

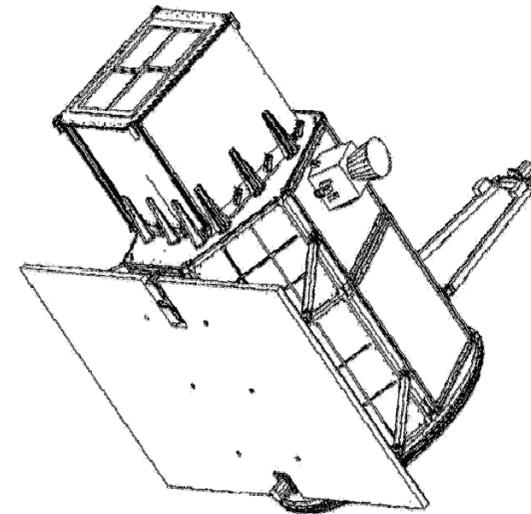


The AGILE story

Fabio D'Amico – UO EOS

15° AGILE Workshop

ASI - Rome 23 maggio 2017





THE AGILE MISSION



INAF



The AGILE story – 15th AGILE Workshop – ASI, 23 Maggio 2017 – F. D'Amico UO EOS



THE INDUSTRIAL TEAM



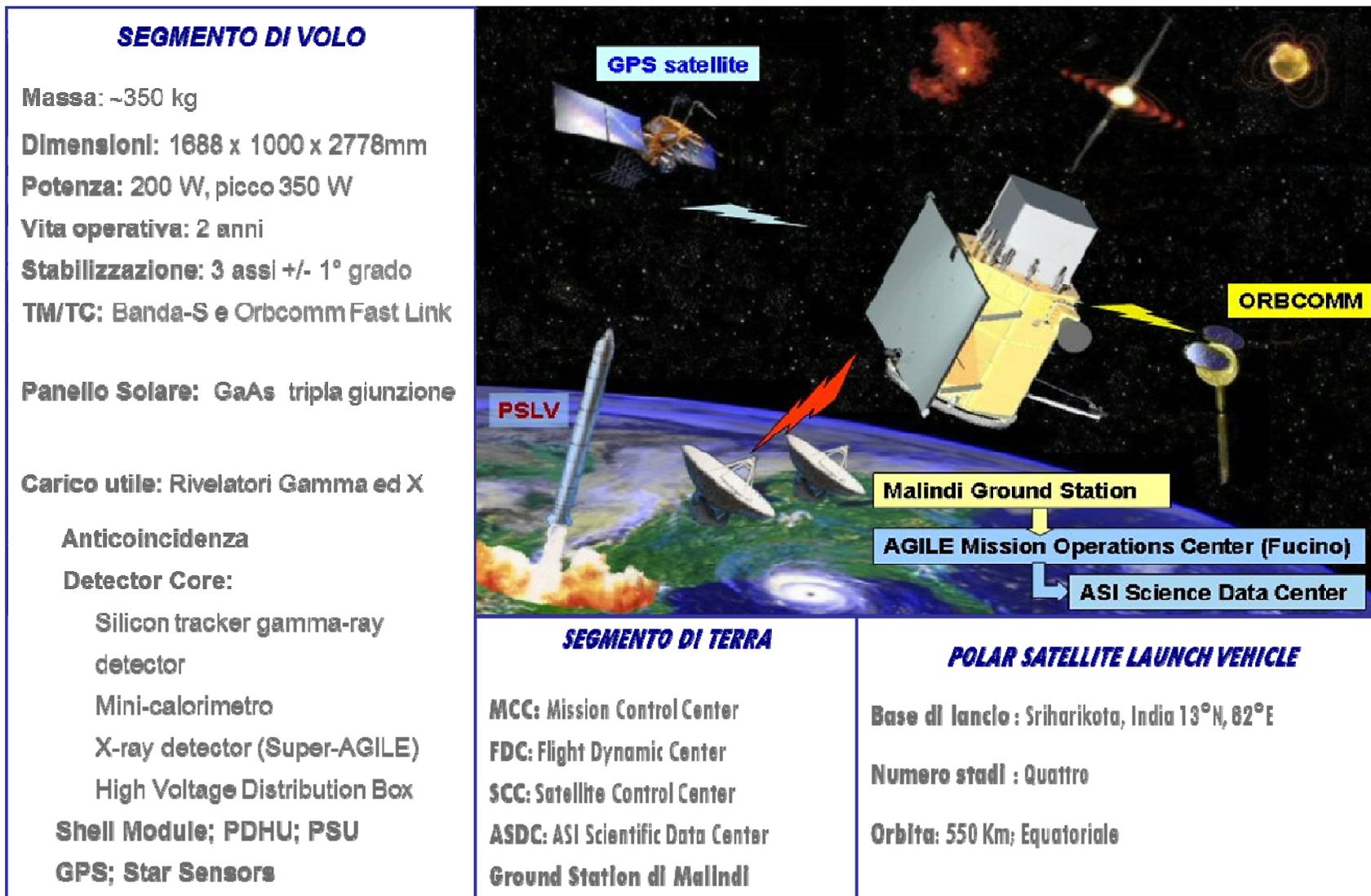
AGILE Industrial team



Full Italian development
Large involvement of Small and Medium Enterprises

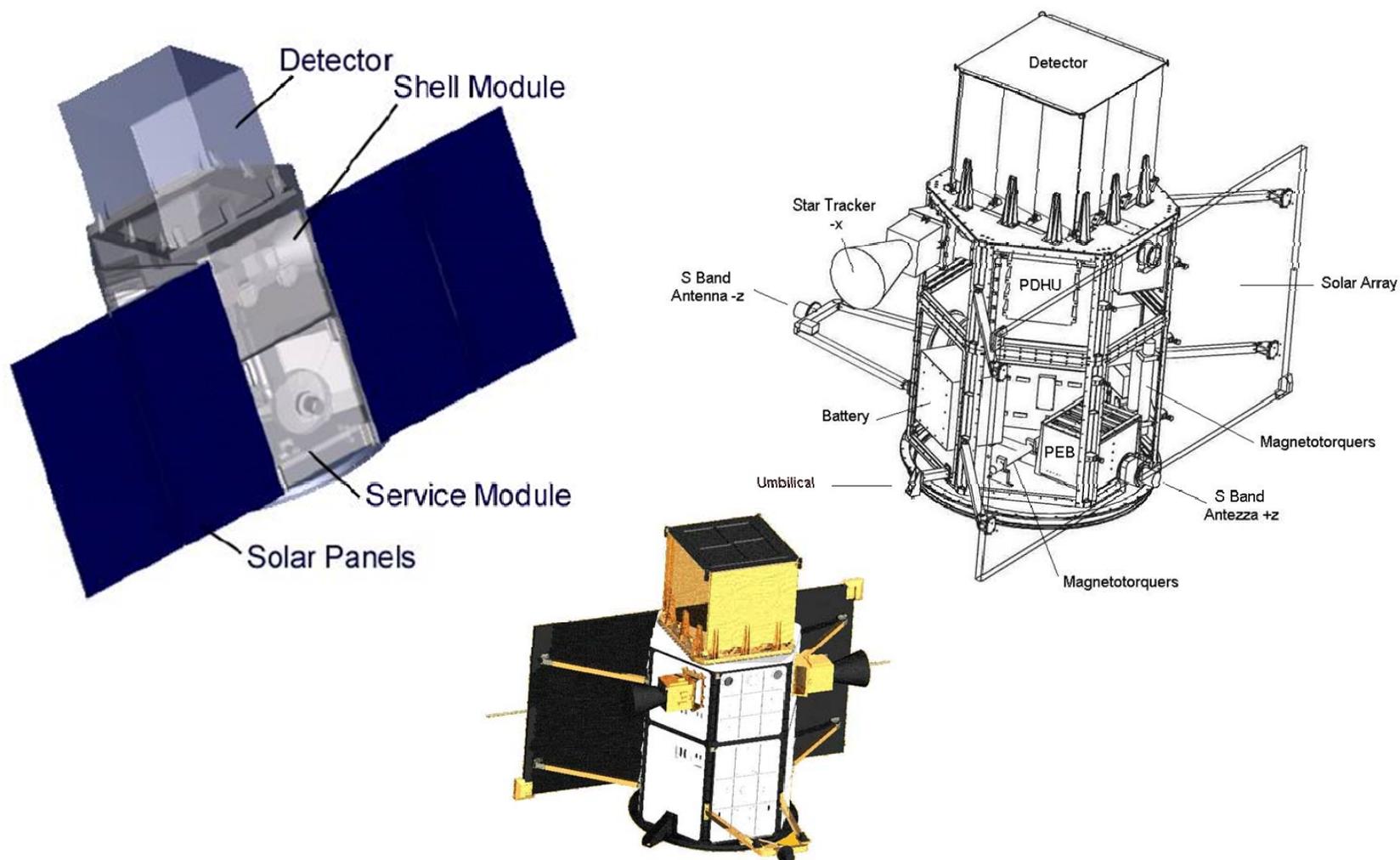


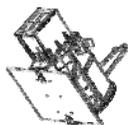
THE MISSION ARCHITECTURE



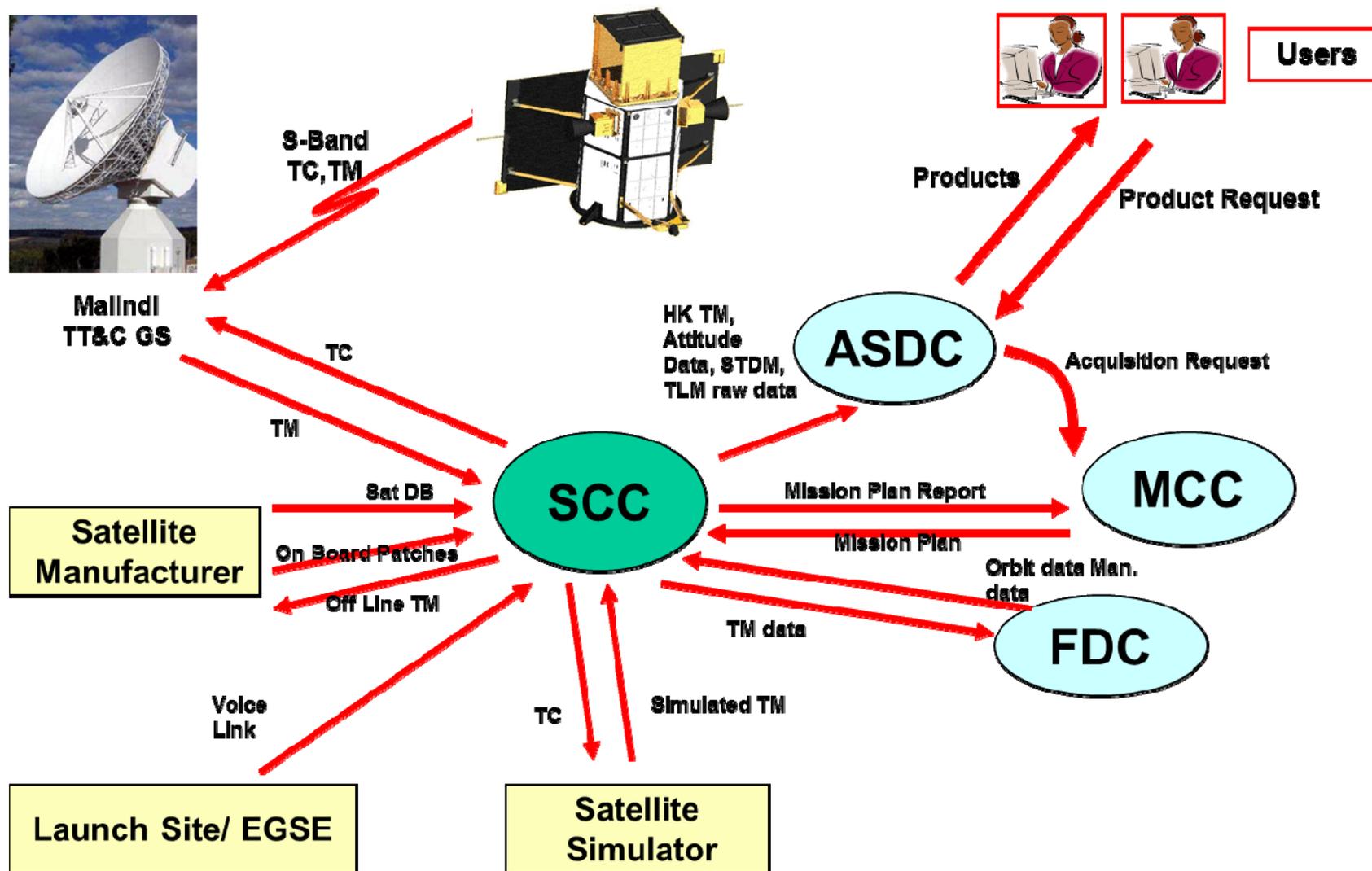


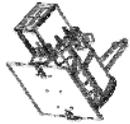
THE SATELLITE





THE GROUND SEGMENT





KEY EVENTS & PHASES



- **Phases A/B: 1998-2002**
 - **A small ASI scientific mission based on ASI MITA platform for High Energy Astrophysics**
 - **Re-use of qualified bus from MITA mission, low cost approach in design & qualification**
