

# **Requisiti e architettura per la Missione AGILE**

# Indice

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>6</b>
1.1	SCOPO.....	8
1.1.1	<i>Campo d'applicazione</i> .....	6
1.2	STRUTTURA DEL DOCUMENTO.....	6
1.3	DOCUMENTI APPLICABILI E DI RIFERIMENTO.....	6
1.3.1	<i>Documenti applicabili</i> .....	9
1.3.2	<i>Documenti di riferimento</i> .....	6
1.4	ACRONIMI.....	6
1.4.1	<i>Glossario dei termini</i> .....	7
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE.....</b>	<b>8</b>
2.1	LA MISSIONE AGILE E L'AGILE DATA CENTRE (ADC).....	8
2.2	IL CONTESTO DELL'ADC.....	9
2.3	I SOTTOSISTEMI DELL'ADC.....	9
2.4	FUNZIONE E CONTESTO DELL'ADC IN SSDC.....	10
2.4.1	<i>I compiti di SSDC per l'ADC</i> .....	10
2.4.2	<i>I sottosistemi dell'ADC in SSDC</i> .....	11
2.5	MODELLO LOGICO.....	13
<b>3</b>	<b>REQUISITI SPECIFICI.....</b>	<b>15</b>
3.1	NOMENCLATURA E TIPOLOGIA DEI REQUISITI.....	15
3.2	REQUISITI DI SISTEMA.....	15
3.3	REQUISITI DEL SW APPLICATIVO.....	17
3.3.1	<i>Acquisizione dati ausiliari e processamento (AUX - Auxiliary Data Receipt and Processing)</i> .....	17
3.3.2	<i>Planning (PLAN)</i> .....	19
3.3.3	<i>Proposal Management (PROP)</i> .....	19
3.3.4	<i>Correzione (CORR - Correction Pipeline and Database)</i> .....	20
3.3.5	<i>Quick-Look analisi (QLA - Grid Quick Look Pipeline and Database)</i> .....	20
3.3.6	<i>Analisi standard (ASTD - Grid Standard Analysis Pipeline and Database)</i> .....	22
3.3.7	<i>Analisi scientifica (ASCI - Grid Scientific Analysis Pipeline and Database)</i> .....	22
3.3.8	<i>Archiviazione e Distribuzione (ARC&amp;DD - Data Distribution for the GRID data)</i> .....	23
3.3.9	<i>Sistema di gestione (CTR - Common Pipeline Control Subsystem)</i> .....	23
3.3.10	<i>Flexible Database Web Interface (SYS)</i> .....	24
<b>4</b>	<b>ARCHITETTURA DEL SW.....</b>	<b>25</b>
4.1	HW E SW DI BASE.....	25
4.2	ACQUISIZIONE DATI.....	25
4.2.1	<i>Acquisizione dati ausiliari e processamento</i> .....	26
4.3	PLANNING.....	26
4.4	PROPOSAL MANAGEMENT.....	27
4.5	CORREZIONE.....	27
4.6	QUICK LOOK E ANALISI STANDARD.....	28
4.7	ANALISI SCIENTIFICA (ASCI).....	29
4.8	ARCHIVIAZIONE E DISTRIBUZIONE.....	29
4.8.1	<i>Data Distribution for the GRID data</i> .....	29

4.9	FLEXIBLE DATABASE WEB INTERFACE.....	30
4.10	SVILUPPO, TESTING E MANTENIMENTO .....	30

## Indice delle figure

Figura 2-1: ADC in SSDC – Schema logico .....	14
Figura 4-1: Architettura ad alto livello del sistema ADC.....	25
Figura 4-2: Acquisizione dati – Flusso dati .....	26
Figura 4-3: Correzione – Flusso dati .....	28
Figura 4-4: GRID Quick Look e Standard Analisi – Flusso dati.....	29
Figura 4-5: Sviluppo, Testing e Mantenimento - Area di sviluppo .....	30

## Indice delle tabelle

Tabella 1-1: Glossario dei termini.....	7
Tabella 2-1 – Divisione dei compiti dell’ADC tra ATPG e SSDC/ASSC .....	11
Tabella 2-2: Sottosistemi ADC vs ente responsabile e di esecuzione.....	11
Tabella 3-1: Lista delle possibili aree funzionali .....	15
Tabella 3-2: Lista delle possibili classi dei requisiti.....	15
Tabella 3-3: AUX – File di dati ausiliari da acquisire in SSDC.....	18

# 1 Introduzione

## 1.1.1 Campo d'applicazione

Il sistema software sviluppato per tutte le attività scientifiche relative all'uso dei dati della missione AGILE, sarà indicato nel resto del documento come Centro Dati della Missione Agile (Agile Data Centre - ADC).

L'ADC è costituito dall'*AGILE Team Processing Group* (ATPG) e dall'*AGILE Science Support Center* (ASSC).

L'ADC è situato presso il centro dati scientifico dell'ASI (SSDC), presso la sede ASI in Roma – Tor Vergata. SSDC ha la responsabilità della gestione e dello sviluppo parziale dell'ADC con il contributo dell'*AGILE Team*, che opera sia attraverso le attività eseguite negli istituti scientifici dedicati alla missione sia attraverso l'ATPG in SSDC.

Le responsabilità di SSDC per la missione AGILE coincidono con i compiti dell'ASSC e consistono in:

- Eseguire l'analisi preliminare dei dati (*Quick-Look Analysis*).
- Eseguire la procedura standard di riduzione dei dati.
- Eseguire, ove necessario, la procedura interattiva di riduzione dei dati.
- Gestire gli *Announcements of Opportunity* per il programma "Guest Observation".
- Contribuire alla gestione del Programma di Puntamento di AGILE (pianificazione delle osservazioni).
- Archiviare e distribuire tutti i dati scientifici.
- Fornire l'interfaccia ufficiale tra il progetto e la comunità scientifica.
- Fornire supporto scientifico alla comunità astronomica.
- Fornire il supporto software per l'analisi dei dati.

## 1.2 Struttura del Documento

Il presente documento è strutturato come segue:

- Il **Capitolo 1** fornisce un'overview dell'intero documento, riportando informazioni riguardo lo scopo, la struttura del documento, la lista degli acronimi e dei termini usati. In questa sezione vengono anche elencati i riferimenti bibliografici e i siti web cui si fa riferimento nel documento.
- Il **Capitolo 2** fornisce una descrizione generale della missione AGILE e dell'ADC e riporta le funzioni e il contesto del sistema ADC e dei suoi sottosistemi nell'ambito di SSDC.
- Il **Capitolo 3** fornisce le specifiche di progetto e di sviluppo dei componenti software relativi alla missione AGILE in SSDC.
- Il **Capitolo 4** fornisce l'architettura ad alto livello del software applicativo relativo alla missione AGILE in SSDC.

## 1.3 Documenti di Riferimento

### 1.3.1 Documenti di riferimento

[DR1] "Request Tracker in SSDC" del 02/05/2018 n. SD0500003301SUM 01.00

## 1.4 Acronimi

Questo paragrafo contiene la lista degli acronimi utilizzati nel documento.

ADC	AGILE Data Center
AGILE	Astro-rivelatore Gamma a Immagini LEggero
ASDC	ASI Science Data Center
ASI	Agenzia Spaziale Italiana
ASSC	AGILE Science Support Center
ATPG	AGILE Team Processing Group
ESA	European Space Agency
HW	Hardware
KO	Kick Off
NC	Non Conformità
RAV	Riunione di Avanzamento
RT	Request Tracker
RTI	Raggruppamento Temporaneo di Imprese
RW	Review Meeting
SDC	Swift Data Center
SIS-OS	Supporto Informatico Specialistico – Operativo Scientifico
SIS-SM	Supporto Informatico Sistemistico – System Management
SMR	Software Modification Report
SOW	Statement Of Work
SPR	Software Problem Report
SSDC	Space Science Data Center
SW	Software
TBC	To Be Completed
TBD	To Be Defined
XRT	X Ray Telescope
WBS	Work Breakdown Structure
WP	Work Package
WPD	Work Package Description

### 1.4.1 Glossario dei termini

Termine	Descrizione
Auxiliary data	Dati inviati ad SSDC non inclusi nel flusso di telemetria. Tali dati sono tipicamente i dati orbitali e di assetto previsti e ricostruiti forniti dal sottosistema di Flight Dynamics, o dati relativi alla ricostruzione temporale degli eventi, ai comandi di Payload per la transizione a diverse configurazioni ecc. forniti dal centro di controllo
Dati Prodotti	Insieme di dati prodotti e formattati da SSDC
Pipeline:	Ssoftware che integra e avvia più moduli (task) sviluppati separatamente, archivia i prodotti e s'interfaccia con database relazionali.
Progetti	S'intendono sia le missioni di Osservazione dell'Universo alle quali SSDC deve erogare un supporto tecnico e scientifico, che i progetti interni SSDC implementati per il raggiungimento dei suoi obiettivi istituzionali;
Sistema	L'insieme dell'Hardware, del Software di base e del Software applicativo, con una funzione specifica nell'ambito dei Progetti;
Sistema informatico	Insieme dell'hardware, del software di base e del software applicativo
Task	Uun modulo software che può essere integrato nelle Pipeline e/o eseguito in modo indipendente;

**Tabella 1-1: Glossario dei termini**

## 2 Descrizione generale

### 2.1 La missione AGILE e l'Agile Data Centre (ADC)

AGILE (Astro-rivelatore Gamma a Immagini LEggero) è una missione ASI dedicata all'astrofisica X e gamma. Il lancio del satellite Agile è avvenuto il 23 aprile 2007.

