



Publication Year	2021
Acceptance in OA @INAF	2023-02-20T14:36:08Z
Title	Rapporto Attività di Progetto Attività scientifiche per i radar di Mars Express e di Mars Reconnaissance Orbiter Fase E2 Continuazione Riunione di Avanzamento n.3
Authors	CARTACCI, MARCO; CICCHETTI, ANDREA; OROSEI, Roberto; Bernardini, Fabrizio; ZAMMIT, CARLO
Handle	http://hdl.handle.net/20.500.12386/33612
Number	3



Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 1 of 34

Rapporto Attività di Progetto
Attività scientifiche per i radar di Mars Express e di Mars
Reconnaissance Orbiter Fase E2 Continuazione
Riunione di Avanzamento n.3

PREPARED by : Marco Cartacci¹, Andrea Cicchetti¹, Roberto Orosei²,
Fabrizio Bernardini³, Carlo Zammit³

CHECKED by : Marco Cartacci¹

APPROVED by : Marco Cartacci¹

¹INAF-IAPS Via Fosso del Cavaliere 100, 00133, Rome, Italy

²INAF-IRA Via Piero Gobetti, 101, 40129 Bologna, Italy

³DIET “Sapienza” Via Eudossiana, 1800184, Rome,, Italy

ASI-INAF 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 2 of 34



Attività scientifiche per i radar di Mars Express e di Mars Reconnaissance Orbiter Fase E2 Continuazione

Accordo di Collaborazione ASI-INAf 2019-21-HH.0

© ESA - D. DUCROS 2008

WP 1100: Project Office MARSIS/SHARAD

RESPONSABILE/AUTORE: Marco Cartacci

RA3: 16/11/2020-28/02/2021

ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 3 of 34

Sommario

1 Introduzione	4
2 WP 1100 Project Office	4
3 WP 2100 Operazioni MARSIS	5
4 WP2200 Archiviazione dati MARSIS	6
4 Produzione Scientifica di MARSIS	7
5 WP3100 Operazioni SHARAD	8
6 WP3200 Archiviazione dati SHARAD	9
7 Attività scientifiche del team di SHARAD.....	9
8 Personale Coinvolto	12

ASI-INAF 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 4 of 34

1 Introduzione

Lo scopo di questo rapporto è di riassumere le attività svolte nel periodo preso in esame dalla Riunione di Avanzamento n. 3, per quanto riguarda i vari WPs di cui si compone il contratto relativo ai radar MARSIS e SHARAD.

2 WP 1100 Project Office

L'attuale RA3 fa seguito alla riunione di RA2 tenutasi il 26/11/2020.

Per il periodo in oggetto (16/11/2020-28/02/2021) la rendicontazione non presenta spese relative al progetto né per IAPS/INAF né per il Dipartimento DIET dell'Università «Sapienza», ma soltanto cofinanziamento.

Come anticipato durante la 2^a Riunione di Avanzamento, sono proseguiti gli studi relativi allo sviluppo di una patch del software di bordo del radar Marsis, per metterlo nelle condizioni di collezionare un volume di dati grezzi, non elaborati dal processing di bordo, molto maggiore di quello attualmente possibile.

Ricordiamo a tal proposito, che è stata proprio l'analisi dei dati grezzi a consentire le maggiori scoperte scientifiche conseguite negli ultimi anni.

Parallelamente, si è palesata la necessità, sia di poter portare a compimento lo sviluppo di un sofisticato software, utilizzante calcolo parallelo, dedicato alla simulazioni del segnale radar di Marsis, sia di continuarne l'utilizzo che aveva subito un arresto nel 2016.

Data la mancanza delle adeguate competenze sia all'interno del team che all'interno di INAF, si è concordato con ASI di cercare esternamente il personale qualificato necessario.

A tal fine, è stata fatta formale richiesta ad ASI di rimodulare i fondi destinati in origine ad un Ricercatore di Ruolo di III Livello III fascia stabilizzato, nel seguente modo:

WP 2100: External Services 22.000,00€, External Major Product 6.000,00€

ASI-INAF 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 5 of 34

WP 2200: Borsa di Studio 30.000,00€, External Major Product 7.091,00€.

3 WP 2100 Operazioni MARSIS

Nel periodo in esame, le Operazioni di MARSIS hanno riguardato gli MTP dal 216 al 218 (orbite 21371-21663).

Nell'MTP 216 il pericentro di Mars Express si trovava sulla calotta sud di Marte ($\sim -75^\circ$), ma le condizioni di illuminazione semi/diurna, non hanno permesso una adeguata esplorazione sotto superficiale. Le condizioni di illuminazione sono state invece ottime a quote più elevate (800 Km). Il pericentro è tornato nella fase notturna alla fine di questo MTP e vi resterà per i successivi 4 periodi.

Nell'MTP 217 il pericentro di Mars Express si trovava nell'emisfero sud e alle quote più elevate è stato possibile osservare di nuovo la zona dei laghi, anche se le condizioni di illuminazione diurna non hanno permesso di ottenere buoni risultati.

Nell'MTP 218 il pericentro di Mars Express si spostato sempre di più verso l'equatore, le condizioni di illuminazione sono ottime per le analisi sotto superficiali.

Nel periodo in esame sono state pianificate 44 osservazioni, in modalità alta risoluzione (Super Frame) sulla zona dei laghi. Al momento sono stati analizzati soltanto i dati dei flyby pianificati nell'MTP 216. Purtroppo le condizioni di illuminazione diurna non hanno permesso di ottenere ottimi risultati.

Come anticipato nella precedente riunione di avanzamento, sono proseguiti gli studi riguardanti un nuovo modo operativo da installare nel software di bordo. In particolare, sono stati definiti e testati, tutti i nuovi algoritmi che verranno

ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 6 of 34

implementati a bordo. Maggiori dettagli sono riportati nel documento relativo al WP2100.

4 WP2200 Archiviazione dati MARSIS

Nel periodo in esame, le attività hanno riguardato il download e il processing dei dati delle orbite relative agli MTP dal 216 al 218.

Tali attività si sono svolte senza problemi.

Le telemetrie dello strumento sono state regolarmente elaborate per la produzione dei dati da archiviare nel Planetary Science Archive di ESA.

La consegna dei dati per l'archiviazione procede regolarmente, e MARSIS è al passo con le scadenze stabilite.

E' appena stato effettuato l'invio dei dati relativo al primo semestre del 2020, che verrà pubblicato a breve.