 - **Scientific payloads (ST, SA, MCAL, AC) from INAF, INFN laboratories**
 - **A pool of Italian industries to design, qualificate, assembly and integrate space & ground segments**



KEY EVENTS & PHASES



- **Phase C/D/E1: mid 2003 - mid2007**
 - **Industrial team: RTI by CGS & OCI, CGS Prime**
 - **CGS, system integrator, Prime contractor**
 - **OCI/RHI: thermal, BUS**
 - **LABEN Milano/AAS: OBDH, AOCS, GPS receiver**
 - **Galileo Avionica/Firenze: star sensors**
 - **Telespazio: Ground segment development & operations preparation**



KEY EVENTS & PHASES



- **KOM: July 2003**
- **PDR: October 2003**
- **CDR : February 2004**
- **Shell Availability Review: November 2004**
- **Sat. Integr. Readiness Review: Dic. 2005**
- **System TRR: January 2006**
- **System TRB: March 2007**
- **System FRR : March 2007**
- **Launch campaign SHAR: March-April 2007**
- **Launch: 23 April 2007**
- **SCRB: July 2007**



- **PAYLOAD & BUS INTEGRATION & TESTING**
- **BATTERY, GPS RECEIVER & P/L MEMORIES REPLACEMENT (EXPORT ISSUES TO SHAR LAUNCH BASE)**
- **SOLAR PANEL RE-WORKING**



PHASE E - OPERATIONS



- **Major failure of the reaction wheel on 2009**
- **Set up of the Sun Pointing Spinning Mode**
 - **It opened a new way of thinking the mission**
 - **TGF observations**
 - **GW observations**
- **On December 2016:**
 - **More than 50.000 orbits achieved**
 - **More than 600 Gbyte of scientific data downloaded**



- **BUS: nominal** (except reaction wheel)
- **PAYLOAD**
 - Since July 2016 the GPS receiver does not supply the navigation data but only timing, still accurate
 - **GRID, SA, MCAL, AC are nominal**
- **ORBIT DECAY**
 - 490 Km height (Dec. 2016)
 - According to solar activity prediction, until the end of 2018 sat. height should remain up to 400 Km



