

**Grange Observatory**

# **LA TRAGEDIA DEL CHALLENGER 15 ANNI DOPO**

Ing. Paolo Pognant  
Alenia Spazio

Settembre 2001

# LA TRAGEDIA DEL CHALLENGER 15 ANNI DOPO

## INTRODUZIONE

Lo Space Shuttle "Challenger" (traduzione: Sfidante) inizio' la missione denominata STS-51L con il decollo dalla rampa 39 B del Kennedy Space Center situato in prossimita' del Capo Canaveral in Florida il 28 gennaio del 1986 alle 17:38:00 ora italiana (le 11:38 locali): era il primo lancio di una navetta spaziale dalla rampa secondaria usata nelle missioni Apollo.



Il Challenger esplose 73 secondi dopo il lancio, e i sette membri dell'equipaggio perirono; gli astronauti erano Francis Scoobee, Michael Smith, Judith Resnik, Ellison Onizuka, Ronald McNair, Gregory Jarvis e Christa McAuliffe (quest'ultima era una maestra di scuola, il primo passeggero ospitato in un volo della navetta).

Lo Shuttle avrebbe portato in orbita un satellite privato per telecomunicazioni, diversi strumenti per osservare la cometa di Halley vicina al passaggio al perielio, e numerosi piccoli esperimenti alcuni dei quali realizzati da studenti dei college americani.

Pochi giorni dopo il disastro, l'allora presidente Reagan nomino' una commissione per investigare sull'incidente, che secondo la consuetudine prese il nome di Commissione Rogers dal suo direttore.

La Commissione inizio' subito a valutare i video e le fotografie del lancio e dell'esplosione riprese da circa 200 postazioni; la telemetria (l'insieme dei dati di volo) fu attentamente controllata, cosi' come fu compiuta un'analisi dei rottami recuperati dal fondo dell'Oceano Atlantico prospiciente il Capo Canaveral.

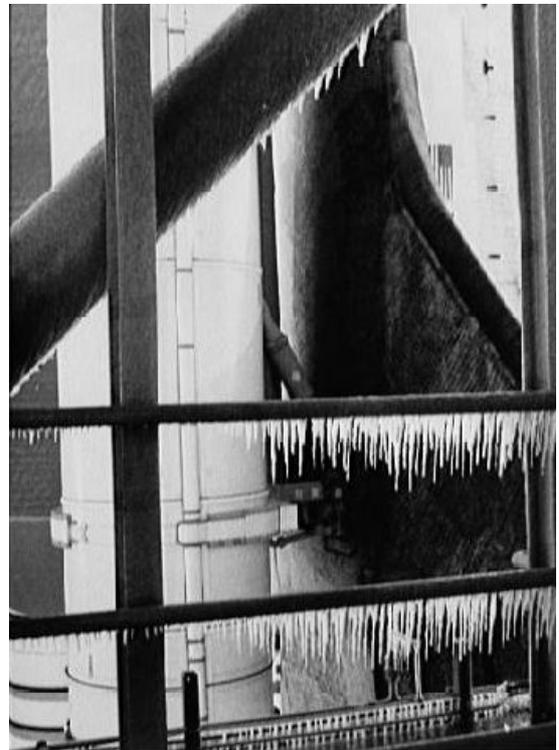
Sebbene siano trascorsi 15 anni dall'incidente, a tutt'oggi il mare continua a restituire i frammenti della navicella

sparsi su un'area vastissima, che si impigliano nelle reti dei pescherecci o sono trascinati a riva dalle tempeste.

## IL LANCIO E L'ESPLOSIONE

Dopo un'approfondita analisi dei dati, la Commissione Rogers fece la seguente ricostruzione dell'incidente:

T+0.000 secondi - all'istante del lancio del Challenger la temperatura al Kennedy Space Center era di 2.2 gradi Celsius, del tutto eccezionale per la Florida; nessuno Shuttle era mai stato lanciato con queste condizioni meteorologiche. La notte precedente la temperatura era scesa sotto lo zero, formando uno spesso strato di ghiaccio sulla navicella e sulla rampa di lancio.