Fino ad oggi sono stati forniti al Planetary Science Archive di ESA un totale di 31749 data product di livello 1B (telemetrie di strumento per tutti i modi di osservazione, correlate da informazioni per la localizzazione spaziale) e 9013 data product di livello 2 (radargrammi di osservazioni del sottosuolo corretti per la distorsione ionosferica).

Dopo il ritiro della NASA da Mars Express, avvenuto il 30 settembre 2020, è cessata l'elaborazione di Livello 2 dei dati AIS, prima compiuta da UIowa.

Con il supporto dell'ESA, la pipeline di elaborazione verrà rimessa in piedi presso l'Università di Leicester (GB).

I responsabili della pipeline, Mark Lester e Beatriz Sanchez-Cano, sono tra i pochissimi in Europa ad utilizzare i dati di MARSIS AIS per la loro produzione scientifica, e sono stati nominati Co-Investigator dell'esperimento.

ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 7 of 34

L'attivazione della pipeline non è ancora avvenuta, ma Uiova ha fornito al Planetary Science Archive i dati per le osservazioni acquisite fino a settembre 2020.

Poiché la pubblicazione dei dati avviene 12 mesi dopo la loro acquisizione, la consegna dei dati prodotti all'Università di Leicester non dovrà avvenire prima di settembre 2021.

Nel corso dello scorso anno è stata realizzata una pipeline per l'elaborazione dei dati delle flash memory (FM), brevi sequenze di dati salvati nella memoria dello strumento prima dell'elaborazione a bordo.

Si prevede che questi nuovi dati verranno consegnati al PSA a partire dalla fine del 2021.

A proposito dell'analisi dei dati delle FM, è bene sottolineare il fatto che, a breve sosterranno l'esame per il conseguimento della Laurea Magistrale due studenti dell'Università di Bologna, Gabriele Turchetti e Giacomo Di Silvestro, che hanno svolto la tesi sui dati di MARSIS.

Entrambe le tesi riguardano lo studio dei dati di FM sulla calotta polare meridionale, per la ricerca dell'acqua ed entrambe le tesi hanno prodotto risultati meritevoli di pubblicazione riguardo alla presenza di altre zone di potenziale presenza di acqua liquida, e alla topografia al di sotto della calotta polare stessa.

4 Produzione Scientifica di MARSIS

Nel periodo preso in esame dall'attuale Riunione di Avanzamento le pubblicazioni riguardanti l'attività scientifica di MARSIS sono state le seguenti:

Pubblicazioni su rivista

Beatriz Sánchez-Cano, Mark Lester, Marco Cartacci, Roberto Orosei, Olivier Witasse, Pierre-Louis Blelly, Wlodek Kofman 2021. Ionosphere of Mars during

ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 8 of 34

the consecutive solar minima 23/24 and 24/25 as seen by 1 MARSIS-Mars Express. Submitted to Icarus.

Presentazioni a congressi

Lauro, Sebastian Emanuel; Pettinelli, Elena; Caprarelli, Graziella; Guallini, Luca; Rossi, Angelo Pio; Mattei, Elisabetta; Cosciotti, Barbara; Cicchetti, Andrea; Soldovieri, Francesco; Cartacci, Marco; Di Paolo, Federico; Noschese, Raffaella; Orosei, Roberto 2021. New radar evidence of subglacial liquid water below the Martian South Pole. 52nd Lunar and Planetary Science Conference, Houston TX. Abstract #2061.

5 WP3100 Operazioni SHARAD

Le operazioni di SHARAD nel periodo di riferimento si possono considerare nominali.

L'unico evento particolare si è verificato dal 17/02/21 al 23/02/2, quando SHARAD è stato spento per circa una settimana nell'ambito del sostegno di MRO alla EDL di M2020. Le osservazioni sono riprese regolarmente dal 27/02/21.

Ci sono stati alcuni eventi di perdita di dati in downlink un po' più seri del solito (occasionalmente si perde una porzione di un'osservazione, raramente qualche osservazione) per via di problemi alla DSN (es. nevicata intensa a Madrid).

Siamo all'interno di una lunga stagione NCW (Non-Comm Windows) con perdita della possibilità di rollio per diversi mesi.

Maggiori dettagli sono presenti nel report relativo al WP3100.

ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 9 of 34

6 WP3200 Archiviazione dati SHARAD

L'elaborazione dei dati di livello L1A (EDR) procede regolarmente.

In particolare, tutti i dati EDR del di cui era prevista la consegna, sono stati consegnati regolarmente al nodo PDS.

Anche riguardo l'elaborazione dei dati di livello L1B (RDR), tutti i dati RDR del di cui era prevista la consegna, sono stati consegnati regolarmente al nodo PDS.

A causa della presenza di differenze PDS Ita e PDS USA, il progetto MRO ha chiesto di stilare un documento in cui si evidenziano le differenza tra i dati prodotti in USA e in Italia. In particolare la differenza è sui dati L1A che per CO-SHARPS hanno un formato diverso.

Inoltre, è stata avanzata la richiesta di verificare alcuni errori minori nelle label associate ai dati.

Per questo motivo, si è resa necessaria una valutazione riguardo l'identificazione e la correzione di eventuali errori prodotti durante la precedente gestione.

C'è la possibilità che si renda necessaria la ripetizione della decodifica di migliaia di osservazioni.

Maggiori dettagli sono presenti nel report relativo al WP3200.

7 Attività scientifiche del team di SHARAD

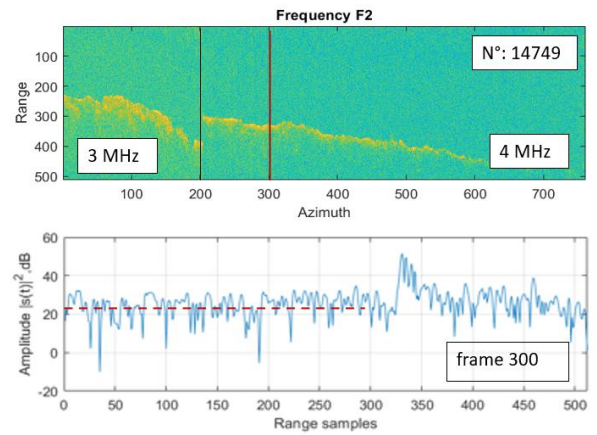
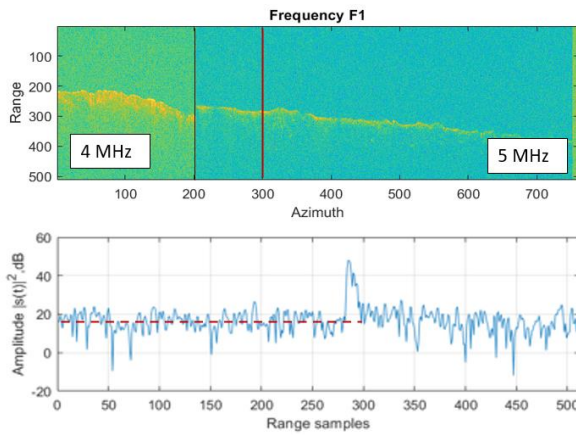
Nel periodo in esame, il team di SHARAD si è concentrato prevalentemente su delle problematiche legate all'ampiezza del segnale acquisito da MARSIS.