SOME PICTURES



ENVIRONMENTAL TESTS IN IABG – MARCH 2007



The AGILE story – 15th AGILE Workshop – ASI, 23 Maggio 2017 – F. D'Amico UO EOS



ENVIRONMENTAL TESTS IN IABG – MARCH 2007





AGILE IS READY TO BE SHIPPED TO SHAR – MARCH 2007



The AGILE story – 15th AGILE Workshop – ASI, 23 Maggio 2017 – F. D'Amico UO EOS



AGILE ARRIVES AT SHAR LAUNCH BASE



The AGILE story – 15th AGILE Workshop – ASI, 23 Maggio 2017 – F. D'Amico UO EOS



LAUNCH CAMPAIGN – IN MEMORY OF PAOLO SABATINI



The AGILE story – 15th AGILE Workshop – ASI, 23 Maggio 2017 – F. D'Amico UO EOS



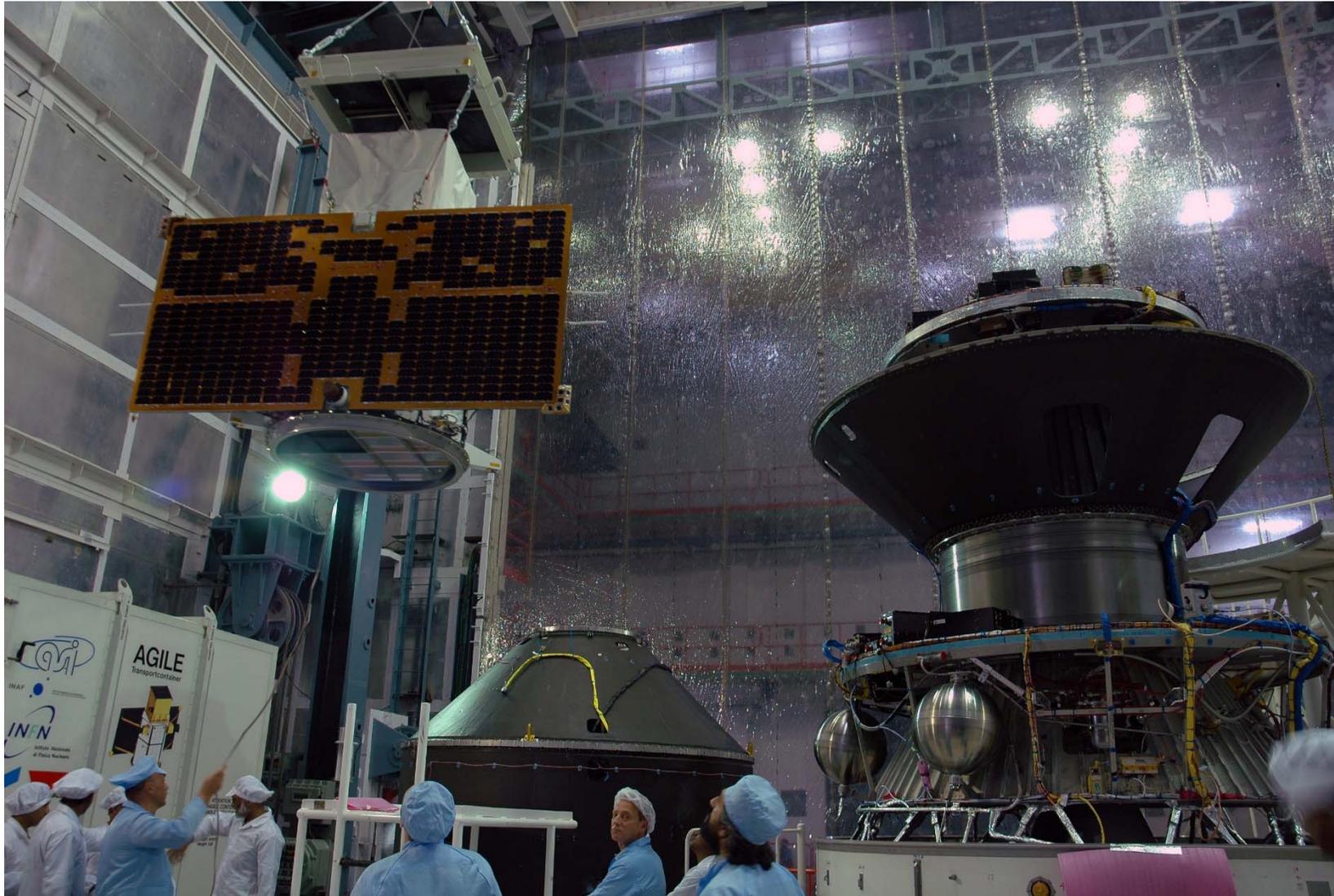
IN MEMORY OF PAOLO SABATINI



The AGILE story – 15th AGILE Workshop – ASI, 23 Maggio 2017 – F. D'Amico UO EOS



INTEGRATION WITH LAUNCHER PSLV-C8



The AGILE story – 15th AGILE Workshop – ASI, 23 Maggio 2017 – F. D'Amico UO EOS



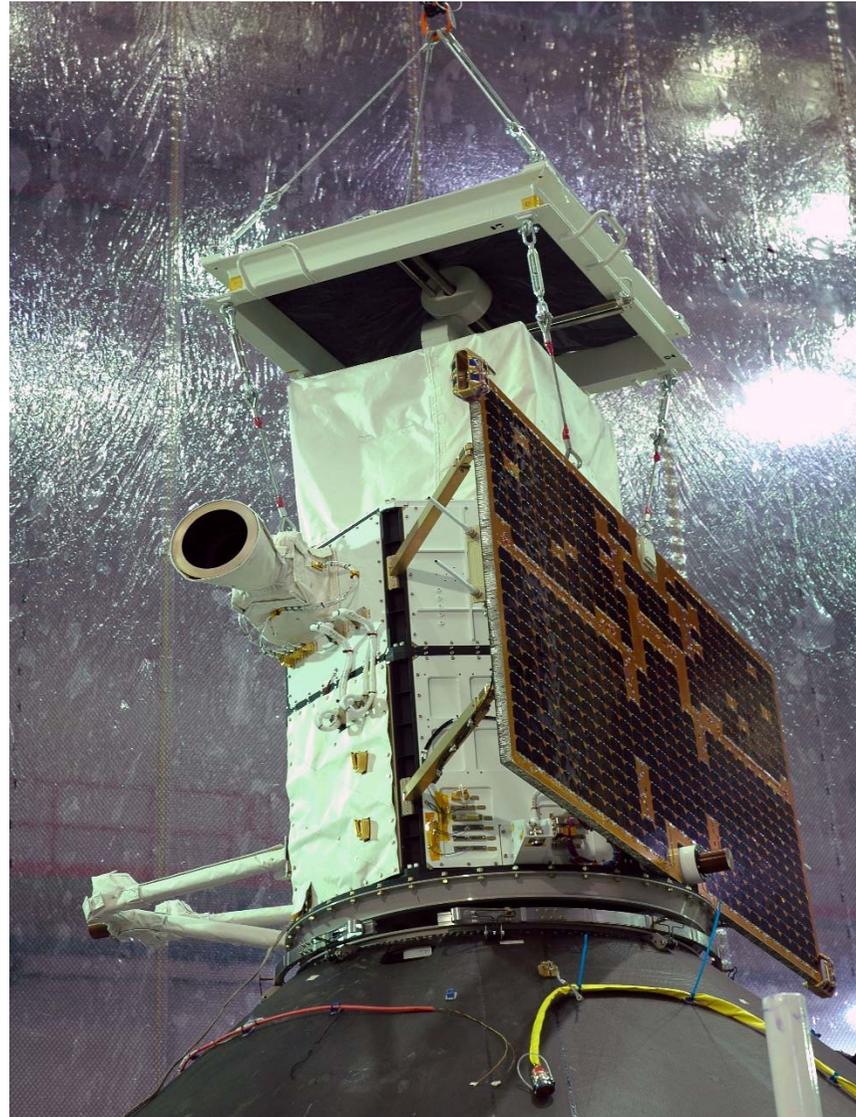
INTEGRATION WITH LAUNCHER PSLV-C8



The AGILE story – 15th AGILE Workshop – ASI, 23 Maggio 2017 – F. D'Amico UO EOS



AGILE ATOP LAUNCHER PSLV-C8



The AGILE story – 15th AGILE Workshop – ASI, 23 Maggio 2017 – F. D'Amico UO EOS



'COCONUTS CEREMONY' AT SHAR LAUNCH BASE

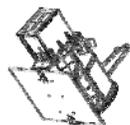


The AGILE story – 15th AGILE Workshop – ASI, 23 Maggio 2017 – F. D'Amico UO EOS



**LAUNCH FROM
ISRO
SRIHARIKOTA
BASE on
APRIL 23, 2007**





BRUNO ROSSI PRIZE CEREMONY – GEN 2013



The AGILE story – 15th AGILE Workshop – ASI, 23 Maggio 2017 – F. D'Amico UO EOS



**THANK YOU
FOR YOUR ATTENTION !**