A bordo di AGILE sono montati tre strumenti: il Gamma-Ray Imaging Detector (GRID), che opera a energie comprese tra 30 MeV e 30 GeV, Super-AGILE, un rivelatore a immagini nella banda X compresa tra 20 e 60 keV, e MCAL, un minicalorimetro.

AGILE permette di ottenere sensibilità simili agli strumenti analoghi che hanno operato in passato ma con una massa e costo molto inferiori. AGILE ha un campo di vista molto ampio e una migliore capacità di localizzazione delle sorgenti gamma rispetto ai satelliti precedenti. AGILE permette di identificare molte sorgenti celesti, in particolare Nuclei Galattici Attivi (soprattutto *blazars*), oggetti galattici compatti e Gamma-Ray Bursts (GRB).

Il segmento di terra della missione è diviso in due parti principali:

- una parte operativa, costituito dal Centro Operativo e di Controllo (AOCC) presso la stazione del Fucino di Telespazio e dalla stazione di terra ASI-Malindi, in Kenia.
- una parte scientifica, assegnata all'ASI e all'*AGILE Team*; consiste nel Centro Dati della Missione Agile (Agile Data Centre - ADC), situato presso il centro dati scientifico dell'ASI (SSDC), ubicato nel centro europeo ESA-ESRIN in Frascati. L'ADC è costituito dall'*AGILE Team Processing Group* (ATPG) e dall'*AGILE Science Support Center* (ASSC). SSDC ha la responsabilità della gestione e dello sviluppo parziale dell'ADC con il contributo dell'*AGILE Team*, che opera sia attraverso le attività eseguite negli istituti scientifici dedicati alla missione AGILE sia attraverso l'ATPG in SSDC.

I dati di AGILE dalla stazione di terra ASI-Malindi, raggiungono, via ASI-Net, l'AOCC e quindi sono trasmessi all'ADC. L'ADC ha il principale obiettivo di rendere i dati accessibili alla comunità astronomica, con le seguenti responsabilità:

- Pre-processare i dati della missione AGILE, controllando, ordinando e trasformando i pacchetti di telemetria in un insieme di dati grezzi (*raw data*; Livello 1)
- Eseguire il monitoraggio dello stato e prestazione del payload del satellite, basato sia sui dati di tipo HK sia su quelli scientifici.
- Studiare l'evoluzione a lungo termine delle prestazioni dello strumento
- Correzione dei dati di telemetria, che aggiunge informazioni sui tempi degli eventi e sul sistema di riferimento temporale e trasforma i dati da unità di misura di bordo in unità scientifiche.
- Eseguire la quick look analisi in modo da rivelare fenomeni transienti interessanti che potrebbero richiedere cambi nel piano di osservazione di AGILE e/o allertare la comunità scientifica
- Eseguire l'analisi di routine per generare i dati di Livello 2
- Eseguire l'analisi scientifica dei dati di Livello 2 per produrre mappe del cielo, modellare e studiare l'emissione diffusa (galattica ed extra-galattica), identificare sorgenti, derivare flussi, curve di luce, spettri, ecc.
- Archiviare tutti i dati ricevuti e tutti i dati generati dalle elaborazioni scientifiche, implementando anche il sw di accesso agli archivi
- Produrre e rilasciare al centro di controllo il piano di osservazione a lungo termine
- Preparare gli AO per il "Guest Observer Program" e dare supporto all'AGILE Data Allocation Committee per la valutazione tecnica delle proposte
- Distribuire i dati AGILE ai Guest Observers (GO), per le proposte approvate dall'Agile Mission Board
- Distribuire i dati pubblici di AGILE alla comunità scientifica, al termine del periodo proprietario
- Partecipare all'analisi di alto livello dei dati AGILE
- Dare supporto agli utenti AGILE distribuendo sw di analisi ai GO e agli utenti dell'archivio pubblico



- Eseguire un'attività di "public outreach" basate sui risultati scientifici della missione AGILE

## 2.2 Il contesto dell'ADC

Le interfacce esterne dell'ADC sono qui di seguito descritte:

- **Centro Operativo e di Controllo della missione (AOCC)**, invia all'ADC i dati di telemetria (TM data) ricevuti alla stazione ASI-Malindi, i dati ausiliari (auxiliary data) e i dati di pianificazione a breve delle osservazioni. AOCC comunica inoltre ad ADC la presenza di contingenze dello strumento e possibili allerte via e-mail per GRB trigger.
- AOCC riceve da SSDC le informazioni necessarie per la pianificazione delle operazioni sul satellite: il piano di puntamento a lungo termine, allarmi operazionali, etc.
- **AGILE Team**, personale scientifico della missione che opera negli istituti scientifici dedicati alla missione AGILE, fornisce ad ADC informazioni per la calibrazione e software per l'analisi dati
- **Infrastruttura informatica di SSDC**
- **Utenti**
  - Comunità scientifica; ADC riceve le proposte di osservazione attraverso un sistema specifico di gestione delle proposte e distribuisce i dati AGILE rendendoli disponibili in un archivio on-line.
  - Team scientifico (ASI; INAF) per la missione AGILE, presente in SSDC
  - Team di supporto, responsabile della fornitura di un servizio di supporto informatico e sistemistico

## 2.3 I sottosistemi dell'ADC

I principali sottosistemi che compongono l'ADC sono di seguito descritti:

- **Acquisizione dati**, sottosistema che riceve, dal centro di controllo (AOCC) e archivia i dati di telemetria (TM data) e i dati ausiliari (*auxiliary data*) della missione.
- **Preprocessamento**, consiste nel riscrivere i dati grezzi di telemetria (*TM raw data: VC0 e VC1*) in un formato, FITS, più adatto alle analisi successive. I dati, riorganizzati secondo il tipo, modo, ecc, sono archiviati in pacchetti di telemetria di Livello 0 (*LV0*) e in dati di Livello 1 (*LV1*).
- **Correzione**, sottosistema che ha il compito di processare i dati di Livello 1 per produrre strutture e formati di dati ottimizzati per le successive analisi dei dati. L'output è un archivio di dati corretti (*corrected data*) che contengono informazioni aggiunte rispetto ai dati LV1 in uscita dal preprocessamento, per esempio in seguito a conversione di unità, derivazione di nuove quantità, ecc.
- **Analisi standard**, sottosistema che processa i dati corretti di Livello 1 (*corrected data*) per generare i prodotti standard (*primary data* o dati di Livello 2, *LV2*), input della successiva analisi scientifica. Il risultato dell'analisi standard consiste nella generazione di file di eventi (estensione *.EVT*) e file con le informazioni di payload (estensione *.LOG*) standardizzati. Il sottosistema ritaglia inoltre i dati attorno alle sorgenti di GO, creando dei pacchetti dati da distribuire. Tale analisi, che garantisce la completezza dell'archivio dei dati LV2, viene eseguita per *Observation Block* ed è alla base di tutte le analisi successive per la creazione di prodotti di livello 3 e per le elaborazioni da cui si costruisce il catalogo di missione.
- **Analisi scientifica**, uno degli scopi principali dell'analisi scientifica è quello di produrre mappe del cielo, di rivelare le sorgenti e di studiarne le caratteristiche: flusso, spettro, variabilità nel tempo ecc. L'analisi scientifica consiste quindi nella preparazione di dati di livello superiore, ossia prodotti del tipo mappe di conteggi, mappe di esposizione, mappe del gas diffuso, spettri e curve di luce. Tutti i prodotti citati sono creati a partire dal risultato dell'analisi standard (*LV2*) e l'output sono i dati di Livello 3 (*LV3*)
- **Quick Look** analisi, consiste in una prima, rapida analisi dei dati con lo scopo di evidenziare fenomeni di particolare interesse nel più breve tempo possibile. Dopo la ricezione dei dati corretti (*corrected data*) e tenendo in conto i cataloghi delle sorgenti, il processo esegue basicamente i passi richiesti dall'analisi standard e scientifica, in automatico e su una scala temporale più breve. L'output consiste nella generazione di allerte automatiche con posizione e flussi di sorgenti gamma

candidate. Per i GRB, le allerte di Quick-Look vengono prodotte e validate dall'AGILE Team e pubblicate sul sito web da ADC.

