



Publication Year	2022
Acceptance in OA @INAF	2024-05-06T14:08:02Z
Title	Progetto AGILE: Attività svolte dal 1-07-2021 al 30-06-2022
Authors	PITTORI, Carlotta; LUCARELLI, Fabrizio; VERRECCHIA, Francesco
Handle	http://hdl.handle.net/20.500.12386/35083
Number	SSDC-PRR-AGL-001-2022



**SSDC – ASI Space Science Data Center
Supporto Scientifico**



Code: **SSDC-PRR-AGL-001-2022**

Issue:

1

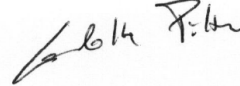
DATE

30/06/2022

Page:

1

**Progetto AGILE:
Attività svolte dal 1-07-2021 al 30-06-2022**

Prepared by: Name: C. Pittori (coord.), F. Lucarelli,
F. Verrecchia
Signature: 
Date: 30/06/2022

Reviewed by: Name: C. Pittori
Signature: _____
Date: _____

Approved by: Name: Matteo Perri
Signature: 
Date: 04/07/2022



	SSDC – ASI Space Science Data Center Supporto Scientifico						
	Code: SSDC-PRR-AGL-001-2022	Issue:	1	DATE	<i>30/06/2022</i>	Page:	2

TABLE OF CONTENTS

DISTRIBUTION LIST.....	3
DOCUMENT HISTORY.....	4
LIST OF ACRONYMS.....	5
APPLICABLE DOCUMENTS	5
REFERENCE DOCUMENTS.....	6
1. Introduzione	7
2. Descrizione delle attività.....	8



SSDC – ASI Space Science Data Center Supporto Scientifico



Code: **SSDC-PRR-AGL-001-2022**

Issue:

1

DATE

30/06/2022

Page:

3

DISTRIBUTION LIST

Gianluca Polenta	gianluca.polenta@asi.it
Matteo Perri	matteo.perri@ssdc.asi.it
Carlotta Pittori	carlotta.pittori@ssdc.asi.it
Fabrizio Lucarelli	fabrizio.lucarelli@ssdc.asi.it
Francesco Verrecchia	francesco.verrecchia@ssdc.asi.it



SSDC – ASI Space Science Data Center Supporto Scientifico



Code: SSDC-PRR-AGL-001-2022

Issue:

1

DATE

30/06/2022

Page:

4

DOCUMENT HISTORY

Version	Date	Modification
Draft	24-06-2022	Draft
1.0	30-06-2022	Versione 1.0 (inclusi input ricevuti)



SSDC – ASI Space Science Data Center Supporto Scientifico



Code: **SSDC-PRR-AGL-001-2022**

Issue:

1

DATE

30/06/2022



Page:

5

LIST OF ACRONYMS

ADC AGILE Data Center
ASDC ASI Space Data Center
AUX Auxiliary Files
AT AGILE Team (team del PI)
ATel The Astronomer's Telegram
CGS Compagnia Generale Spazio
FRB Fast Radio Burst
GCN GRB Coordinates Network circulars
GRB Gamma-ray Burst
GRID Gamma-ray Imaging Detector
GPS Global Positioning System
GS Ground Segment
GW Gravitational Waves
LTP Long Term Plan
MMIA Multi Mission Interactive Archive
MOC Mission Operation Center
OB Observation Block
OBDH On Board Data Handling
OPM Orbit Parameter Message
PDHU Payload Data Handling Unit
PI Principal Investigator
PA Piano di Attività
PM Progress Meeting
PPSE Pulse per Second Equipment
RT Request Tracker (sistema di tracciamento delle attività effettuate con il supporto informatico SSDC)
RTI Raggruppamento Temporaneo di Impresa
SI Supporto Informatico
TLE Two Line Element
TGF Terrestrial Gamma-ray Flashes
TPZ Telespazio
SA SuperAGILE
SSDC Space Science Data Center
WP Work Package



APPLICABLE DOCUMENTS

	SSDC – ASI Space Science Data Center Supporto Scientifico						
	Code: SSDC-PRR-AGL-001-2022	Issue:	1	DATE	30/06/2022	Page:	6