In particolare, si è notato che il dato RDR (Livello 2) presenta dei livelli di rumore ed ampiezza molto diversi alle varie bande di frequenza utilizzate.

Questo effetto è molto evidente confrontando i radargrammi acquisiti a 4 e 5 MHz, meno osservando quelli acquisiti a 3 e 4 MHz (vedi figura successiva).

ASI-INAf 2019-21-HH.0





I dati RDR sono soggetti alla correzione del gain dell'AGC applicato on-board, quindi il dato che si osserva dovrebbe essere caratterizzato dai livelli di ampiezza reali di acquisizione.

Contrariamente rispetto alle attese teoriche il dato a 5 MHz risulta essere attenuato maggiormente rispetto a quello a 4 MHz. Questo è evidente sia nei livelli di ampiezza che di rumore.

Quindi probabilmente si sta osservando un termine di guadagno non compensato.

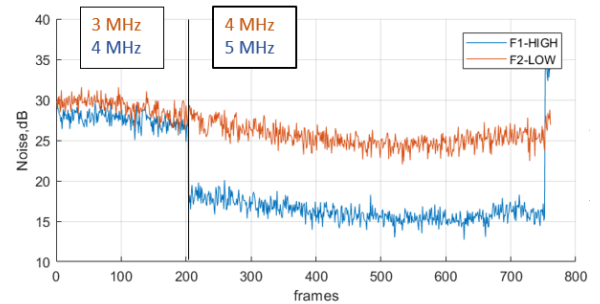
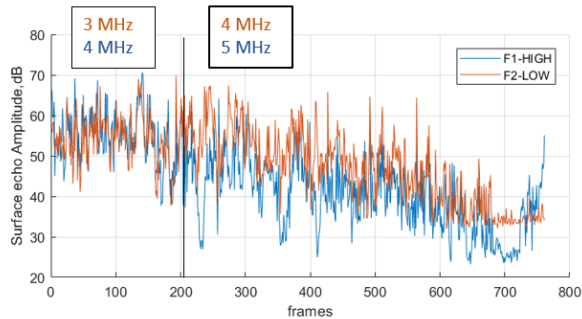
Il dato RDR presenta dei livelli di rumore ed ampiezza molto diversi. Nella figura successiva, B3 e B4 presentano una chiara differenza tra i livelli di rumore (circa 9.5 dB)

ASI-INAF 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 11 of 34



Teoricamente, il dato dovrebbe essere caratterizzato da dei livelli di rumore costante, che non variano frame per frame.

Questo è verificato ma è comunque presente un salto tra B4 e B3. Questo fenomeno è presente sia sui dati RDR che EDR, per cui il problema dovrebbe essere a monte del processing a terra.

L'analisi è attualmente ancora in corso.

ASI-INAF 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 12 of 34

8 Personale Coinvolto

Nome	Affiliazione	Responsabilità	Finanziamento
Marco Cartacci	IAPS/INAF	Responsabile del progetto e del WP1100	Non finanziato da questo progetto
Andrea Cicchetti	IAPS/INAF	Responsabile del WP2100	Non finanziato da questo progetto
Roberto Orosei	IRA/INAF	Responsabile del WP2100	Non finanziato da questo progetto
Raffaella Noschese	IAPS/INAF	Download Telemetrie scientifiche MARSIS	Non finanziato da questo progetto
Roberto Seu	DIET/Sapienza	Responsabile dei WP3100-3200	Non finanziato da questo progetto
Fabrizio Bernardini	DIET/Sapienza	Gestione delle operazioni di SHARAD ed interfacciamento verso NASA/JPL	Finanziato da questo progetto
Carlo Zammit	DIET/Sapienza	Elaborazione scientifica dei dati L1A di SHARAD per elevarli a livello L1B	Finanziato da questo progetto

ASI-INAF 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 13 of 34



Attività scientifiche per i radar di Mars Express e di Mars Reconnaissance Orbiter Fase E2 Continuazione

Accordo di Collaborazione ASI-INAF 2019-21-HH.0

WP 2100: Operazioni MARSIS/MEX
RESPONSABILE/AUTORE: Andrea Cicchetti

RA3: 16/11/2020-28/02/2021

ASI-INAF 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 14 of 34

Sommario

1 Introduzione	15
2 Attività di Routine.....	15
3 Attività Straordinarie: “MARSIS On-Board SW Upgrade Status”	19

ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 15 of 34

1 Introduzione

Lo scopo di questo rapporto è di descrivere più in dettaglio le attività svolte nel periodo preso in esame dalla Riunione di Avanzamento **n. 1**, per quanto riguarda il WP 2100 relativo alle Operazione del radar MARSIS

2 Attività di Routine

Pianificazione e comando del seguente MTP:

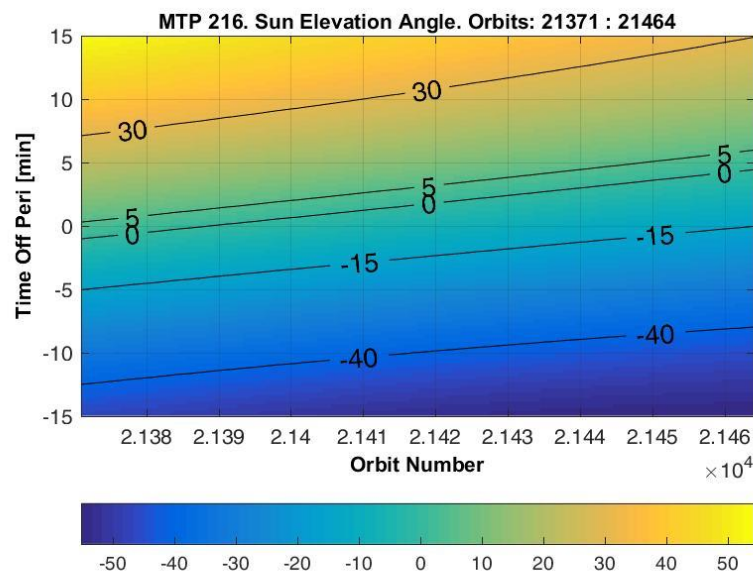
MTP-216

Periodo = 27/11/2020 : 25/12/2020

Orbit Range = 21371 : 21464

Descrizione:

Il pericentro di Mars Express si trova sulla calotta sud di Marte ($\sim -75^\circ$), le condizioni di illuminazione semi/diurna, non permettono una adeguata esplorazione sotto superficiale al pericentro. Le condizioni di illuminazione sono invece ottime a quote più elevate (800 Km). Il pericentro si troverà di nuovo nella fase notturna alla fine di questo mtp e per i successivi 4 periodi.