- **Analisi utente o interattiva**, è il sottosistema che comprende tutti i pacchetti sw disponibili per AGILE per eseguire un'analisi scientifica interattiva; l'utente determina la sequenza e i parametri dei tasks da eseguire per generare i dati di livello 2 e 3, partendo dai dati scientifici archiviati (LV1 e LV2).
- **Monitoraggio dello stato e prestazioni**, sottosistema per il controllo delle condizioni operative e per la verifica del corretto funzionamento degli strumenti di AGILE.
- **Controllo della configurazione del payload**, sottosistema per il tracciamento della configurazione, presente e passata, dei parametri e tabelle usate dal SW, a bordo, del payload del satellite.
- **Calibrazione**, sottosistema che comprende il SW per studiare le caratteristiche dello strumento e ottenere i file di risposta e calibrazione necessari per l'analisi scientifica.
- **Archiviazione e Distribuzione dei dati**, sottosistema responsabile dell'archiviazione, gestione, protezione, distribuzione e accesso ai dati contenuti negli archivi di SSDC.
- **Proposal Management**, è il sottosistema che permette ai *Guest Observer* (GO) di richiedere dati di una zona di cielo o sorgente sulla base delle osservazioni previste per il satellite AGILE. Il piano di puntamenti è approvato annualmente dall'Agile Mission Board e reso pubblico in anticipo. Viene quindi condotta una campagna di *Announcement of Opportunity* (AO) in cui la comunità scientifica sottometta le proposte di richiesta di dati di sorgente. Il sottosistema *Proposal Management* gestisce tali richieste, supporta la commissione DAC (Data Allocation Committee) nella decisione di approvazione o rifiuto delle richieste di GO e distribuisce i dati ai GO
- **Planning**, è il sottosistema che ha il compito di creare i *Long Term Plan* (LTP) da inviare al centro di controllo (AOCC). Ogni LTP include il piano dei puntamenti delle osservazioni scientifiche richieste per la missione. Il centro di controllo riceve l'LTP in input per creare la schedula dei telecomandi da inviare a bordo. Esistono dei vincoli sulla creazione degli *Observation Block* (OB) legati essenzialmente al puntamento: la restrizione del satellite Agile è di avere i pannelli solari sempre perpendicolari al sole, per cui la zona di cielo osservabile è vincolata a tale posizione. Gli OB non sono sovrapponibili in tempo e tali da non occorrere in doppia occultazione dei sensori stellari da parte della Luna e della Terra. Al momento della creazione del LTP, viene sollevata un'allerta nel caso in cui ci sia il passaggio della luna almeno in uno degli star sensor; la verifica finale dell'occorrenza di una doppia occultazione è in carico al sottosistema di *flight dynamics*.

## 2.4 Funzione e contesto dell'ADC in SSDC

Questa sezione presenta i compiti e le attività di sviluppo in carico a SSDC per i sottosistemi dell'ADC, descritti nel paragrafo precedente. Ogni funzione identificata sarà descritta in dettaglio e costituirà la base delle specifiche dei requisiti della missione AGILE per SSDC.

### 2.4.1 I compiti di SSDC per l'ADC

La Tabella 2-1 riassume i compiti dell'ADC divisi tra l'AGILE Team e ASSC.

I requisiti software e il disegno architetturale contenuti in questo documento riguardano tutto il SW necessario per adempiere i requisiti di alto livello attribuiti ad ASSC/SSDC.

ADC - Compito/Responsabilità	Componente dell'ADC	
<b>Interfaccia tra il progetto e la comunità scientifica</b>		ASSC/SSDC
<b>Gestione degli <i>Announcements of Opportunity</i></b>		ASSC/SSDC
<b>Support tecnico per la determinazione del Programma di Puntamento</b>		ASSC/SSDC
Preprocessamento	ATPG	
Verifica e prestazione dello strumento	ATPG	

ADC - Compito/Responsabilità	Componente dell'ADC	
Calibrazione	ATPG	
Quick-Look Analysis	ATPG	
Generazione dei dati primari (Level 2)	ATPG	
Analisi della sorgente "point-like"	ATPG	
Produzione del SW per l'analisi standard	ATPG	
<b>Supporto software e sistemistico per tutte le attività legate alla missione</b>		ASSC/SSDC
<b>Archiviare e distribuire tutti i dati scientifici</b>		ASSC/SSDC
<b>Gestione dell'archivio pubblico di AGILE</b>		ASSC/SSDC
<b>Punto di contatto per osservazioni</b>		ASSC/SSDC
<b>Supporto scientifico alla comunità astronomica</b>		ASSC/SSDC
<b>Sviluppo e gestione dell'infrastruttura informatica per l'ADC in SSDC</b>		ASSC/SSDC

**Tabella 2-1 – Divisione dei compiti dell'ADC tra ATPG e SSDC/ASSC**

## 2.4.2 I sottosistemi dell'ADC in SSDC

La maggior parte dei sistemi dell'ADC, descritti nel Par. 2.3, risiedono e sono operativi in SSDC. Alcuni di essi sono completamente a carico dell'ASSC/SSDC, gli altri sono sotto la responsabilità e sviluppati dall'Agile Team e solo i loro prodotti, necessari per l'analisi dei dati, sono consegnati al centro ASI.

L'AGILE Data Centre è parte dell'infrastruttura informatica di SSDC.

La Tabella 2-2 riporta la lista dei sottosistemi software, l'ente responsabile del loro sviluppo e dove ogni sottosistema è eseguito.

Sottosistema	Ente responsabile	Sito di esecuzione
<b>Planning</b>	ADC/ SSDC	SSDC
<b>Proposal Managment</b>	ADC/ SSDC	SSDC
Preprocessamento	Agile Team	SSDC
Correzione	Agile Team	SSDC
<b>Acquisizione dati ausiliari e processamento</b>	ADC/ SSDC	SSDC
Controllo della configurazione del payload	Agile Team	SSDC + Istituti per AGILE
Monitoraggio	Agile Team	SSDC + Istituti per AGILE
Calibrazione	Agile Team	Istituti per AGILE
Quick look analisi	Agile Team	SSDC
Analisi standard	Agile Team	SSDC
Analisi scientifica	Agile Team	SSDC
<b>Archiviazione e Distribuzione</b>	ADC/ SSDC	SSDC

**Tabella 2-2: Sottosistemi ADC vs ente responsabile e di esecuzione**

SSDC è completamente in carico dei seguenti sottosistemi, per i quali sono previste le attività di progettazione, sviluppo, test e installazione:

- **Acquisizione dati ausiliari e processamento**, sottosistema (incluso nel sottosistema Acquisizione dati) responsabile dell'acquisizione e archiviazione dei file non di telemetria trasmessi a SSDC dal centro di controllo della missione (*AOCC*). Tali files includono i dati orbitali e di assetto previsti e poi misurati, il file di eventi orbitali, il file con lo scheduling dei contatti, i telecomandi di payload inviati ad ogni contatto, il file di corrispondenza OBT-UTC, la DOP del segnale GPS. Per ogni file viene verificata la sintassi e viene estratta l'informazione sull'intervallo temporale a cui si riferisce. Superati i check, il file (*auxiliary data file*) è archiviato nel formato originale. Il sottosistema è in carico anche dell'acquisizione dei file OPF (Operative Planning Files), inviati dal centro di controllo della missione (MCC) in risposta alla richiesta di "planning", e dei file OSM (Operative Service Messages), messaggi in formato testo scambiati tra ASSC e MCC.
- **Planning** (descritto nel Par. 2.3)
- **Proposal Management** (descritto nel Par. 2.3)
- **Archiviazione e Distribuzione** che comprende il seguente modulo SW:
  - **Data Distribution for the GRID data**, prevede il rilascio di dati di sorgenti GO per le proposte presentate e accettate, e la distribuzione dei dati che diventano pubblici dopo un anno di utilizzo da parte dell'Agile Team e/o dei GO.

I sottosistemi SW (*task*) per l'elaborazione scientifica dei dati sono forniti dall'Agile Team; a carico di SSDC è la gestione dell'esecuzione dei task e l'integrazione del software in carico all'Agile Team nel sistema ADC (tranne il sottosistema della Calibrazione, eseguito negli istituti scientifici dedicati alla missione AGILE). Questo comporta lo sviluppo di programmi (*pipeline*) che si occupano di lanciare i task nella corretta sequenza, fornendo i dati e i parametri di input, archiviando e registrando nel DB gli output prodotti. Le pipeline che devono essere sviluppate e implementate da SSDC sono le seguenti:

- **Correction Pipeline and Database**, pipeline che deve eseguire automaticamente i task del sottosistema *Correzione*. Ricevuto dall'archivio il pacchetto di telemetria (dati LV1), archivia il file corretto, output di ogni task (*LV1 corrected*). Il meccanismo di sincronizzazione che fa partire l'elaborazione di correzione è un file creato alla fine del processamento precedente, vale a dire il preprocessamento.
- **Grid Standard Analysis Pipeline and Database**, pipeline che deve eseguire automaticamente e in maniera ricorsiva, i task del sottosistema *Analisi Standard*, forniti dall'AGILE Team.
- L'analisi standard comprende anche il SW applicativo **Grid Standardisation Modules for Distribution** per l'elaborazione degli OB, che crea nuovi file LV2, ossia liste di eventi pulite e riferite ad ogni OB concluso, ed esegue degli script specifici per la standardizzazione e ritaglio dei dati per i GO.
- **Grid Scientific Analysis Pipeline and Database**, pipeline che deve eseguire i task per il sottosistema *Analisi Scientifica*. Devono esistere due varianti di tale pipeline: per l'analisi scientifica incrementale e per quella di variabilità. La prima deve eseguire l'analisi una volta al giorno accumulando tutti i dati relativi all'*Observation Blockn* (OB) corrente; la seconda deve eseguire l'analisi accumulando i dati delle ultime 12 o 24 ore, rivelando così i fenomeni transienti.
- **Grid Quick Look Pipeline and Database**, pipeline che deve eseguire i task per il sottosistema Quick Look. L'elaborazione deve partire a intervalli stabiliti e configurabili.