- [AD1] Addendum n. 2014-049-R.2-2017 all'Accordo Attuativo 2014-049-R.0 dell'Accordo Quadro ASI/INAF ("Realizzazione di attività tecniche e scientifiche presso lo SSDC nel periodo 2018-2020")
- [AD2] **AGILE Piano delle attività 2018-2020**, incluso come parte del WP Gamma ID 1500 all'accordo attuativo [AD1]

REFERENCE DOCUMENTS

- [RD1] Convenzione Quadro tra l'ASI e l'INAF per la realizzazione delle attività tecniche e scientifiche presso l'ASDC Prot/Prz/CE/2013/223
- [RD2] Piano delle attività AGILE 2015, ASDC-PRJ-AGL-GEN-004
- [RD3] MoM della Riunione Finale (RF) del precedente contratto AGILE N. 2019-12-I.0, tenutasi in data 01-12-2020, (AOO_ASI_2.Verbali_Accordi.R.0000573.04-12-2020).
- [RD4] MoM del KOM tenutosi in data 01-12-2020 del nuovo contratto AGILE N. contratto 2020-14-I.0 (AOO_ASI_2.Verbali_Accordi.R.0000572.04-12-2020) "Estensione della Missione AGILE **per 18 mesi nel 2020-2022**"
- [RD5] MoM della RF tenutasi in data 15-06-2022 del contratto AGILE N. contratto 2020-14-I.0. AOO_ASI_3.VERBALI ACCORDI.2022.0000616 protocollo ASI del 20-06-2022

	SSDC – ASI Space Science Data Center Supporto Scientifico						
	Code: SSDC-PRR-AGL-001-2022	Issue:	1	DATE	<i>30/06/2022</i>	Page:	7

1. Introduzione

In questo documento vengono descritte in dettaglio le attività svolte durante il periodo **dal 1 Luglio 2021 al 30 Giugno 2022** (12 mesi: secondo semestre 2021 e primo semestre 2022) relative al progetto AGILE in SSDC, secondo quanto previsto dal piano delle attività (PA) [AD1, AD2, RD2]. Le attività hanno riguardato tutti i membri del team, responsabile di sotto-progetto incluso. Le attività sono state svolte in collaborazione con il team di supporto informatico.

Le attività SSDC per la missione AGILE derivano da impegni istituzionali ed allo stesso tempo costituiscono un supporto alla comunità scientifica nazionale ed internazionale. La numerazione segue quella originaria indicata nei piani delle attività AGILE precedenti [RD1, RD2].

Note:

- I membri del gruppo di supporto scientifico nel periodo in oggetto sono stati: **C. Pittori (coordinatore)**, **F. Lucarelli** e **F. Verrecchia** (deputy-coordinator in assenza del coordinatore). Supporto informatico (SI) per AGILE: referente principale **G. Fanari** con contributi di **A. Guerra**, **P. D'Angeli**, **F. Fabbri**, **D. Navarra** e **G. Ceccobelli**.



- Dal 10 novembre 2020 l'INAF ha nominato la dr.ssa Carlotta Pittori come responsabile delle attività scientifiche della missione AGILE, in sostituzione del prof. Marco Tavani.

- Durante la RF (Riunione Finale) del **contratto AGILE n. 2020-14-I.0 per il 2020-2022 [RD5]** tenutosi in data 15-06-2022, è stato confermato il buono stato di salute del satellite e dei suoi strumenti. Ricordiamo che **la fase operativa della missione è stata estesa nel 2022 fino almeno al 1 luglio 2023 (nuovo contratto AGILE n. 2022-11-I.0)**

- Dal 15 novembre 2021, anche a seguito dell'**emergenza per la pandemia COVID-19**, le attività sono state svolte in **modalità lavoro agile per un massimo del 49% del tempo**, secondo contratti di lavoro INAF dedicati, in accordo con le indicazioni del Governo.