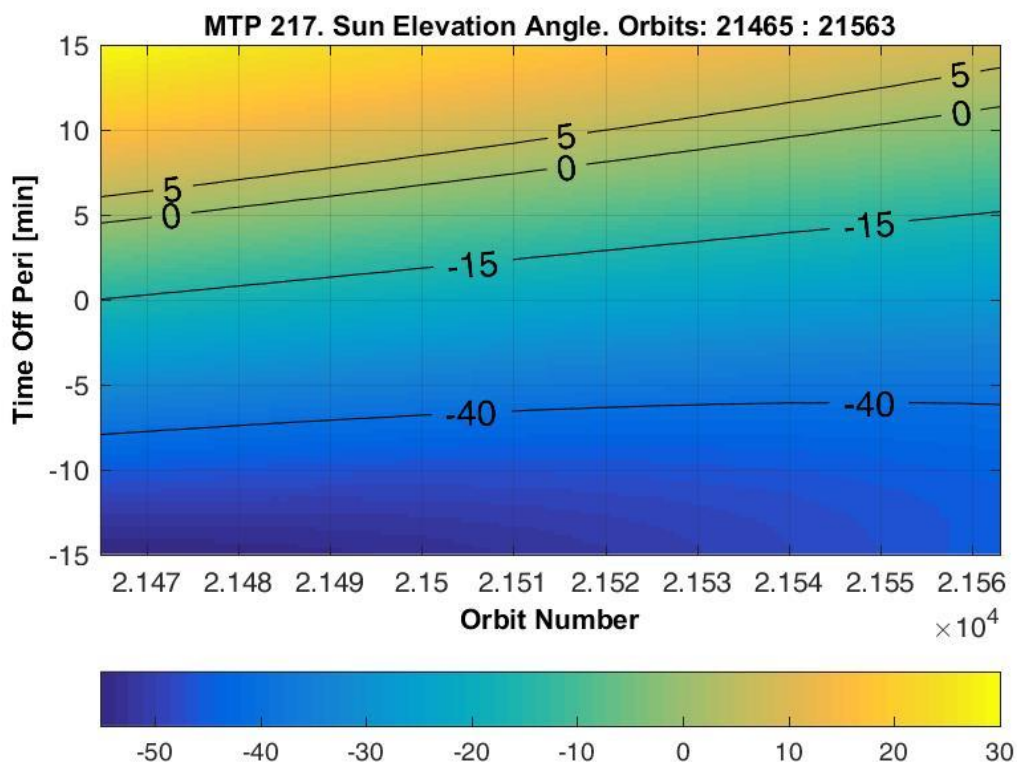
Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 16 of 34

MTP-217

Periodo = 25/12/2020 : 22/01/2021
Orbit Range = 21465 : 21563

Descrizione:

Il pericentro di Mars Express si trova nell'emisfero sud e alle quote più elevate è stato possibile osservare di nuovo la zona dei laghi, anche se le condizioni di illuminazione diurna non hanno permesso di ottenere buoni risultati.



ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 17 of 34

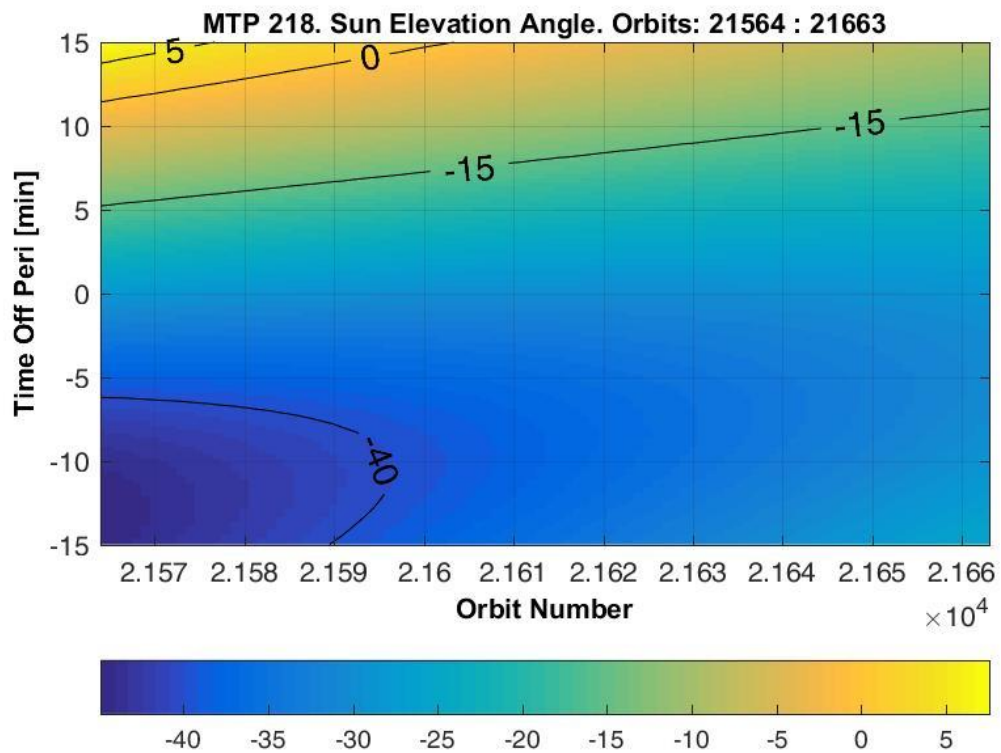
MTP-218

Periodo = 23/01/2021 : 20/02/2021

Orbit Range = 21564 : 21663

Descrizione:

Il pericentro di Mars Express si sposta sempre di più verso l'equatore, le condizioni di illuminazione sono ottime per le analisi sotto superficiali.