La gestione e controllo delle pipeline di processamento dati e dei corrispondenti output è affidata al **Sistema di gestione**, sottosistema sviluppato e integrato da SSDC. Il sistema di gestione comprende il SW applicativo **Common Pipeline Control Subsystem**, comune a tutte le pipeline, distinte poi per tipo e frequenza con le configurazioni delle piattaforme operative. Compito del sistema di gestione è anche il monitoraggio del processamento dati che può avvenire in tre modi:

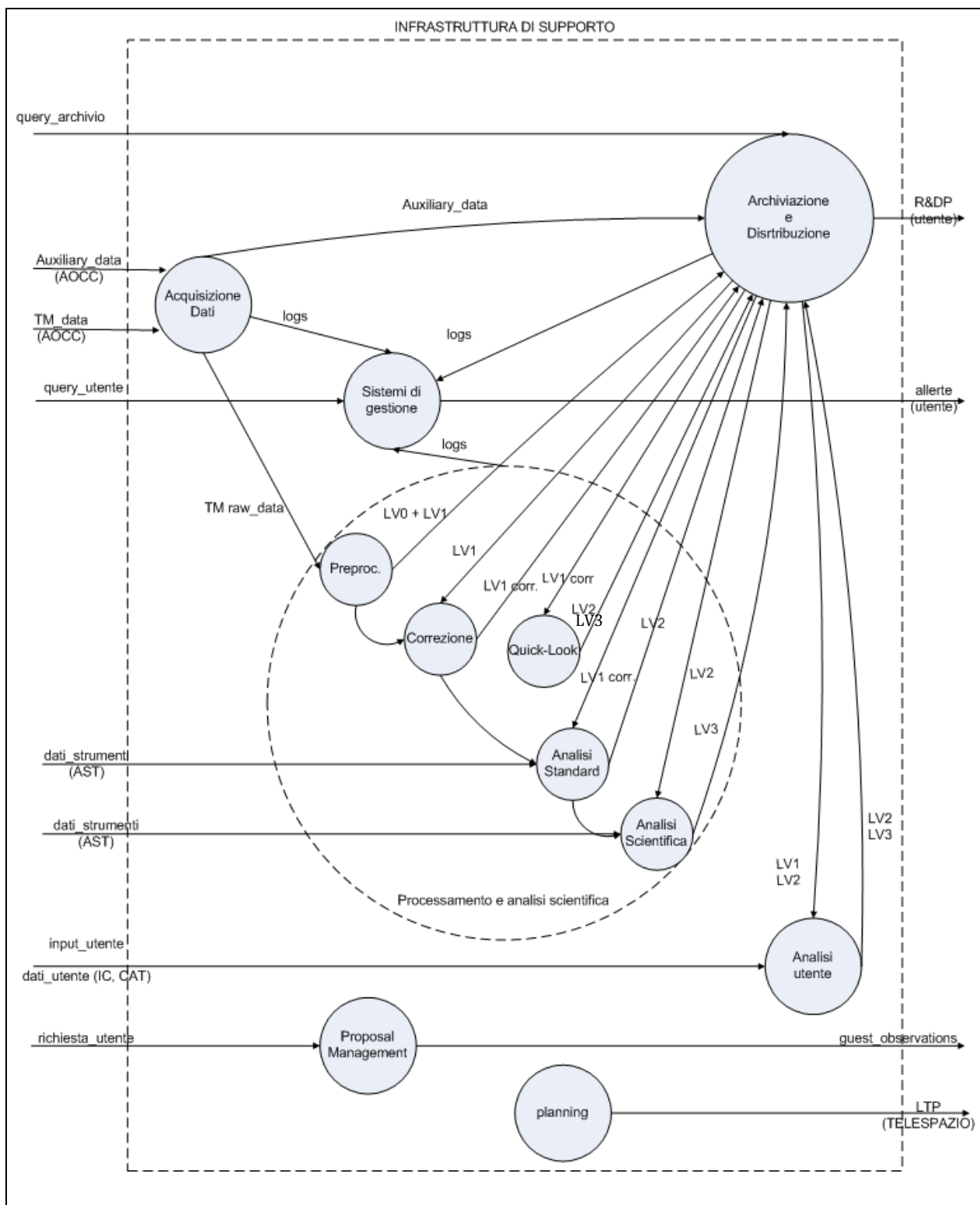
- In automatico: i sistemi per il monitoring delle pipeline di processamento dati (dal livello LV1cor in poi) sono automatizzati e sono inviate e-mail di allerta al supporto informatico in caso di problemi.
- Su richiesta: per analisi specifiche, al di fuori delle analisi condotte in automatico dalle pipeline, è eseguito un monitoring specifico, diverso di volta in volta, su tale tipo di processamento. Il monitoring consiste nella verifica che i processamenti non siano interrotti, che ci siano risorse sufficienti a proseguire, che ci siano risultati.

- Per i riprocessamenti: in occasione dei riprocessamenti dati (nuova esecuzione delle pipeline per riprocessare tutti i dati elaborati fino a quel momento), il monitoring automatico è incrementato con un monitoring dedicato, che mira a verificare la completezza dei dati. A tale scopo viene creato un SW specifico, che, in base ai risultati del processamento, mira a rilevare eventuali malfunzionamenti.

Appartenente all'infrastruttura informatica di supporto di SSDC per la missione AGILE, risulta essere il SW applicativo denominato **Flexible Database Web Interface**; un tool di visualizzazione su web del database della missione. Il sistema, mediante un'interfaccia Web, permette di operare sui dati contenuti in un database relazionale. L'interfaccia permette di rappresentare le relazioni fra i dati in modo gerarchico, di navigare tra i dati collegati, di leggere, inserire e modificare i dati.

## ***2.5 Modello logico***

Lo schema logico del sistema ADC in SSDC è rappresentato nella seguente figura:



**R&DP** : Risultati e Dati Prodotti; **IC** : caratteristiche degli strumenti; **CAT** : cataloghi; **AST**: AGILE Scientific Team

**Figura 2-1: ADC in SSDC - Schema logico**

### 3 Requisiti specifici

#### 3.1 Nomenclatura e tipologia dei requisiti

Per esigenze di tracciabilità, ad ogni requisito è associato univocamente un identificativo rappresentato secondo la seguente notazione:

**<progetto>-<funzione>-<tipo>-<progressivo>**

dove

- **<progetto>** := "AGILE"
- **<funzione>** := componente funzionale del sistema AGILE, come definito nella Tabella 3-1
- **<tipo>** := classe o tipologia del requisito secondo lo schema presentato nella Tabella 3-2
- **<progressivo>** := numero intero compreso nell'intervallo (0000-9999)

Funzione	Elemento funzionale
SYS	Sistema
AUX	Acquisizione dati ausiliari e processamento
PLAN	Planning
PROP	Proposal Managment
ARC&DD	Archiviazione e Distribuzione
CORR	Correzione
QLA	Quick Look Analisi:
▪ QLSTD	▪ Quick Look Standard
▪ QLSCI	▪ Quick Look Scientifica
ASCI	Analisi scientifica
ASTD	Analisi standard
CTRL	Sistema di gestione

**Tabella 3-1: Lista delle possibili aree funzionali**

Tipo	Classe del requisito
FUN	funzionale
PRF	performance
INT	interfaccia
OPR	operazionale
RSC	risorse (resource)
SEC	sicurezza (security)
RAM	Mantenibilità, disponibilità, affidabilità (reliability, availability, maintainability)

**Tabella 3-2: Lista delle possibili classi dei requisiti**

## 3.2 Requisiti di sistema

### AGILE-SYS-FUN-0001

### ADC in SSDC - funzioni

L'ADC in SSDC deve essere progettato per fornire le seguenti funzioni:

- Ricevere i dati (L0 e dati ausiliari) dal segmento di terra a ogni contatto e immagazzinarli, in modo sicuro, prima del prossimo contatto.
- Monitorare lo stato dei dati in arrivo, contatto per contatto così come su differenti scale temporali
- Pre-processare i dati della missione AGILE e immagazzinare in modo sicuro, on-line, near-on-line e off-line, i dati L1 non corrotti, mantenendo la ricezione dei dati in arrivo.
- Processare i dati ausiliari.
- Eseguire un'elaborazione di QuickLook dei dati
- Eseguire una correzione dei dati, mantenendo i dati in arrivo
- Generare i prodotti di Livello 2 (analisi standard)
- Eseguire un'analisi scientifica sui dati di livello 2
- Archiviare i dati processati e non negli archivi di SSDC
- Eseguire il "proposal management"
- Dare supporto per la pianificazione delle operazioni del satellite
- Distribuire i dati alla comunità scientifica
- Gestione delle "contingency" con invio, su richiesta del "mission director" di AGILE, di file dati di comando all'A OCC, poi archiviati in SSDC.
- Eseguire i riprocessamenti dati, che consistono nell'effettuare nuovamente l'elaborazione dati in seguito all'aggiornamento della calibrazione e/o dei moduli software dedicati al progetto AGILE.