Fabio D'Amico - ASI
E-mail: fabio.damico@asi.it



BACK UP SLIDES



Stato della missione AGILE

- **AGILE è stato lanciato il 23 Aprile 2007 in un orbita circolare equatoriale ad una quota di 550 km**
- **Il prossimo 23 Aprile 2017: Happy Birthday AGILE ! (10 anni in orbita)**
- **Il 19 dicembre 2016 sono state raggiunte le 50.000 orbite**
- **Scaricati ~600GB di dati telemetrici**
- **Stato Piattaforma: nominale**
- **S/S Assetto**
 - **A seguito della failure alla ruota d'inerzia avvenuta nell'ottobre del 2009, il satellite si trova in assetto "Sun pointing spinning"**
 - **L'accuratezza del puntamento solare è sempre stata migliore di 16 gradi con un valore medio che si attesta abbondantemente al di sotto del 10 gradi**



Stato della missione AGILE

- S/S Potenza Elettrica

- Il comportamento del sottosistema di potenza è nominale
- La fisiologica riduzione della capacità della batteria, osservabile sin dall'inizio della missione, è abbondantemente all'interno dei valori previsti
- I pannelli solari non sono più in grado di fornire tutta la corrente di carica richiesta in tutte le condizioni operative. Si tratta di una delle conseguenze del fisiologico deterioramento dei pannelli solari

- S/S OBDH

- La sezione B dell'OBDH ha funzionato nominalmente fino a novembre 2013, quando il comportamento "instabile" di un DCDC converter interno all'unità, ha richiesto il ritorno sulla sezione nominale. La funzionalità della sezione A dell'OBDH è nominale e non sono evidenti degradazioni