- **Stato del satellite nominale.** Dal 6 maggio 2021 si è tornati ad avere da Malindi un flusso dati nominale e il GRID è tornato in osservazione dopo più di un anno di operazioni a terra limitate a Malindi a causa della pandemia COVID-19. A dicembre 2021 nuovamente si è avuto un periodo con numero limitato di pass acquisiti per AGILE a causa di altri impegni di Malindi (IXPE e JWEEB). **Dal 21-03-2022 - oggi: ~10 pass/giorno acquisiti e AGILE è potuto tornare spesso in configurazione "full GW" (SA in osservazione e MCAL alla sua piena sensibilità).**

- Infine, si vuole evidenziare l'ottima capacità di monitoring di AGILE legata **all'attività solare** grazie ad una pipeline dedicata.

	SSDC – ASI Space Science Data Center Supporto Scientifico						
	Code: SSDC-PRR-AGL-001-2022	Issue:	1	DATE	30/06/2022	Page:	8

2. Descrizione delle attività

1. Mission Planning e attività di Ground Segment di pertinenza SSDC (cat. 1)

Nel periodo di 12 mesi **dal 1 luglio 2021 al 30 giugno 2022** sono stati preparati 6 AGILE Pointing Plan e relativi file di Long Term Plan della fase spinning (**6 da LTP 117 a LTP 122**). I file LTP contenenti 4 Observation Block (OB) con durata di circa 15 giorni con puntamenti “Dummy” sono stati spediti via datarouter al Mission Operation Center (MOC) di AGILE presso Telespazio, Fucino. La cadenza di emissione di LTP in spinning è circa bimestrale.

Supervisione delle **attività di monitoring** del flusso dati dal MOC effettuate giornalmente dal personale di supporto informatico e gestione della ricezione e processamento dei contatti ricevuti o processati in modalità non nominale a causa di problemi temporanei e occasionali.



Nel periodo in oggetto sono stati necessari alcuni interventi manuali e di riprocessamento per alcuni eventi che hanno bloccato il normale flusso dei dati e delle pipeline automatiche. Si sono avuti saltuari problemi a Malindi, al Fucino e in SSDC. L'attività di monitoraggio del flusso dati e i necessari interventi in questo anno (secondo semestre 2021 e primo semestre 2022) sono stati tracciati nei ticket RT #3449, RT #3579, RT #3634, RT #3783 e RT #3876.

Dal 6 maggio 2021 Malindi ha ripreso ad erogare 7 pass/day alla missione e si è potuta ripristinare anche l'osservazione con il GRID in maniera pressoché **continuativa** dopo più di un anno di operazioni a terra limitate a Malindi a causa della pandemia COVID-19. **A dicembre 2021** nuovamente si è avuto un periodo con numero limitato di pass acquisiti per AGILE a causa di altri impegni di Malindi (supporto al lancio missioni IXPE e JWBB).

Dal 21-03-2022 - oggi: ~10 pass/giorno acquisiti e AGILE è potuto tornare spesso in configurazione "full GW" (SA in osservazione e MCAL alla sua piena sensibilità).

Il 28 maggio 2022 c'è stato alla fine del passaggio 78477 un "restart software" del computer (PDHU) a bordo. E' un evento noto che ogni tanto si verifica. L'ultima volta è stato nel 2018. Al contatto 78481 è stata applicata la consueta recovery da PDHU Restart.

Il 9 giugno 2022 è stato effettuato con successo un intervento a bordo per ripristinare i tempi corretti delle telemetrie di AGILE dopo il recente restart del computer di bordo. E' stato necessario infatti modificare il valore della Start Mission (OBT0) per tenere conto del secondo roll over della costellazione GPS avvenuta nel 2019 (evento indipendente da

	SSDC – ASI Space Science Data Center Supporto Scientifico						
	Code: SSDC-PRR-AGL-001-2022	Issue:	1	DATE	30/06/2022	Page:	9

AGILE) che non era previsto accadere nella vita operativa iniziale di 4 anni di missione.

Ora la Start Mission è stata fissata a una data antecedente il lancio (ovvero al 1 Gennaio 2002) e le TM del LV0 (TMPPS) dal contatto 078654 hanno (come aspettato) valori al 2002. Con il contributo del Team scientifico (A. Trois), abbiamo aggiornato il software a terra per la correzione dei tempi (vedi dopo) e siamo tornati ad avere una **precisione temporale nominale**.

FL: sviluppo di un nuovo **task per il monitoraggio della quota AGILE** in funzione del tempo. Il task è stato inserito nella pipeline del QL Data Monitoring installata sugli **agileservices**, RT #3656.