### AGILE-SYS-RSC-0001

### Risorse HW

Il sistema ADC deve essere installato e operativo su una piattaforma HW disegnata e implementata ad SSDC. La piattaforma HW deve essere costituita da più server e ogni sottosistema (eccetto *Preprocessing e Data Distribution*) deve poter essere installato su qualunque macchina. Un archivio di massa deve poter mantenere near-on-line i dati di missione.

### AGILE-SYS-OPR-0001

### Accesso locale al sistema

Deve essere possibile un accesso locale interattivo al sistema

### AGILE-SYS-OPR-0002

### Accesso al sistema

L'accesso al sistema deve poter essere effettuato sia mediante personal computer, che accedono al computing network, sia via web server, che permetta un accesso remoto a parti selezionate dei processi e dei dati.

### AGILE-SYS-OPR-0003

### Login

L'accesso al sistema deve essere permesso solo agli utenti accreditati, che devono fornire le proprie credenziali (username e password) ricevute da un amministratore al momento della registrazione.

### AGILE-SYS-PRF-0001

### Archiviazione dei dati near-on-line

Deve essere possibile archiviare, near-on-line per un facile accesso, i dati processati e non, fino almeno a un anno ("data consolidated archive")

### AGILE-SYS-PRF-0002

### Archiviazione permanente dei dati



Deve essere possibile archiviare, in modo permanente, i dati processati e non per l'intera missione.

**AGILE-SYS-INT-0001**

**Interfaccia con SSDC**

L'ADC deve essere integrato e connesso ai sottosistemi esistenti dell'infrastruttura informatica di SSDC.

**AGILE-SYS-INT-0002**

**Interfaccia con AOCC**

SSDC deve poter ricevere via ASI-Net i dati della missione AGILE

**Back-up e ripristino**

**AGILE-SYS-SEC-0001**

Deve poter essere garantito da parte di SSDC, il back-up e ripristino del sistema ADC.

**AGILE-SYS-RAM-0001**

**Reliability, Availability**

Il sistema deve avere la capacità di risposta a problemi imprevisti (reliability, availability)

**AGILE-SYS-RAM-0002**

**Gestione**

SSDC deve gestire l'intera infrastruttura informatica dedicata alla missione AGILE.

**AGILE-SYS-RAM-0003**

**Sviluppo & Testing**

In un computing server di SSDC deve essere installato una copia del SW dedicato alla missione AGILE, per effettuare test d'integrazione dell'ultima versione SW sviluppata.

Si devono poter eseguire simulazioni per fornire dati di input per sviluppo di software, testing e validazione del sistema.

**AGILE-SYS-RAM-0004**

**Mantenimento**

SSDC deve poter garantire il controllo di configurazione del SW sviluppato.

### ***3.3 Requisiti del SW applicativo***

#### **3.3.1 Acquisizione dati ausiliari e processamento (AUX - Auxiliary Data Receipt and Processing)**

**AGILE-AUX-RSC-0001**

**FTP & Repository**

SSDC deve fornire server FTP e repository per la ricezione dei file di dati ausiliari inviati dall'AOCC, così come dei file OPF (Operative Planning Files), inviati dal centro di controllo della missione (MCC) in risposta alla richiesta di "planning", e dei file OSM (Operative Service Messages), messaggi in formato testo scambiati tra ASSC e MCC.

**AGILE-AUX-RSC-0002**

**Risorse HW**

Il sottosistema per l'acquisizione dati ausiliari deve risiedere in due server differenti e ridondanti, dedicati esclusivamente al sottosistema e passivi durante il trasferimento dati.

**AGILE-AUX-INT-0001**

**Interfaccia**

SSDC deve rispettare i requisiti specifici d'interfaccia dall'AOCC all'ADC, riportati in dettaglio in un documento del Progetto AGILE.

### **AGILE-AUX-FUN-0001**

### **Monitoraggio consegna periodica dei dati**

Il sottosistema deve controllare in modo automatico la presenza di nuovi dati di input nel repository di ricezione dati.

### **AGILE-AUX-FUN-0002**

### **ID dei file dati acquisiti**

I file che compaiono nel repository di ricezione dati devono essere identificati e classificati secondo i file di dati attesi come input. La Tabella 3-3 contiene la lista dei file di dati ausiliari attesi, con il loro contenuto e periodicità di consegna a SSDC.

Nome del file	Contenuto	Formato	Periodicità
agile_yyyy_ddd_hh_mm.TLE	Two Line Elements (TLE) file	ASCII	Dipende dalla determinazione dell'orbita
agile_yyyy_ddd_hh_mm.SUN	Sun Vector file	XML	2 x settimana
agile_yyyy_ddd_hh_mm.EARTH	Earth Vector file	XML	2 x settimana
agile_yyyy_ddd_hh_mm.MGF	Magnetic Field Vector file	XML	2 x settimana
agile_yyyy_ddd_hh_mm.ATT.gz	Attitude Reconstruction file	XML	1 volta x passaggio
agile_yyyy_ddd_hh_mm.SOE	Sequence of Events (SOE) file	XML	1 volta x per ogni OB, 2 x settimana
agile_yyyy_ddd_hh_mm.COT	Contact Table file	ASCII	3 x settimana
agile_yyyy_ddd_hh_mm.ORB	Orbit Prediction File	XML	1 volta x giorno lavorativo.
agile_yyyy_ddd_hh_mm.SAS	SAS Frame file	XML	2 x settimana
agile_yyyy_ddd_hh_mm.ORD	Orbit Determination File	XML	Asincrono, dipende dallo scenario operativo
agile_yyyy_ddd_hh_mm.OPM	Orbit Parameter Message	XML	1 volta x giorno
agile_yyyy_ddd_hh_mm.PTE	ACS pointing tech. error file	XML	2 x settimana.
agile_yyyy_ddd_hh_mm.SDFF	Sensor Mean and Std. Dev. Figures file	XML	2 x settimana
agile_yyyy_ddd_hh_mm.MGMPEPF	Magnetometers Performance. File	XML	1 volta x giorno
agile_yyyy_ddd_hh_mm.GPSGDOP	GPS visibility Nr. and GDOP file	XML	1 volta x giorno
agile_yyyy_ddd_hh_mm.ACSMAN	ACS Manoeuvres File	XML	1 volta x per ogni OB
TCS.P- nnnnn.txt.gz	Payload TC File	ASCII compresso	Al termine di ogni periodo di contatto
agile_PMS_yyyy_ddd_hh_mm.txt	Partial Master Schedule	ASCII	Variable upon TLE file update (TBD)
TCO_COUPLES_PASS_nnnnn	OBT/UTC Correlation file	ASCII	Al termine di ogni periodo di contatto

**Tabella 3-3: AUX - File di dati ausiliari da acquisire in SSDC**

### **AGILE-AUX-FUN-0003**

### **Verifica sintassi file acquisiti**

I file che appaiono nel repository di acquisizione, che sono stati identificati e classificati, devono avere la loro sintassi verificata, per accertare che il formato non sia stato corrotto durante il trasferimento.

### **AGILE-AUX-FUN-0004**

### **Estrazione informazione**

Per ogni file acquisito deve essere estratta l'informazione sull'intervallo temporale cui si riferisce.

### **AGILE-AUX-FUN-0005**

### **DB log**

Per ogni file di dati ausiliari ricevuto e processato deve essere eseguito un log per aggiornare il DB dei dati ausiliari.

### **AGILE-AUX-FUN-0006**

### **Archiviazione auxiliary data**

I file di dati ausiliari (output del sottosistema), superati i controlli, devono essere archiviati, nel loro formato originale, al livello dei dati corretti (output del processo di Correzione). I file devono essere archiviati in una directory strutturata secondo il tipo del file e il mese di acquisizione riportato nel nome del file.

#### **AGILE-AUX-FUN-0007**

#### **Riformattazione del repository**

I file di input previsti in formato XML devono poter essere trasformati, mediante un tool, in file in formato FITS.

#### **AGILE-AUX-FUN-0008**

#### **Accesso dati archiviati**

Tool per l'accesso ai dati ausiliari archiviati devono essere sviluppati tenendo conto delle esigenze per le analisi successive e la compatibilità con le risorse disponibili in SSDC.

### **3.3.2 Planning (PLAN)**

#### **AGILE-PLAN-FUN-0001**

#### **Inserimento dati per file LTP**

SSDC deve fornire un sistema per permettere di inserire i dati necessari alla produzione del file LTP (Long Term Plan) da spedire ad AOCC.