T +0.678 secondi - i filmati e le fotografie mostrano la formazione di uno sbuffo di fumo nero dalla parte inferiore del grande razzo a propellente solido (SRB) situato a destra dello Shuttle: questo indicava chiaramente una breccia nell'involucro, originato dal picco di pressione all'accensione.

T +1.9 secondi - lo sbuffo e' ora chiaramente visibile, ed appare provenire dal settore del razzo in direzione dell'enorme serbatoio esterno di propellente dello Shuttle (ET).

T +3.375 secondi - lo sbuffo non risulava piu' visibile, lo Shuttle sta guadagnando velocita' e quindi un flusso d'aria

sempre piu' forte lambisce la parte inferiore dell'SRB vicino all'ugello di scarico dei gas incandescenti.

T +58.788 secondi - e' trascorso quasi un minuto, lo Shuttle ha ormai superato la barriera del suono. Una lingua di fuoco appare dalla parte inferiore dell'SRB dove prima era stato notato lo buffo di fumo; in contemporanea la telemetria indica che la pressione all'interno dell'involucro del razzo destro inizia a scendere rispetto a quello sinistro.



T +62 secondi - la telemetria segnala che il sistema di controllo d'assetto dello Shuttle comincia a correggere la traiettoria per tenere conto delle nuove forze che si sono venute a creare dallo scarico asimmetrico di gas incandescente dal razzo di destra. A T +64.66 secondi il serbatoio dell'idrogeno liquido dell'ET inizia a perdere pressione, segno che l'involucro e' stato perforato dall'azione tipo "fiamma ossidrica" del gas sfuggito dal vicino SRB.

T +64.705 secondi - si nota un'alone luminoso tra l'SRB e l'ET; a T +66.8 secondi la pressione dell'ET si riduce in modo drastico.



T +72.2 secondi - l'asta d'attacco tra l'SRB di destra e l'ET investita dai gas incandescenti viene tranciata di netto: l'enorme razzo non e' cosi' piu' trattenuto ed e' libero di ruotare attorno al perno situato nella parte superiore. Sono gli ultimi istanti: un secondo piu' tardi la pressione nell'ET e' scesa a zero, la massa dell'SRB e' venuta a contatto e lo ha sfondato.

T +73.124 secondi - il serbatoio dell'idrogeno liquido subisce un danno strutturale; 13 centesimi di secondo dopo avviene la rottura del serbatoio dell'ossigeno liquido. Il propellente inizia ad uscire all'esterno e a miscelarsi.

T +73.191 secondi - l'epilogo: il propellente esplose causando la distruzione del Challenger a T +73.213 secondi.



La telemetria indico' che i motori dello Shuttle si spensero automaticamente a T +73.6 secondi; l'ultima trasmissione di dati dal Challenger avvenne a T +73.618 secondi.

L'SRB sinistro resistette all'esplosione e continuo' la sua corsa senza controllo; le fotografie del razzo destro invece mostrarono che la parte inferiore si era distaccata. Entrambi gli SRB furono fatti esplodere con un telecomando a T +110 secondi dall'ufficiale NASA del lancio.

## IL RECUPERO DEL CHALLENGER E L'INCHIESTA

Le informazioni derivanti dal materiale fotografico e dalla telemetria lasciavano pochi dubbi sulla dinamica dell'incidente del Challenger, ma l'analisi della Commissione Rogers non sarebbe stata completa se non si fossero esaminate le diverse tonnellate di rottami recuperati dell'Atlantico nei sette mesi successivi al disastro.

Parteciparono al recupero 22 navi, 6 sommergibili e 33 aerei in un'area di 241.000 km quadrati e fino a 370 metri di profondita'.

In totale i rottami ammontarono alla meta' del peso del veicolo di lancio, includente lo Shuttle, i due SRB e l'ET; il Challenger fu recuperato per il 45%, e come spesso succede negli incidenti aerei i tre motori principali furono trovati pressoché intatti: risultato' quindi che lo Shuttle non