- S/S Termico

- Dall'analisi del sottosistema termico emerge che tutte le unità sono all'interno dei range di temperatura previsti ad eccezione dell'AC Top

- S/S TM/TC

- Il funzionamento è nominale e la qualità del segnale si mantiene buona



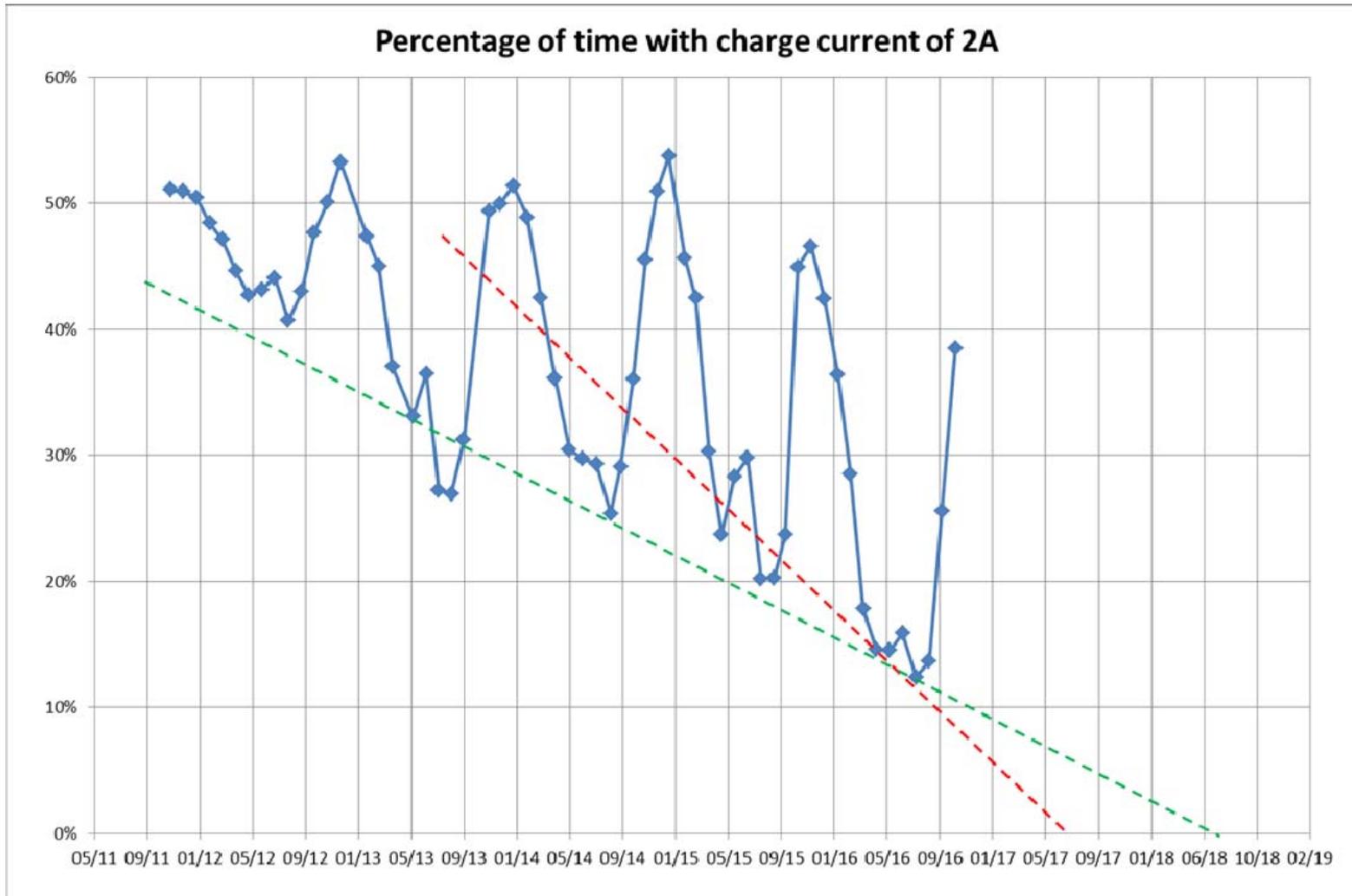
Stato del Payload

- Il payload di AGILE è costituito da tre detector:
 - Silicon Tracker (gamma)
 - Super-AGILE (hard X-ray Imager)
 - Minicalorimetro
- e da un'anticoincidenza che li racchiude.
- Inoltre fanno parte del payload il PPSE (ricevitore GPS) e gli star sensor
- Tutti i detector del payload non presentano anomalie di funzionamento
- Dal 1 luglio 2015 il PPSE presenta un comportamento anomalo che preclude la generazione dei dati di posizione. A oggi fornisce solo il timing accurato per gli scopi scientifici della missione
- Dal mese di agosto 2016 il Super-AGILE è stato riverificato e di nuovo re-inserito per le osservazioni scientifiche per le contro-parti GW
- Tra agosto e settembre 2016 sono state messe a punto alcune nuove configurazioni di bordo per le attività di osservazioni delle contro-parti GW