#### **AGILE-PLAN-FUN-0002**

#### **Generazione file LTP**

Il sistema deve poter generare e spedire (depositare sulla directory concordata con AOCC) il file LTP

#### **AGILE-PLAN-FUN-0003**

#### **Archiviazione file LTP**

Il sistema deve permettere di conservare ed esaminare i piani prodotti

#### **AGILE-PLAN-FUN-0004**

#### **LTP vs risposte AOCC**

Il sistema deve permettere di confrontare i piani spediti con le risposte spedite da AOCC come file di dati ausiliari.

### **3.3.3 Proposal Management (PROP)**

#### **AGILE-PROP-FUN-0001**

#### **Proposal management**

SSDC deve fornire un sistema per permettere la raccolta delle richieste dei dati da parte dei GO.

#### **AGILE-PROP-FUN-0002**

#### **DAC**

Il sistema deve permettere la revisione delle richieste da parte dal Data Allocation Committee (DAC)

#### **AGILE-PROP-FUN-0003**

Il sistema deve permettere ai GO di controllare l'iter di approvazione delle proprie richieste

#### **AGILE-PROP-FUN-0004**

#### **Tool per i GO**

Il sistema deve fornire ai GO dei tool di supporto per la compilazione delle richieste, nello specifico:

- un tool per il controllo delle sorgenti riservate all'Agile Team

- un tool per il calcolo delle esposizioni e dei flussi limite di punti del cielo scelti dal GO

#### **AGILE-PROP-OPR-0001**

#### **Accesso per i GO**

L'accesso per i GO al Proposal Management deve avvenire mediante login, fornendo username e password, ricevute da un amministratore al momento della registrazione.

### **3.3.4 Correzione (CORR - Correction Pipeline and Database)**

#### **AGILE-CORR-OPR-0001**

#### **Pipeline**

I task del sottosistema Correzione devono essere eseguiti da una o più pipeline in SSDC, sotto la responsabilità dell'ASSC/SSDC.

#### **AGILE-CORR-OPR-0002**

#### **Task/corrector**

Il *building block* della pipeline di correzione deve essere costituito da un set di programmi (*corrector*) consegnati a SSDC dall'Agile Team

#### **AGILE-CORR-PRF-0001**

#### **Dipendenza**

La pipeline per la Correzione deve essere eseguita dopo l'acquisizione di ogni contatto.

#### **AGILE-CORR-FUN-0001**

#### **Input**

La pipeline deve eseguire i task di Correzione dopo aver controllato i file di input di Livello 1, output del preprocessing.

#### **AGILE-CORR-FUN-0002**

#### **Aggiornamento DB**

La pipeline deve aggiornare il DB con le informazioni relative ai file di dati corretti: nome, tempo minimo e massimo, report d'esecuzione, ecc.

#### **AGILE-CORR-RSC-0001**

#### **Struttura dell'archivio**

La struttura dell'archivio dei dati corretti deve basarsi su directory di alto livello classificate per tipologia dei dati e contenenti sotto-cartelle in cui i dati siano organizzati su scala temporale, in base al numero di contatto. I dati corretti devono confluire in un archivio comune ai file di dati output di altri processi: auxiliary data e dati provenienti da simulazione.

#### **AGILE-CORR-FUN-0003**

#### **Output**

La nomenclatura dei file di dati corretti deve riflettere quella corrispondente ai file di Livello 1, da cui devono essere generati.

#### **AGILE-CORR-FUN-0004**

#### **Gestione errori esecuzione**

La pipeline deve poter gestire gli errori nella procedura di correzione mediante un'opportuna strategia di recupero; si veda il Par 4.4.1 del **Error! Reference source not found.** per i dettagli.

### **3.3.5 Quick-Look analisi (QLA - Grid Quick Look Pipeline and Database)**

#### **AGILE-QLA-RSC-0001**

#### **GRID QLA**

I blocchi di GRID Quick Look (GRID QLSTD e QLSCI) del sottosistema Quick Lok devono risiedere in uno o più computing server in SSDC.

**AGILE-QLA-OPR-0001**

**Pipeline**

L'analisi di GRID QLA deve essere eseguita mediante una o più pipeline in SSDC.

**AGILE-QLA-INT-0001**

**Ruolo SSDC**

SSDC è responsabile dello sviluppo, implementazione e gestione della pipeline per la GRID QLA.

**AGILE-QLA-FUN-0001**

**Task**

La GRID QLA pipeline deve eseguire una sequenza di task forniti dall'ASSC.

**AGILE-QLA-FUN-0002**

**Modi d'esecuzione**

La GRID QLA deve poter essere eseguita in modo automatico (QLA automatica) e in modo interattivo (QLA interattiva/utente) mediante due differenti pipeline che possono usare gli stessi pacchetti SW

**AGILE-QLA-FUN-0003**

**QLA automatica**

La QLA automatica deve essere applicabile all'intera pipeline per i dati inclusi in un intervallo di tempo configurabile.

**AGILE-QLA-FUN-0004**

**QLA interattiva/utente**

La QLA interattiva/utente deve operare in un contesto completamente configurabile (basato su un'interfaccia grafica e/o su un intorno *script-like*). Devono poter essere configurati i task della pipeline, gli input dei task, i parametri e l'intervallo di tempo.

**AGILE-QLA-OPR-0002**

**Accesso QLA interattiva**

Un utente autorizzato deve poter accedere al contesto della QLA interattiva, accedendo solo agli elementi dell'AGILE DB rilevanti per la QLA, senza effetti su altri task.

**AGILE-QLA-FUN-0005**

Entrambe le pipeline, automatica e interattiva, devono creare una lista di eseguibili che il sistema QLA deve eseguire sulla base di priorità stabilite

**AGILE-QLA-FUN-0006**

**Archiviazione**

Non è necessario archiviare in modo permanente i file di dati prodotti dalla QLA, fatta eccezione per i dati relativi alle liste di sorgenti rivelate, output della QLSCI.

**AGILE-QLA-FUN-0007**

**Modo d'esecuzione QLSCI**

La GRID QLSCI deve poter essere eseguita in modo incrementale e in modalità "di variabilità", mediante due differenti configurazioni della pipeline.

**AGILE-QLA-FUN-0008**

**QLSCI incrementale**

La QLSCI incrementale deve eseguire l'analisi una volta al giorno, accumulando tutti i dati relativi all'*Observation Block* (OB) corrente (pointing mode).

**AGILE-QLA-FUN-0009****QLSCI “di variabilità”**

La QLSCI “di variabilità”, deve eseguire l’analisi accumulando i dati per un numero configurabile di ore, tipicamente tra 12 e 72 ore, in modo da rilevare i fenomeni transienti.

**3.3.6 Analisi standard (ASTD - Grid Standard Analysis Pipeline and Database)****AGILE-ASTD-RSC-0001****Risorse HW**

Il sottosistema di Analisi Standard deve risiedere in un computer server in SSDC.

**AGILE-ASTD-OPR-0001****Pipeline**

La GRID standard analisi deve essere eseguita mediante una o più pipeline in SSDC.

**AGILE-ASTD-INT-0001****Ruolo SSDC**

SSDC è responsabile dello sviluppo, implementazione e gestione della pipeline per la GRID standard analisi.

**AGILE-ASTD-FUN-0001****Modo d’esecuzione**

La pipeline deve eseguire, in maniera ricorsiva, una sequenza di task forniti dall’Agile Team e di task di standardizzazione e di ritaglio dati di GO forniti da ASSC.( *Grid Standardisation modules for Distribution*)

**AGILE-ASTD-FUN-0002****Archiviazione**

La pipeline deve archiviare in modo permanente i file di dati di Livello 2, output dell’Analisi Standard.

**AGILE-ASTD-FUN-0003****Grid Standardization modules for Distribution**

I moduli SW forniti dall’ASST per il ritaglio dei dati per i Guest Observer (GO) devono essere installati e operativi in SSDC.

**3.3.7 Analisi scientifica (ASCI - Grid Scientific Analysis Pipeline and Database)****AGILE-ASCI-RSC-0001****Risorse HW**

Il sottosistema di Analisi Scientifica deve risiedere in un computer server in SSDC.

**AGILE-ASCI-OPR-0001****Pipeline**

La GRID analisi deve essere eseguita mediante una o più pipeline in SSDC.

**AGILE-ASCI-INT-0001****Ruolo SSDC**

SSDC è responsabile dello sviluppo, implementazione e gestione della pipeline per la GRID analisi.

**AGILE-ASCI-FUN-0001****Task**

La pipeline deve eseguire una sequenza di task forniti dall’Agile Team. La pipeline deve essere configurabile con eventuali ulteriori task forniti da ASSC.

**AGILE-ASCI-FUN-0002****Aggiornamento DB**

La pipeline deve aggiornare il DB con i file di dati di Livello 3, output dell'Analisi Scientifica.

**AGILE-ASCI-FUN-0003****Funzioni**

Un modulo SW di elaborazione dei dati di Livello 2 per rilevare tutte le sorgenti osservate dallo strumento GRID di Agile e costruire il catalogo di Missione deve essere implementato e gestito. I task saranno forniti dall'AGILE Team.