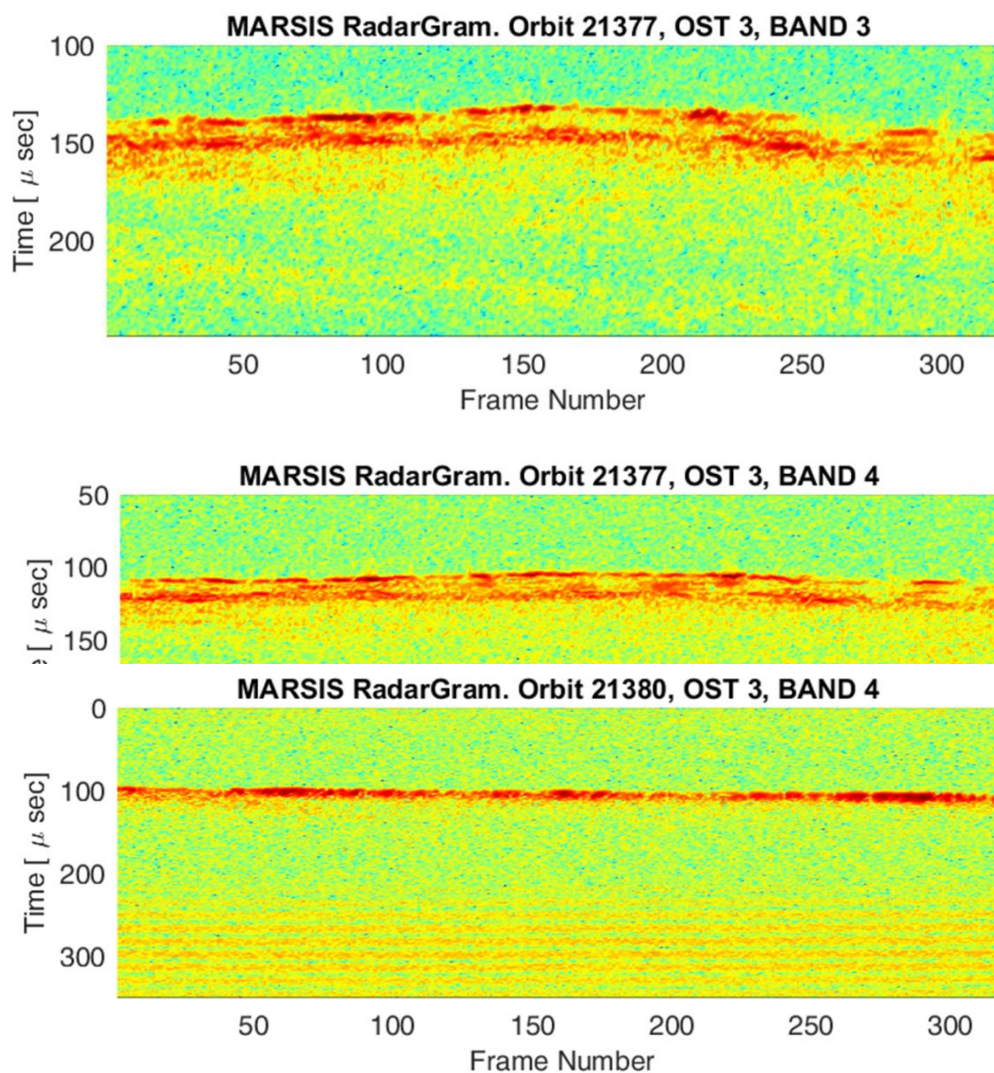
ASI-INAf 2019-21-HH.0





Osservazioni Speciali nei periodi: MTP216, MTP217 e MTP 218

Nei periodi in esame sono state pianificate 44 osservazioni, in modalità alta risoluzione (Super Frame) sulla zona dei laghi. Al momento sono stati analizzati soltanto i dati dei flyby pianificati nell'MTP 216P purtroppo le condizioni di illuminazione diurna non hanno permesso di ottenere risultati ottimi. Di seguito vengono illustrati alcuni dei dati analizzati:

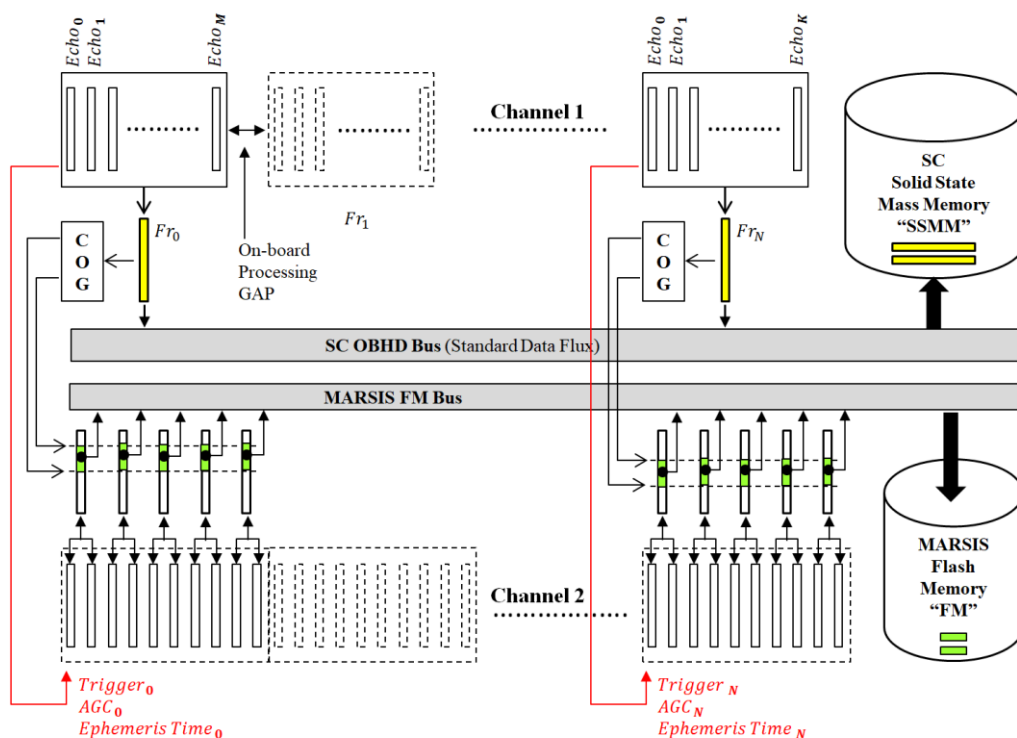


ASI-INAf 2019-21-HH.0



3 Attività Straordinarie: “MARSIS On-Board SW Upgrade Status”

Dalla precedente riunione di avanzamento, sono stati definiti e soprattutto testati, tutti i nuovi algoritmi che verranno implementati nel SW bi bordo. Di seguito viene illustrato lo schema a blocchi del nuovo SW di bordo.