Previsioni sulla vita operativa del satellite

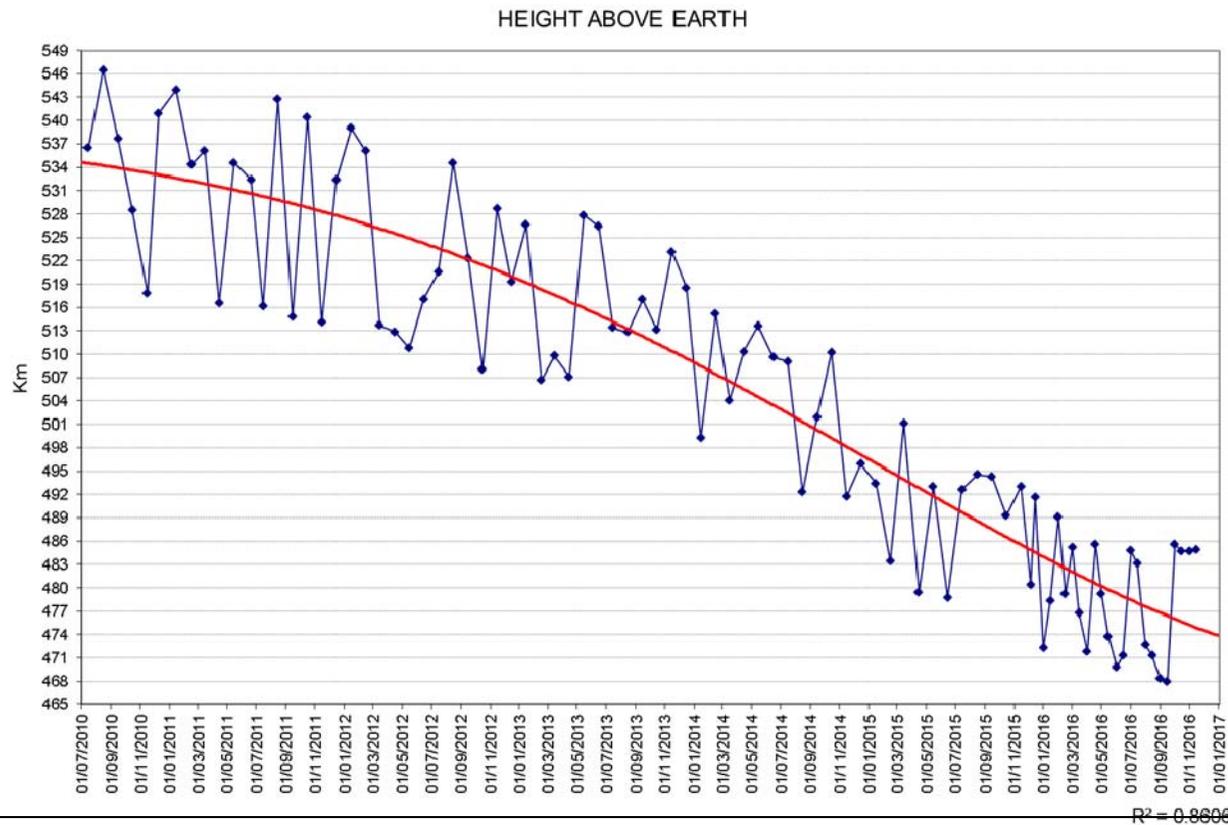
- **Le possibili cause che possono determinare la fine della missione AGILE sono:**
 - **Decadimento orbitale (al di sotto dei 400 km di quota)**
 - **Riduzione delle performance del sottosistema di potenza**
- **Le attuali stime relative al decadimento orbitale collocano non prima del dicembre 2018 il raggiungimento della quota di 400 km; quota fino alla quale il controllo di assetto può garantire le performance richieste**
- **L'analisi dell'evoluzione delle performance dei singoli elementi del sottosistema di potenza (batteria e pannelli solari) consente di garantire la normale operatività del sistema almeno fino a tutto maggio 2017**
- **Un'ulteriore estensione della missione è comunque ipotizzabile a patto di considerare la possibilità di implementare configurazioni operative che consentano di ridurre il consumo medio nel periodo «estivo» individuato come il più critico ai fini dell'approvvigionamento di energia**
- **Ovviamente le valutazioni qui riportate escludono il verificarsi di anomalie al momento non prevedibili**

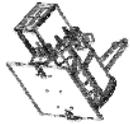




Decadimento orbitale

- Nel seguente grafico è riportata l'andamento nel tempo della quota di AGILE, più precisamente l'altezza osculante rispetto al geoide
- La linea rossa rappresenta un'interpolazione dei dati puntuali che meglio rappresenta il reale andamento della quota