### **3.3.8 Archiviazione e Distribuzione (ARC&DD - Data Distribution for the GRID data)**

**AGILE-ARC&DD-FUN-0001****Catalogo di missione**

Il catalogo di Missione deve essere archiviato in modo permanente e gestito in SSDC. I task saranno forniti dall'AGILE Team.

**AGILE-ARC&DD-FUN-0002****Archivio pubblico di missione**

i dati di Livello 2, output della ASTD, devono essere distribuiti, al termine del periodo proprietario, e integrati nel MMIA

**AGILE-ARC&DD-FUN-0003****Data Distribution**

A seguito dell'interrogazione effettuata nel MMIA, l'interfaccia Web deve consentire all'utente di accedere ad una sezione specifica per la missione AGILE per effettuare la preview e l'analisi on-line del dato ottenuto.

**AGILE-ARC&DD-FUN-0004****Data Distribution**

Il SW per la Data Distribution deve consentire il rilascio di dati di sorgenti GO per le proposte sottoposte ed accettate e la distribuzione dei dati che diventano pubblici dopo un anno di utilizzo da parte dell'Agile Team o e/o dei GO

**AGILE-ARC&DD-RSC-0001****Risorse HW**

Il modulo SW per la Data Distribution deve essere installato e operativo in un computing server in SSDC.

### **3.3.9 Sistema di gestione (CTR - Common Pipeline Control Subsystem)**

**AGILE-CTR-FUN-0001****Pipeline**

Le pipeline per il sistema ADC devono essere gestite e controllate da un modulo SW comune.

**AGILE-CTR-FUN-0002****Task**

Le pipeline per il sistema ADC devono prevedere l'esecuzione in sequenza di task, configurabili, i cui dati di input vengono forniti interrogando il database, e i cui risultati devono essere archiviati e registrati nel database.

**AGILE-CTR-FUN-0003****Configurazione task**

I task, che devono essere eseguiti dalle pipeline per l'ADC, devono poter avere parametri configurabili: per input e output, per tipo (automatico—gestito da pipeline; non automatico—configurato dall'utente per l'analisi utente/interattiva), etc.

**3.3.10 Flexible Database Web Interface (SYS)****AGILE-SYS-OPR-0004****Interfaccia WEB**

Il DB della missione AGILE deve poter essere accessibile mediante un tool che opera via interfaccia Web.

**AGILE-SYS-OPR-0005****Capacità dell'Interfaccia WEB**

L'interfaccia Web deve rappresentare le relazioni fra i dati in modo gerarchico, deve permettere di navigare tra i dati collegati, di leggere, inserire e modificare i dati.

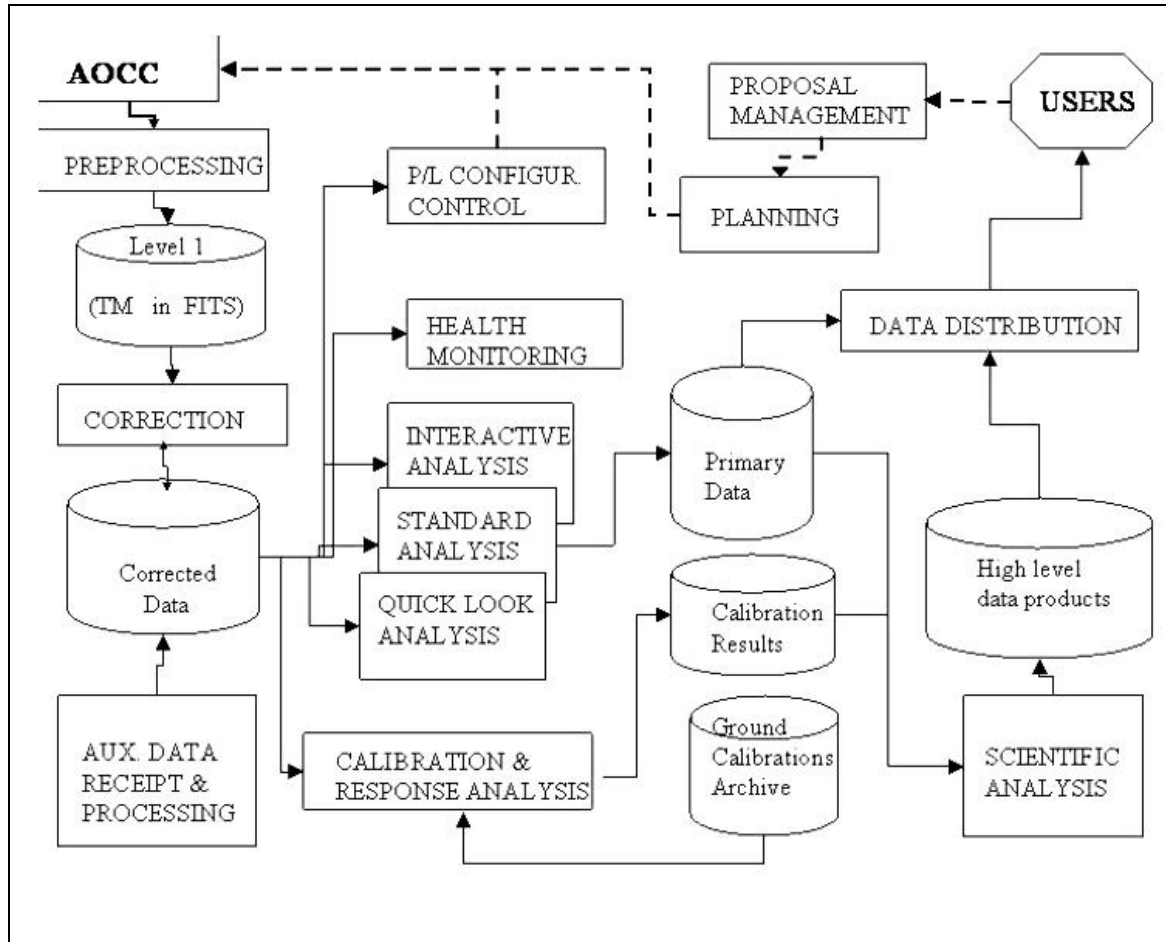
**AGILE-SYS-OPR-0006****Flessibilità dell'Interfaccia WEB**

L'interfaccia Web deve essere il più possibile flessibile, permettendo, per lo meno, di stabilire per tabella, per colonna, per utente, e per fase di lavoro quali dati rappresentare, come rappresentarli, e che tipo di operazioni possono essere eseguite sui dati.



## 4 Architettura del SW

L'architettura ad alto livello del sistema ADC, comprensiva dei sottosistemi non sviluppati in SSDC, è descritta in Figura 4-1:



**Figura 4-1: Architettura ad alto livello del sistema ADC**

ASSC/SSDC ha sviluppato e implementato pipeline per i seguenti sottosistemi: Correction, Aux. Data Receipt and Processing, Quicklook Analysis, Standard analysis, Scientific Analysis, and Planning.

### 4.1 HW e SW di base

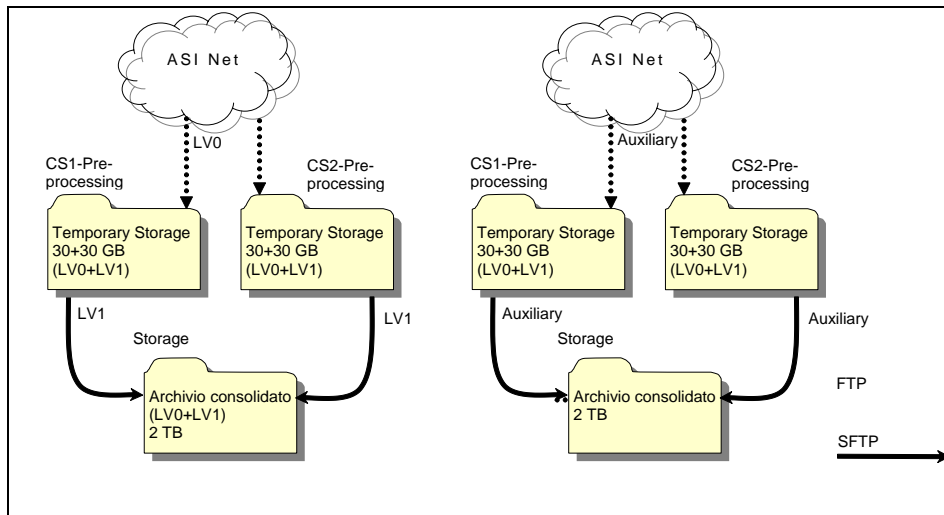
Il sistema ADC è installato e operativo su computing server con sistema operativo Linux.

L'infrastruttura SW si basa su quella già in uso in SSDC:

- FITS standard (NASA OGIP)
- HEADAS, HEASOFT, and *cfitsio* programmi e librerie
- Linguaggi di compilazione: C e C++ e FORTRAN
- Linguaggi di scripting: Perl, Tcl, Javascript, php.
- Tool di sviluppo: LHEA HEAdas Software suite; FTOOLS; XANADU.

### 4.2 Acquisizione dati

La Figura 4-2 descrive il flusso dati del processo di Acquisizione Dati.