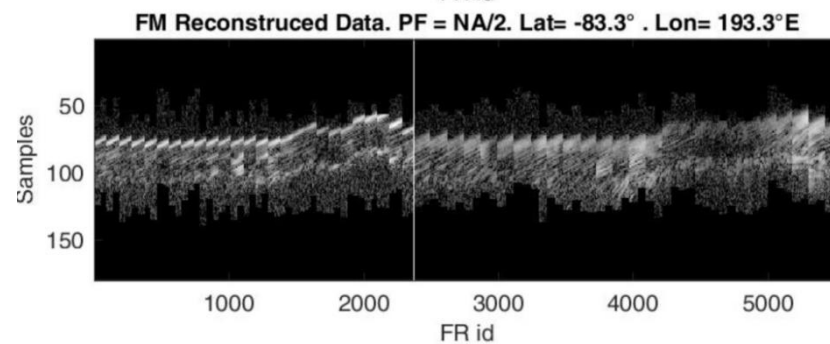
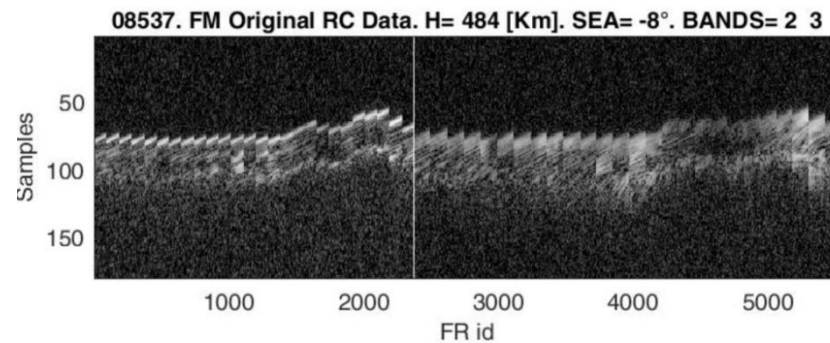
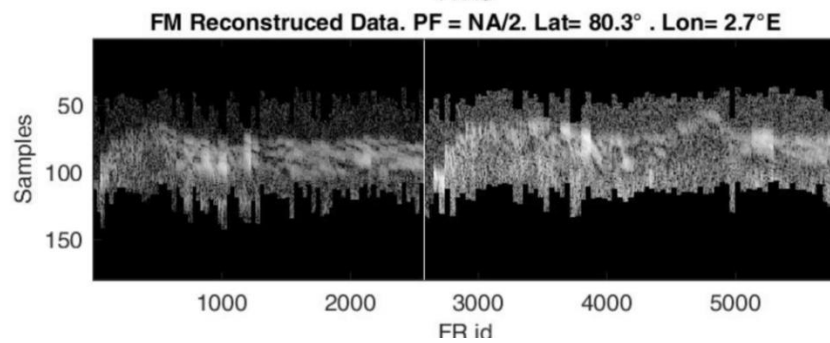
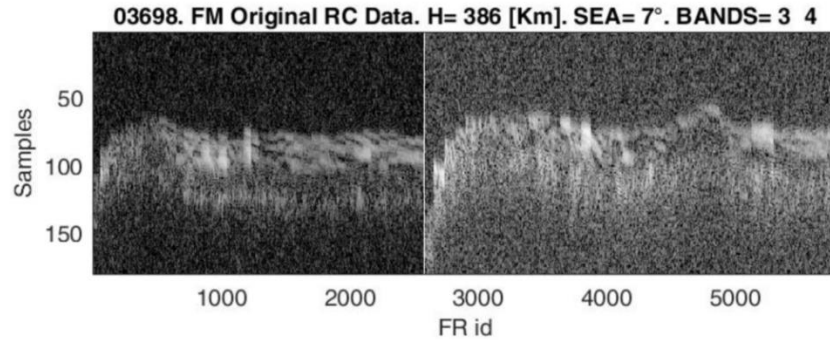
Le seguenti immagine, mostrano nel primo riquadro, il dato originale acquisito e attualmente mandato a terra, mentre nel secondo pannello viene mostrato lo stesso dato che verrà elaborato dal nuovo SW di bordo per eliminarne il contributo non utile (zona nera) del segnale. Questo permetterà di ridurre notevolmente lo spazio occupato dagli echi nella memoria dello strumento e quindi aumentarne la quantità.

ASI-INAF 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 20 of 34



ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 21 of 34



Attività scientifiche per i radar di Mars Express e di Mars Reconnaissance Orbiter Fase E2 Continuazione

Accordo di Collaborazione ASI-INAf 2019-21-HH.0

WP 2200: Archiviazione MARSIS/MEX
RESPONSABILE/AUTORE: Roberto Orosei

RA3: 16/11/2020-28/02/2021

ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 22 of 34

Sommario

1 Introduzione	23
2 Attività di Routine.....	23
3 Ritiro della NASA da MEX ed elaborazione dati AIS	24
4 Dati di Flash Memory	24

ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 23 of 34

1 Introduzione

Lo scopo di questo rapporto è di descrivere più in dettaglio le attività svolte nel periodo preso in esame dalla Riunione di Avanzamento n. 3, per quanto riguarda il WP 2200 relativo alla gestione dell'Elaborazione e dell'Archiviazione dei Dati del radar MARSIS.

2 Attività di Routine

Nel periodo in esame, le attività hanno riguardato il download e il processing dei dati delle orbite relative agli MTP dal 216 al 218.

Tali attività si sono svolte senza problemi.

Le telemetrie dello strumento sono state regolarmente elaborate per la produzione dei dati da archiviare nel Planetary Science Archive di ESA.

La consegna dei dati per l'archiviazione procede regolarmente, e MARSIS è al passo con le scadenze stabilite.

E' appena stato effettuato l'invio dei dati relativo al primo semestre del 2020, che verrà pubblicato a breve.

Fino ad oggi sono stati forniti al Planetary Science Archive di ESA un totale di 31749 data product di livello 1B (telemetrie di strumento per tutti i modi di osservazione, correlate da informazioni per la localizzazione spaziale) e 9013 data product di livello 2 (radargrammi di osservazioni del sottosuolo corretti per la distorsione ionosferica).

ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 24 of 34

3 Ritiro della NASA da MEX ed elaborazione dati AIS

Dopo il ritiro della NASA da Mars Express, avvenuto il 30 settembre 2020, è cessata l'elaborazione di Livello 2 dei dati AIS, prima compiuta da UIowa.

Con il supporto dell'ESA, la pipeline di elaborazione verrà rimessa in piedi presso l'Università di Leicester (GB).

