indicazione del centro di controllo di Houston).

CONCLUSIONI

Le cose da fare e da vedere al Kennedy Space Center sono davvero tante. Un'intera giornata è il minimo che si possa dedicare a un posto come questo, ma due giornate sono l'ideale. Se si ha l'intenzione di partecipare ai due tour a pagamento, oltre alla prenotazione, è necessario pianificare una visita di due giornate, perché l'incompatibilità degli orari dei tour non consente di farli entrambi nella stessa giornata. La nostra visita al Kennedy Space Center termina qui, ma resta un grande interrogativo: adesso che anche l'era degli Space Shuttle è terminata, come proseguirà l'esplorazione dello spazio? La storia insegna che la tecnologia non è mai stata un problema; i problemi sono politici ed economici. Lo Space Shuttle si è rivelato un mezzo straordinario per lanciare i satelliti, recuperarli, ripararli e per costruire la International Space Station. Ma

rispetto agli obiettivi iniziali che prevedevano un lancio ogni due settimane e un costo per missione di 10-20 milioni di dollari, il programma è stato da subito fallimentare, con le ultime missioni costate 500 milioni di dollari l'una e una frequenza di 3-4 missioni l'anno (ultimamente oltre 25.000 persone lavoravano alle operazioni dello Shuttle). Per il futuro i progettisti sono orientati verso sistemi a un solo stadio, verifiche di idoneità al volo automatiche e, laddove possibile, sistemi a bassa tecnologia sovradimensionati per aumentarne la durata. Il futuro è già in parte visibile all'ingresso del KSC, dove si trova un modello della navicella Orion. La Orion dovrebbe essere lanciata con i nuovi vettori Ares I (per le missioni verso la stazione spaziale) e Ares V (per le missioni verso la Luna). All'apparenza la navicella Orion è molto simile al Modulo di Comando dell'Apollo, ma è più grande e può ospitare fino a 6 astronauti. Si perde il concetto della riutilizzabilità del mezzo, perché solo il Modulo dell'Equipaggio rientrerà nell'atmosfera rallentato dai classici tre paracadute.

Concludendo, se pur con tappe ad oggi difficilmente pianificabili, l'uomo proseguirà l'esplorazione dello spazio "to boldly go where no man has gone before!!!" (e mi perdoni il capitano Kirk per l'uso di questa frase). **VS**