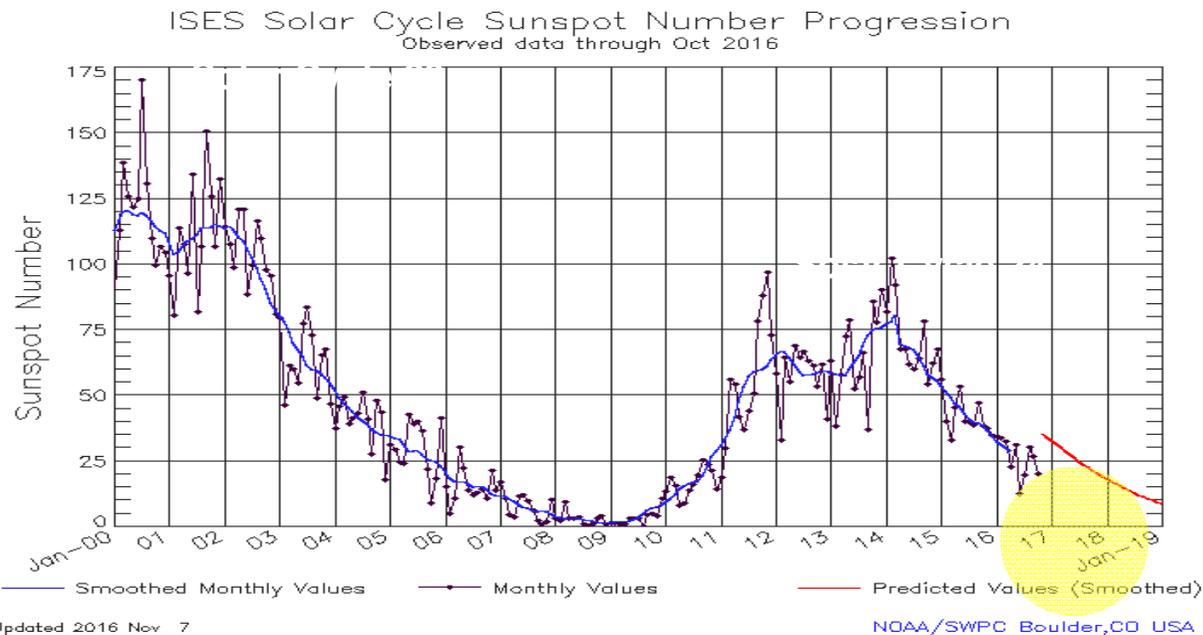
Decadimento orbitale

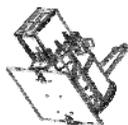
$A/M=0.006$ sqm/Kg, Height < 400Km in ~1450 Days (~4 years)

$A/M=0.009$ sqm/Kg, Height < 400Km in ~900 Days (~2.5 years)

$A/M=0.012$ sqm/Kg, Height < 400Km in ~740 Days (~2 years)

(previsioni effettuate con le ultime stime disponibili (Schatten) per il flusso solare, maggiorate di 2 sigma)





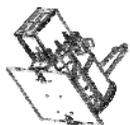
Supporto TT&C dal BSC di Malindi



	Pass Predicted	Pass Partial lost	Pass Total Lost	Pass not planned due to MLD1\MLD2	Pass not planned due to other Services	Pass Acquired
August 2016 (*)	401		3	130		268 (66.83%)
September 2016	429		9	97		323 (75.29%)
October 2016	443	3	1	69		370 (83.52%)
November 2016	429	3	4	68		354 (82.57%)
TOTAL	1702	6	17	364	0	1315 (77.26%)

(*) dal 4 agosto 2016.

- **L'antenna MLD1 è tornata operativa dal 11 agosto 2016.**
- **Prima del ritorno di MLD1 il numero di passaggi acquisiti medio era 7 al giorno tutti i giorni con la sola MLD2.**
- **Dal 11 Agosto 2016 il valor medio è:**
 - **~12 passaggi Acq. al giorno durante giorni lavorativi distribuiti al 50% tra MLD1 / MLD2**
 - **9 passaggi Acq. al giorno durante il weekend (con solo MLD2)**
- **Dal 03 Ottobre 2016 il valor medio è:**
 - **~13 passaggi Acq. al giorno durante giorni lavorativi, 6 (valor medio) con MLD1 durante le h8**
 - **11 passaggi Acq. al giorno durante il weekend (con solo MLD2)**



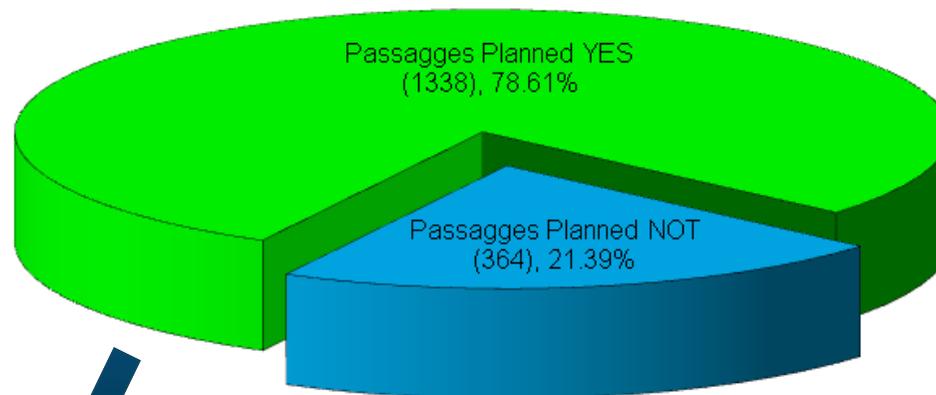
Supporto TT&C dal BSC di Malindi



Pass from
04/08/16 to 30/11/16 (PM1_8^oyear)
(Total over Malindi 1702)

Statistiche del
periodo

(4 mesi)



Pass Planned YES
(Total 1338)

Pass Planned NOT
(Total 364)

■ Pass Acquired (1315)

■ Pass Totally Lost (17)

■ Other Services: Ariane, CNES, Maintenance etc. (0)

■ Pass Partially Lost (6)

■ MLD1&2 Reduced Service + Overlap with Swift NuStart (364)