I responsabili della pipeline, Mark Lester e Beatriz Sanchez-Cano, sono tra i pochissimi in Europa ad utilizzare i dati di MARSIS AIS per la loro produzione scientifica, e sono stati nominati Co-Investigator dell'esperimento.

L'attivazione della pipeline non è ancora avvenuta, ma Uiowa ha fornito al Planetary Science Archive i dati per le osservazioni acquisite fino a settembre 2020.

Poiché la pubblicazione dei dati avviene 12 mesi dopo la loro acquisizione, la consegna dei dati prodotti all'Università di Leicester non dovrà avvenire prima di settembre 2021.

4 Dati di Flash Memory

Nel corso dello scorso anno è stata realizzata una pipeline per l'elaborazione dei dati delle flash memory (FM), brevi sequenze di dati salvati nella memoria dello strumento prima dell'elaborazione a bordo.

Si prevede che questi nuovi dati verranno consegnati al PSA a partire dalla fine del 2021.

A proposito dell'analisi dei dati delle FM, è bene sottolineare il fatto che, a breve sosterranno l'esame per il conseguimento della Laurea Magistrale due studenti dell'Università di Bologna, Gabriele Turchetti e Giacomo Di Silvestro, che hanno svolto la tesi sui dati di MARSIS.

ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 25 of 34

Entrambe le tesi riguardano lo studio dei dati di FM sulla calotta polare meridionale, per la ricerca dell'acqua ed entrambe le tesi hanno prodotto risultati meritevoli di pubblicazione riguardo alla presenza di altre zone di potenziale presenza di acqua liquida, e alla topografia al di sotto della calotta polare stessa.

ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 26 of 34



Attività scientifiche per i radar di Mars Express e di Mars Reconnaissance Orbiter Fase E2 Continuazione

Accordo di Collaborazione ASI-INAf 2019-21-HH.0

WP 3100: Operazioni SHARAD/MRO

RESPONSABILE/AUTORE: F. Bernardini, C. Zammit

RA3: 16/11/2020-28/02/2021

ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 27 of 34

Sommario

1 Introduzione	28
2 Attività di Routine.....	28
3 Cambio del piano orbitale di MRO.....	28
4 DBC Anomaly.....	29
5 Analisi "pre-summing vs slope"	29
6 Nuove funzioni di targeting e pianificazione.....	30

ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 28 of 34

1 Introduzione

Lo scopo di questo rapporto è di descrivere più in dettaglio le attività svolte nel periodo preso in esame dalla Riunione di Avanzamento n. 3, per quanto riguarda il WP 3100 relativo alle Operazione del radar SHARAD.

2 Attività di Routine

Le operazioni di SHARAD nel periodo di riferimento si possono considerare nominali.

L'unico evento particolare si è verificato dal 17/02/21 al 23/02/2, quando SHARAD è stato spento per circa una settimana nell'ambito del sostegno di MRO alla EDL di M2020. Le osservazioni sono riprese regolarmente dal 27/02/21.

Ci sono stati alcuni eventi di perdita di dati in downlink un po' più seri del solito (occasionalmente si perde una porzione di un'osservazione, raramente qualche osservazione) per via di problemi alla DSN (es. nevicata intensa a Madrid).

Siamo all'interno di una lunga stagione NCW (Non-Comm Windows) con perdita della possibilità di rollio per diversi mesi.

3 Cambio del piano orbitale di MRO

M2020 ha chiesto a MRO un cambio di piano orbitale (LMST 4:30PM invece di 3:30PM) per ottenere una migliore opportunità di 'downlink' di dati via MRO.

Questo cambio ha impatti notevoli su tutte le attività scientifiche di MRO.

Abbiamo fatto una ulteriore analisi aggiornando così la presentazione a sostegno della posizione del team di SHARAD contro il cambiamento.

ASI-INAF 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 29 of 34

E' stata sollecitata anche una posizione di ASI verso NASA HQ e una del DIET verso MEP.

4 DBC Anomaly

L'anomalia casuale, ma persistente, denominata Data Block Counter (DBC) Anomaly sta ancora producendo effetti nei dati scientifici considerati minimi, ma non trascurabili.

Dopo l'estate sono fatti molti progressi a riguardo (vedi documentazione RA2). L'impatto sui dati scientifici apparentemente minimale, ha però una conseguenza anche dopo il termine dell'anomalia.

Siamo stati contattati (finalmente) da LMCO per discutere anche di un aspetto, legato a questa anomalia, che interessa l'interfaccia tra SHARAD e SSR.

Questo potrebbe avere un impatto sulla nostra comprensione del problema

L'attività di investigazione è ancora in corso.

5 Analisi "pre-summing vs slope"

Dal 2019 SHARAD sta operando, per assunto, con "pre-summing" 8 invece che con il tipico valore di 4, usato in passato.

Questa è per una mitigazione degli effetti dell'anomalia DBCA e anche per incrementare la quantità di osservazioni effettuate (circa x2, con equivalente incremento dell'impegno necessario).

Dopo varie discussioni riguardo dubbi che il team operazioni aveva mosso, il team scientifico US ha effettuato un'analisi riguardo le limitazioni del "pre-summing" utilizzabile in presenza di pendenze del terreno (Isaac Smith, York Univ. Toronto)

ASI-INAF 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 30 of 34

I risultati sembrano indicare che sarebbe necessario adottare una maggiore cautela nella selezione del valore di pre-summing e abbiamo proposto alcune possibile strategie per ottimizzare tale selezione in funzione delle zone sorvolate. Questa discussione è ancora in corso, il prossimo incontro si terrà il 09/03/2021.

6 Nuove funzioni di targeting e pianificazione

Lo studio sulla qualità delle osservazioni (vedi RA2) è stato pubblicato.

Bruce A.Campbell , Gareth A.Morgan, Fabrizio Bernardini, Nathaniel E.Putzig, Daniel C.Nunes, Jeffrey J.Plaut: Calibration of Mars Reconnaissance Orbiter Shallow Radar (SHARAD) data for subsurface probing and surface reflectivity studies. Icarus. 02/02/ 2021.

Questo studio ha prodotto una formula per determinare la qualità di un'osservazione in base a vari aspetti, incluse le posizioni di pannelli solari e antenna HGA.

Stiamo lavorando a una logica di selezione delle osservazioni in base alla qualità predetta dei radargrammi che si otterrebbero.

Questo produrrebbe importanti ottimizzazioni nella produzione di dati scientifici

Si può usare anche per fornire un indice di qualità per le osservazioni già effettuate.