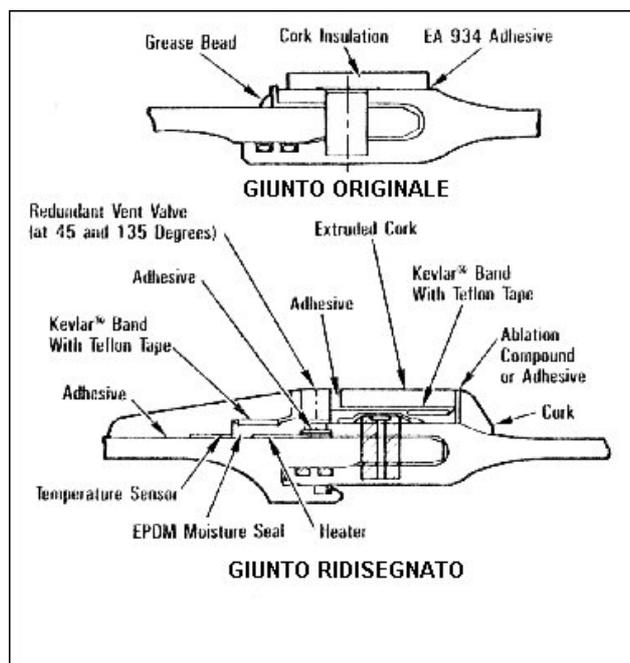
esplose dall'interno, ma venne ridotto in pezzi dalle forze aerodinamiche dovute all'onda d'urto dell'esplosione dell'ET.

Gli innumerevoli, piccoli rottami del serbatoio esterno dimostrarono che la struttura era priva di difetti di fabbricazione e non contribuì di per sé a causare il disastro.

## LE RACCOMANDAZIONI DELLA COMMISSIONE

Nel tentativo di fare luce sull'incidente dell'esplosione del Challenger, e per evitare il ripetersi di simili disastri, la Commissione Rogers compì un'accurata analisi dell'intero programma Shuttle; le conclusioni della commissione furono presentate al Presidente Reagan il 6 giugno del 1986:

"La causa dell'incidente del Challenger fu la rottura di un elemento sigillante in gomma (O-ring) dell'involucro di pressione realizzato a segmenti nella parte inferiore del razzo destro a propellente solido; tale malfunzionamento fu causato da un progetto inaccurato che rese il sistema inaccettabilmente sensibile a numerosi fattori esterni, quali la temperatura, le dimensioni fisiche, le caratteristiche dei materiali, gli effetti del riutilizzo dei segmenti e la reazione della giunzione ai carichi dinamici."



La relazione della commissione includeva nove raccomandazioni per rendere molto più sicuro il programma Shuttle, una volta che fosse ripartito (dopo l'incidente le navette furono bloccate a terra ed il programma astronautico sospeso in modo precauzionale). Il 13 giugno 1986 Reagan ingiunse alla NASA di implementare le raccomandazioni della Commissione Rogers nel più breve tempo possibile, ed i dirigenti dell'Agenzia Spaziale il giorno seguente emisero un

comunicato con il piano di ristrutturazione del programma spaziale.

Il sommario delle migliaia di pagine della relazione sull'incidente portarono alle seguenti raccomandazioni:

1) I razzi a propellente solido SRB devono essere riprogettati ed assoggettati a prove strutturali estensive per essere ricertificati. Questo portò ad aggiungere un secondo O-ring al giunto dei segmenti, che furono notevolmente rinforzati e dotati di resistenze elettriche per mantenere costanti le temperature d'esercizio degli elementi sigillanti.

2) Anche se non collegate all'incidente del Challenger, le procedure di atterraggio dello Shuttle devono essere riviste per motivi di sicurezza. Il risultato fu la riprogettazione dei meccanismi e dei componenti dei carrelli, e l'aggiunta di un paracadute frenante in rullaggio.

3) Numerose procedure per la fuga dell'equipaggio nelle prime fasi di volo dello Shuttle devono essere implementate per aumentare la sicurezza. Fu quindi previsto un sistema di uscita rapida per permettere ad ogni membro componente l'equipaggio di paracadutarsi, indossando una tuta pressurizzata di sopravvivenza.

4) Un organismo di valutazione e riduzione dei rischi dev'essere creato per controllare tutte le operazioni legate allo Space Shuttle. Il risultato fu che la NASA e le ditte fornitrici aumentarono il personale di controllo qualità.