Analisi dati:

2.a Generazione degli archivi dal LV0, LV1corr, fino al LV2 di Quick Look



Sono stati controllati con attività di monitoring giornaliero gli archivi che vengono prodotti automaticamente dalle pipeline e integrati poi con interventi manuali nei frequenti casi di flusso dati non nominale, vedere dettagli attività riportata nei vari ticket di Monitoring processamenti AGILE.

CP: nel periodo in oggetto è stata necessaria una impegnativa attività a supporto della revisione dei tempi della telemetria a bordo. L'attività è stata svolta in collaborazione con A. Trois del Team e con il supporto informatico di G. Fanari.

Per le attività relative alla correzione **del DRIFT temporale per i tempi di AGILE nello step di CORRECTION**, i dettagli sono riportati nei RT ticket #3657, #3713, #3777, #3798, oltre che nel ticket di monitoring #3634. **I dati coinvolti in archivio LV1corr erano quelli successivi al 30 Settembre 2021.**

Queste attività hanno portato alla installazione a scopo di test in SSDC di varie build di prova e poi alla delivery ufficiale in CVS di Bologna di una **nuova BUILD CORR TAG 30**.

FL e CP: per l'applicazione del DRIFT temporale corretto agli step di processamento successivi, ovvero applicazione del **drift ai file flagged** prodotti dalla QLSTD al fine della corretta generazione dell'archivio LV2 Standard vedere **RT #3863**. Test e verifica di uno script aggiornato fornito da G. Fanari per la rigenerazione dei file flagged corretti per il drift temporale. **L'attività è in corso.**

	SSDC – ASI Space Science Data Center Supporto Scientifico						
	Code: SSDC-PRR-AGL-001-2022	Issue:	1	DATE	30/06/2022	Page:	10

CP: A seguito del citato "restart software" del computer (PDHU) a bordo avvenuto il **28 Maggio 2022 e fino al 9 Giugno 2022**, data in cui è stata modificata a bordo il valore della OBT0, sono state necessarie alcune azioni per il ripristino dei tempi corretti di AGILE a LV1 e LV1corr, tracciate nel **RT Ticket #3879** ancora in corso.

Attualmente, ad esclusione del periodo 28 Maggio 2022 - 9 Giugno 2022, grazie ad una nuova build CORR fornita da Trois (in pipeline per test dal 15 giugno 2022 dal contatto 078738 in avanti) siamo tornati ad avere una **precisione temporale nominale (timing accuracy < 100ms)**. Tale build deve ancora essere ufficialmente taggata nel CVS di Bologna.

2.b Riprocessamento archivio LV1corr da Ottobre 2021



CP: A valle della delivery ufficiale in CVS di Bologna della nuova BUILD CORR 30, sono stati riprocessati tutti i contatti relativi agli OB non ancora pubblici **RT #3779, ovvero dal contatto 75032 del 30-09-2021** fino al primo contatto già processato con la nuova BUILD (vedere RT Ticket #3657, #3777 e post di Fanari del 29 dicembre 2021 nel ticket #3713).

Ad esclusione del periodo 28 Maggio 2022 - 9 Giugno 2022, periodo intercorso tra un restart software a bordo già menzionato e la fine delle procedure di recovery, **l'archivio LV1corr è ora validato e nominale.**

2.c Ottimizzazione e manutenzione dei tool di supporto ad analisi dati

Contributi all'aggiornamento/revisione task per la pipeline AGILE-GW, Ratemeters, transienti e solar flares. Questa pipeline ha assunto una importanza particolare durante la configurazione delle operazioni a Malindi in emergenza COVID-19, o in altre circostanze quando a causa di altri impegni di Malindi il numero di passaggi serviti per AGILE è ridotto. Ad esempio, anche a Dicembre 2021 quando le attività concomitanti di Malindi per supporto al lancio missioni IXPE e JWEEB hanno obbligato a mettere il GRID temporaneamente in stand by.

FV: Controllo della pipeline dei Daily Report e talvolta QLSTD per dati GRID. Aggiornamento e test di uno script per lanciare la pipeline sui dati di SuperAGILE EMI di Burst.