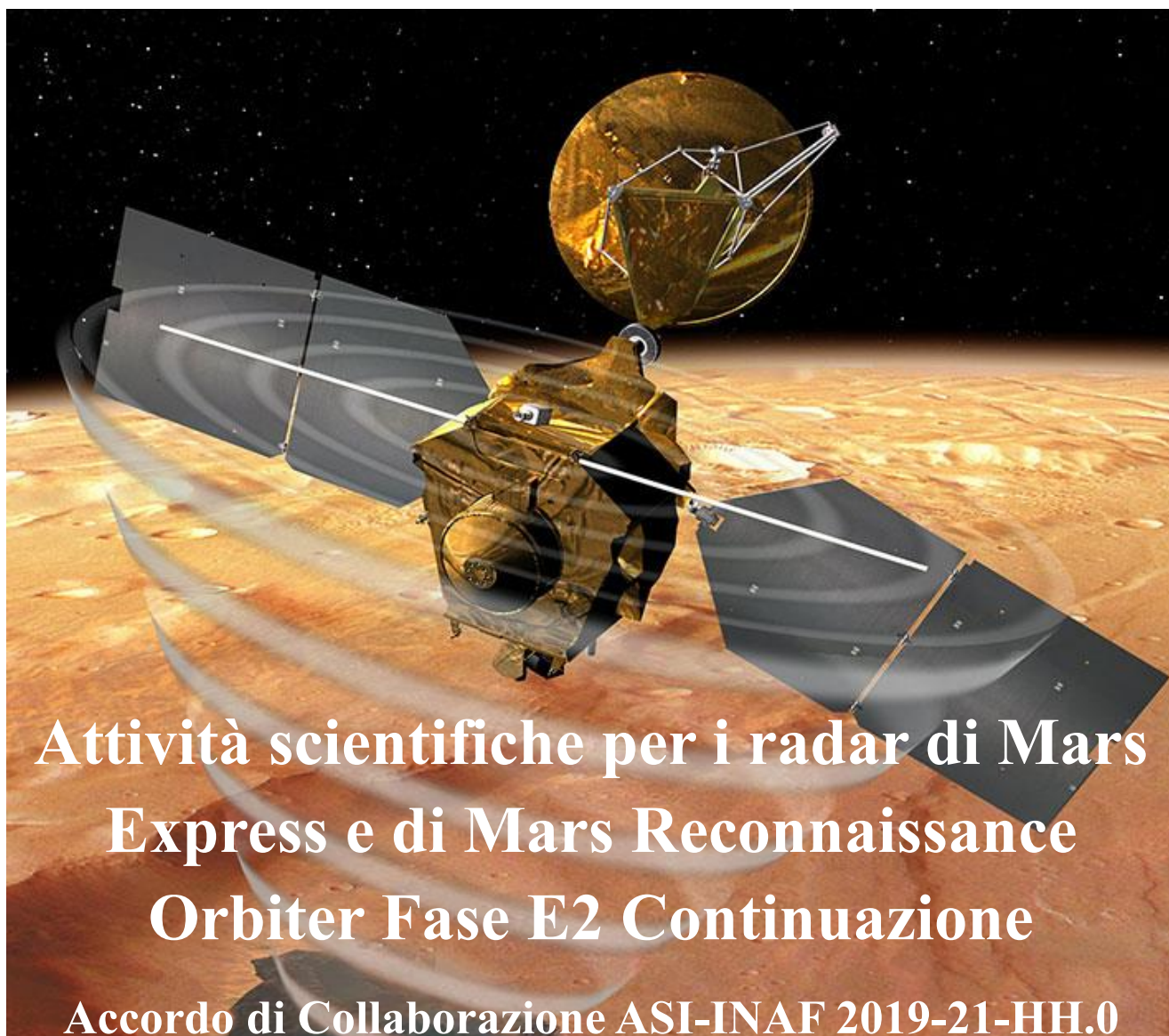
E sarà estremamente importante anche in caso di cambio del piano orbitale.

ASI-INAF 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 31 of 34



Attività scientifiche per i radar di Mars Express e di Mars Reconnaissance Orbiter Fase E2 Continuazione

Accordo di Collaborazione ASI-INAf 2019-21-HH.0

WP 3200: Archiviazione SHARAD/MRO

RESPONSABILE/AUTORE: F. Bernardini

RA3: 16/11/2020-28/02/2021

ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 32 of 34

Sommario

1 Introduzione	33
2 Attività di Routine.....	33
3 Archiviazione a lungo termine in SSDC.....	34

ASI-INAf 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 33 of 34

1 Introduzione

Lo scopo di questo rapporto è di descrivere più in dettaglio le attività svolte nel periodo preso in esame dalla Riunione di Avanzamento n. 3, per quanto riguarda il WP 3200 relativo alla gestione dell'Elaborazione e dell'Archiviazione dei Dati del radar SHARAD.

2 Attività di Routine

L'elaborazione dei dati di livello L1A (EDR) procede regolarmente.

In particolare, tutti i dati EDR del di cui era prevista la consegna, sono stati consegnati regolarmente al nodo PDS.

Anche riguardo l'elaborazione dei dati di livello L1B (RDR), tutti i dati RDR del di cui era prevista la consegna, sono stati consegnati regolarmente al nodo PDS.

A causa della presenza di differenze PDS Ita e PDS USA, il progetto MRO ha chiesto di stilare un documento in cui si evidenziano le differenze tra i dati prodotti in USA e in Italia. In particolare la differenza è sui dati L1A che per CO-SHARPS hanno un formato diverso.

Inoltre, è stata avanzata la richiesta di verificare alcuni errori minori nelle label associate ai dati.

Per questo motivo, si è resa necessaria una valutazione riguardo l'identificazione e la correzione di eventuali errori prodotti durante la precedente gestione.

C'è la possibilità che si renda necessaria la ripetizione della decodifica di migliaia di osservazioni.

ASI-INAF 2019-21-HH.0





Date 15/10/2021
Issue 1
Revision 0
Page 34 of 34

Durante il trasferimento dei dati da Napoli a Roma si è verificato un problema, classificato di minore entità.

In dettaglio, il software di controllo segnala degli errori.

L'analisi di questi errori, ha portato all'individuazione del problema nel software di controllo.

Perciò, i dati RDR della release 56 dovranno essere nuovamente controllati prima della consegna

3 Archiviazione a lungo termine in SSDC

Continua l'ottima collaborazione con Angelo Zinzi ed il team di supporto in SSDC, che continuano a sostenere le attività in regime di pandemia.

A loro, vanno nuovamente i nostri ringraziamenti.

ASI-INAf 2019-21-HH.0