5) Il programma Shuttle dev'essere riorganizzato e decentrato per permettere al personale NASA di qualsiasi livello di accedere alle informazioni pertinenti. Questo fu messo in pratica, e dove possibile posti di responsabilità nelle operazioni di lancio furono assegnate ad astronauti, in modo che la loro particolare esperienza avesse il giusto peso nelle decisioni.

6) Tutte le deroghe ai requisiti di lancio in materia di sicurezza devono essere revocate e annullate. Da allora, ad esempio, le condizioni atmosferiche favorevoli per il decollo furono notevolmente ristrette.

7) Tutti i dettagli tecnici concernenti la preparazione di ogni missione Shuttle devono essere rese pubbliche, e saranno controllate da Agenzie Nazionali indipendenti che sottoporranno relazioni ed opinioni alla NASA.

8) Durante la preparazione di ogni missione Shuttle devono essere indette delle riunioni periodiche di avanzamento, i cui atti saranno portati a conoscenza della dirigenza NASA. Tali riunioni vedono la partecipazione di vari livelli dell'Agenzia Spaziale americana, e del personale direttivo di ogni fornitore esterno certificato.

9) Dev'essere possibile al personale NASA e dei fornitori esterni l'inoltro libero e anonimo di ogni dubbio o perplessità in materia di sicurezza riguardante il programma Shuttle.

## REVISIONE DELLE PROCEDURE DI LANCIO DELLO SHUTTLE

Oltre all'accoglimento delle citate nove raccomandazioni principali della Commissione Rogers, la NASA adottò una riduzione nel numero di lanci delle missioni Shuttle (non più di 8 ogni anno); da allora ufficialmente non furono più lanciati carichi utili militari e commerciali che avessero richiesto tempi di preparazione tali da compromettere il lavoro della commissione di sicurezza, oppure che trasportassero componenti potenzialmente pericolosi.

All'epoca del disastro del Challenger era in avanzata fase di costruzione una seconda base completa per la preparazione, il lancio e l'atterraggio dello Space Shuttle nella base missilistica di Vandenberg sulla costa californiana (nome in codice SLC-6); essa avrebbe permesso ai militari l'uso della navetta spaziale per scopi strategici.

La NASA, accogliendo le direttive della Commissione Rogers, giudicò le procedure di lancio "troppo rischiose per la sicurezza" e negoziò il suo appoggio: a quanto è dato sapere, la base non venne mai ultimata.

Nel gennaio 1987 i rottami del Challenger recuperati furono sigillati in due silos di lancio abbandonati per missili Minuteman nella Base Aerea di Capo Canaveral, dove saranno conservati indefinitamente.

## CONCLUSIONI

La commissione di inchiesta investigò anche sulle cause che portarono alla morte dell'equipaggio: nonostante i dati non poterono essere conclusivi, a causa della mancanza di telemetria, è molto probabile che la cabina occupata dagli astronauti rimase pressoché integra dopo l'esplosione e lo smembramento dello Shuttle.

Pero' all'interno del compartimento dell'equipaggio venne a mancare l'energia elettrica e l'ossigeno: all'istante dell'esplosione la navetta aveva una velocità di 0.9 km/s (poco meno di Mach 3) ad una quota di circa 18.000 metri, dove l'atmosfera è troppo rarefatta per poter respirare.

Si suppone quindi che gli astronauti persero conoscenza in pochi secondi, ma sembra che qualcuno di loro ebbe la prontezza di slacciare le cinture.

La cabina continuò per qualche tempo la traiettoria ascensionale, poi iniziò la caduta che durò parecchi minuti; l'impatto con la superficie dell'oceano avvenne ad altissima velocità e non lasciò scampo all'equipaggio, in parte forse già deceduto per asfissia.

I resti dei sette astronauti della missione STS-51L furono cremati e seppelliti nel cimitero militare di Arlington, a Washington.

Il giorno della tragedia del Challenger compii 25 anni, ed i miei studi erano già ben orientati verso l'attività aerospaziale: ho voluto qui ricordare quel tragico evento che mi impressionò profondamente, insieme ad altri milioni di persone in tutto il mondo.

Il telescopio principale da 30 cm dell'Osservatorio Grange di Bussoleno, inaugurato nel 1994, fu all'epoca dedicato alla memoria degli astronauti della missione STS-51L.

P.P.



*L'equipaggio dello Space Shuttle "Challenger"*