	SSDC – ASI Space Science Data Center Supporto Scientifico						
	Code: SSDC-PRR-AGL-001-2022	Issue:	1	DATE	<i>30/06/2022</i>	Page:	11

3.a Aggiornamento archivio LV2 standard

NOTA: gli OB da 34100 fino a OB 36700 inclusi presenti in archivio risentono dell'effetto delle operazioni ridotte a Malindi per COVID-19, quindi non sono stati resi pubblici e restano in status RESTRICTED.

CP: Dal 6 Maggio 2021 è ripresa la pubblicazione dell'archivio LV2STD dall' OB 36800 all'OB 37600 con copertura fino al 30 Settembre 2021, **RT #3619**

I dati da LV2STD Ottobre 2021 ad oggi saranno resi pubblici dopo validazione, a conclusione delle attività legate alla correzione **del DRIFT temporale e ai riprocessamenti in corso** citate nella sezione precedente (**RT #3863**).

3.b Aggiornamento archivi LV3STD, generazione del nuovo archivio completo LV3STD64H e altri prodotti di LV3

FL:

- Identificazione e rimozione di un set di mappe non valide dall'archivio AGILE-LV3 che coprono il periodo che va dal 1 al 15 Sett. 2015 (ricircolo dei tempi di bordo).
- Aggiornamento e manutenzione tasks per il tool dell'analisi online interattiva basata sui dati dell'Archivio di livello 3 di AGILE-GRID.
- Sviluppo, ottimizzazione e verifica dei tasks della pipeline di pipe2 utilizzata nell'analisi transienti sui dati dell'Archivio LV3 (LV3PIPE).
- Sviluppo, ottimizzazione e verifica del software per la lettura, riduzione, e analisi dell'output dei processamenti della LV3PIPE, e selezione delle detection più significative trovate nell'analisi automatica.



3.d Cataloghi AGILE

CP: con il prezioso supporto di **Antonio Guerra** (che ringraziamo), è stato pubblicato sulla pagina web SSDC un nuovo update della pagina web SSDC relativa al terzo catalogo di Terrestrial Gamma-ray Flashes di AGILE, **RT Ticket #3581**.

La pagina comprende ora dati fino al 31/12/2021 (<https://www.ssdsc.asi.it/mcal3tgfcats/>) compresi i TGF con associazione di dati radio di fulminazione (spherics): <https://www.ssdsc.asi.it/mcal3tgfcats/>

La pagina web fornisce anche accesso a materiale supplementare (curve di luce e conteggi dei TGF) rispetto ai due paper pubblicati:

- The 3rd AGILE Terrestrial Gamma Ray Flash catalog. Part I: Association to lightning spherics (Lindanger et al.)
- The 3rd AGILE Terrestrial Gamma Ray Flash catalog. Part II: Optimized selection criteria and characteristics of the new sample (Maiorana et al.)

	SSDC – ASI Space Science Data Center Supporto Scientifico						
	Code: SSDC-PRR-AGL-001-2022	Issue:	1	DATE	<i>30/06/2022</i>	Page:	12

CP: con il supporto di Antonio Guerra è stato effettuato un aggiornamento del secondo catalogo GRB di AGILE: **RT #3748, Ticket #3534** (in riferimento anche al ticket RT #3597).

FV: con il supporto di Antonio Guerra è stata ulteriormente aggiornata anche la pagina del catalogo **2AGL**, "Second AGILE Catalog of Gamma-Ray sources", con revisione e attivazione VO-mode, **RT #3765** (vedere anche relazione MWL).

4.a Software di analisi scientifica e nuovo accesso ai dati SSDC:

Nel Maggio 2021, l'AGILE Team ha rilasciato una prima versione di **agilepy**, un'interfaccia Python di alto livello facile da usare per analizzare i dati AGILE/GRID costruita sulla base della versione command-line degli AGILE-GRID Science Tool.

CP: A febbraio 2022 è stata rilasciata dal Team una nuova versione di **agilepy integrata con un nuovo sistema di accesso diretto all'archivio dei dati pubblici di GRID in SSDC** grazie al supporto di **Fabrizio Fabri, RT #3731, #3632, #3577**.

4.b Quick-Look e Daily Monitoring:

TUTTI:

Contributo al monitoring di Quick Look giornaliero (che si svolge in collaborazione con l'AGILE PI Team con turni su base volontaria 7gg/7) con analisi rifinita e generazione e pubblicazione delle allerte (ATel e GNC). Le analisi di eventi transienti su tempi scala brevi, in genere GRB, sono eseguite anche grazie al monitoring della pipeline dedicata dell'IASF-Bo e di quella installata sulla macchina gemella in SSDC (LigoVirgo2), progettata per la ricerca di controparti di eventi di GW, di neutrini e poi attivata anche per l'analisi di eventi transienti rivelati da altri strumenti di alte energie.



I turni attuali sono di 48h su base volontaria e coprono 7gg/7, per attività scientifica di monitoring del cielo con AGILE e rivelazione di importanti eventi transienti brevi (come GRB, TGF e FRB).

In questo anno sono stati **pubblicati da AGILE 30 GCN e 8 ATel**.

FV: supporto al Team del PI e supervisione analisi dati in corrispondenza di nuovi FRB o burst di alcune sorgenti SGR. Partecipazione a organizzazione campagne MW.

Pagine web, Comunicazione scientifica

CP: Aggiornamento di pagine web ADC e pubblicazione news. In particolare, è stata pubblicata **top news** SSDC relativa al **quindicesimo compleanno** del satellite.

	SSDC – ASI Space Science Data Center Supporto Scientifico						
	Code: SSDC-PRR-AGL-001-2022	Issue:	1	DATE	30/06/2022	Page:	13

Meetings:

Tutti: Partecipazione a riunioni telecon settimanali dedicate alle attività scientifiche AGILE legate a GW e altri transienti.

CP: partecipazione ai progress meeting bisettimanali di Ground Segment organizzate dal Mission Director Fabio D'Amico. Organizzazione insieme al MD dell'incontro in ASI in occasione dei 15 anni di AGILE con presentazione di un talk a nome del Team scientifico.

Attività di ricerca scientifica:

Attività scientifica nell'ambito del Team scientifico di AGILE, come dettagliata anche nelle relazioni individuali dei membri del gruppo. Tutti: contributo e supporto ad analisi scientifiche di GRB ed eventi FRB e partecipazione a revisione paper.

Personale SSDC tra gli autori di 8 nuovi paper referati con dati AGILE pubblicati nel periodo, in particolare:

[1] Svinkin, D. S., “The Second Catalog of Interplanetary Network Localizations of Konus Short-duration Gamma-Ray Bursts”, *The Astrophysical Journal Supplement Series*, vol. 259, no. 2, 2022. doi:10.3847/1538-4365/ac4607.

[2] Parmiggiani, N., “The RTApipe framework for the gamma-ray real-time analysis software development”, *Astronomy and Computing*, vol. 39, 2022. doi:10.1016/j.ascom.2022.100570.

[3] Ursi, A., “The Second AGILE MCAL Gamma-Ray Burst Catalog: 13 yr of Observations”, *The Astrophysical Journal*, vol. 925, no. 2, 2022. doi:10.3847/1538-4357/ac3df7.

[4] Ursi, A., “AGILE Observations of the LIGO-Virgo Gravitational-wave Events of the GWTC-1 Catalog”, *The Astrophysical Journal*, vol. 924, no. 2, 2022. doi:10.3847/1538-4357/ac332f.

[5] Verrecchia, F., “AGILE Observations of Fast Radio Bursts”, *The Astrophysical Journal*, vol. 915, no. 2, 2021. doi:10.3847/1538-4357/abfda7.

[6] Parmiggiani, N., “A Deep Learning Method for AGILE-GRID Gamma-Ray Burst Detection”, *The Astrophysical Journal*, vol. 914, no. 1, 2021. doi:10.3847/1538-4357/abfa15.

[7] Tavani, M., “An X-ray burst from a magnetar enlightening the mechanism of fast radio bursts”, *Nature Astronomy*, vol. 5, pp. 401–407, 2021. doi:10.1038/s41550-020-01276-x.

[8] Ursi, A., “AGILE Observations of GRB 220101A: A "New Year's Burst" with an Exceptionally Huge Energy Release”, *arXiv e-prints*, 2022. To appear on ApJ.