**Figura 4-2: Acquisizione dati - Flusso dati**

L'AOC in via i dati della missione AGILE, di telemetria (L0) e ausiliari, due volte, da due sorgenti differenti. In SSDC, due server differenti e ridondanti, sono adibiti alla ricezione di tali dati e al loro processamento (Preprocessamento e Auxiliary Data Receipt and Processing).

Il completamento di ogni trasferimento dei file è comunicato dalla comparsa, nella directory di FTP per l'acquisizione dei dati, di un file di dimensione nulla e avente lo stesso nome del file trasferito, con l'aggiunta del termine distintivo ".ok" (ok-file). Il Preprocessamento e il processo di Acquisizione Dati Ausiliari consultano le directory per individuare la comparsa di questi file.

Il processamento dei file ricevuti avviene in parallelo in due server (CS1 e CS2). Al momento dell'archiviazione dei dati viene effettuato un controllo in modo che il processo che termina per primo archivia di fatto i dati processati. Questo è implementato grazie all'uso di un DB centrale, dove sono registrate tutte le fasi del processo così come le informazioni dei file ricevuti e archiviati, con date e posizione nell'archivio.

L'architettura per il processo d'acquisizione dei dati è simile sia per quelli di telemetria sia per quelli ausiliari, ma si distingue per la fase di processamento. Al termine del Preprocessamento dei file di telemetria per un contatto, viene creato un file in una directory d'interfaccia che sarà interrogata dalla pipeline di Correzione.

#### 4.2.1 Acquisizione dati ausiliari e processamento

Il processamento del file di dati ausiliari ha luogo nello stesso computer in cui viene ricevuto il file. In questo modo il guasto in un singolo computer di ricezione ed elaborazione non ferma il processamento.

L' *Aux. Data Receipt and Processing* pipeline è implementata come un processo continuo che esegue in sequenza:

- Consultazione periodica della directory di input dei computer locali per la comparsa del ok-file.
- Riconoscimento del tipo di file, usando il nome del file per ricostruire il tipo del file
- Esecuzione del processo per l'elaborazione del file, aggregando gli output standard in un file di log e utilizzando lo stato dell'esito del processo per verificare la correttezza del processo.
- Archiviazione del file di output e registrazione dello stato del processo

Un DB centrale (tabelle in MySQL DBMS) mantiene sia la configurazione sia il record del file arrivato ed è usato per la sincronizzazione delle richieste multiple della pipeline.

### 4.3 Planning

L'architettura SW del sistema Planning si basa essenzialmente su un database e un'interfaccia Web.

I dati necessari alla produzione del file LTP (Long Term Plan), da spedire ad AOCC, sono inseriti in un DB. L'inserimento avviene tramite un'interfaccia Web (*Flexible Database Web Interface*, Par. 4.9), configurata per guidare l'utente nella gestione del sistema di pianificazione e per eseguire controlli mediante programmi sviluppati ad-hoc ([DR.7] e DR.8]).

La *Flexible Database Web Interface* trasforma le strutture dati del DB in file XML, che sono quindi copiati nella directory adibita alla spedizione dei file LTP ad AOCC.

Le informazioni spedite da AOCC in risposta ai piani inviati da ADC, file OPF (Operative Planning Files), sono inserite in una struttura di tabelle per dati. L'acquisizione dei file OPF è analoga all'acquisizione dei file ausiliari. L'inserimento delle informazioni del DB avviene quindi per mezzo di un programma specifico di gestione dei file ausiliari.

Un'interfaccia Web permette di confrontare i piani spediti da ADC con le risposte spedite da AOCC.

### 4.4 Proposal Management

L'architettura SW del sistema Proposal Management si basa essenzialmente su un database e un'interfaccia Web.

Le richieste dei dati da parte dei GO sono inserite in una struttura di tabelle per dati.

Un'interfaccia Web permette di guidare l'utente nell'inserimento delle richieste ed esegue controlli sulle richieste inserite mediante programmi sviluppati ad-hoc, per es. per evitare l'inserimento di target riservati all'Agile Team.

La revisione delle richieste da parte dei membri del DAC (Data Allocation Committee) avviene mediante accesso, autorizzato, alla stessa interfaccia Web. Collegandosi al sito web, l'utente è invitato a fornire le proprie credenziali (username e password) ricevute dall'amministratore al momento della registrazione.

### 4.5 Correzione

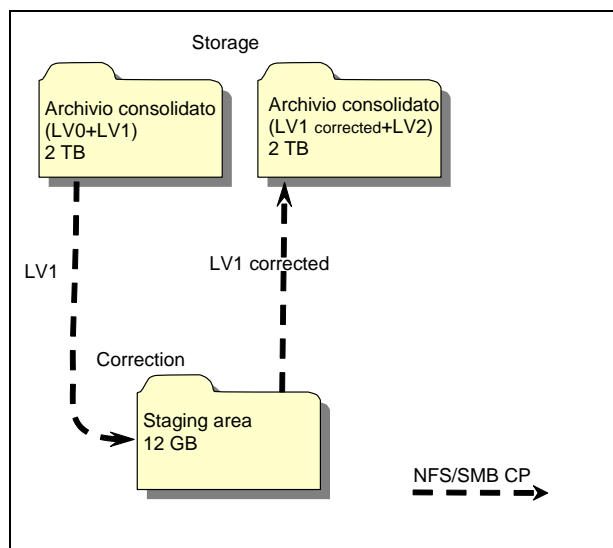
La Figura 4-3 descrive il flusso dati del processo di Correzione.

La pipeline di Correzione produce i file di dati corretti (*L1 corrected*) che sono la base per tutte le successive analisi dei dati. La Correzione opera su tutti i file prodotti dal preprocessamento dei file di telemetria acquisiti con un contatto.

La pipeline di Correzione inizia quando, mediante consultazione della directory d'interfaccia del Preprocessamento, viene rilevato il completamento di un file di output (*L1*) del Preprocessamento. Il Preprocessamento crea diversi file, con differenti tipi d'informazione di telemetria. Ogni tipo di file deve essere corretto con un differente task (*Corrector*), programma fornito dall'Agile Team.

Dopo la lettura dell'ubicazione del file L1 nel DB centrale (*Archive L0+L1*), il file è estratto dall'archivio e spostato temporaneamente in una *staging area* dove viene processato mediante esecuzione dei task di Correzione. La correzione è eseguita su un singolo computer.

Il file di dati corretto (*L1-corrected*), è archiviato e il DB centrale (*Archive L0+L1-corrected*) risulta aggiornato sia con il nuovo file generato sia con i dati del processo eseguito.



**Figura 4-3: Correzione - Flusso dati**

La pipeline di Correzione è costituita dai seguenti componenti:

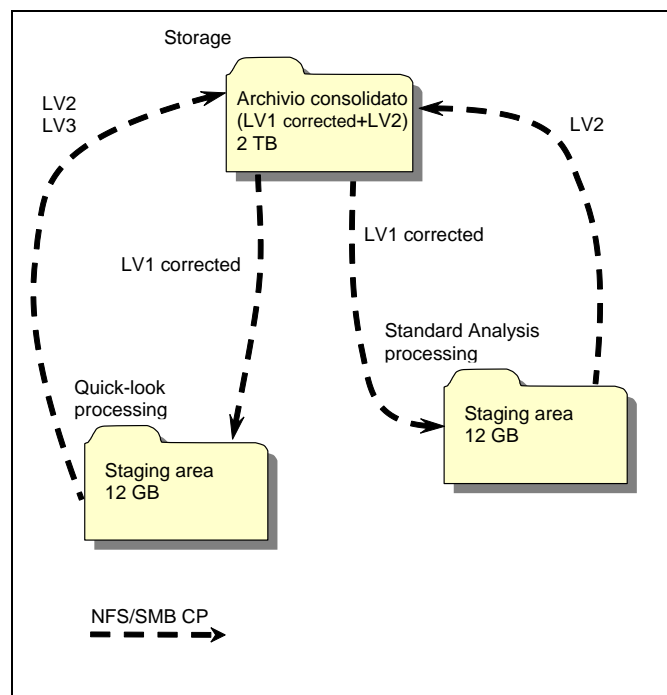
- Una consultazione periodica della directory d'interfaccia per il file output del Preprocessamento
- Una struttura database con due tabelle, dove viene registrato, in una tabella, l'informazione sul contatto e, nell'altra, l'informazione su ogni file.
- Un processo, che chiama il corrispondente task "corrector" per ogni file trovato per un contatto.
- Un "archiviatore" che deposita i dati prodotti (*L1-corrected*) nelle directory di destinazione e aggiorna corrispondentemente le tabelle del DB.

## 4.6 Quick Look e Analisi Standard

La Figura 4-4 descrive il flusso dati del processo di GRID Quick Look (QLA) e Standard analisi (ASTD).

Il processo di Quick Look inizia a istanti definiti, non appena sono disponibili nuovi dati corretti (*L1-corrected*) nell'archivio (*storage*). L'intervallo tra avvii successivi è configurabile e altri processamenti possono essere aggiunti in qualsiasi momento.

Il processo di Standard Analisi deve attendere la disponibilità di tutti i file di dati corretti (*L1-corrected*) relativi ad ogni OB; la lista dei file di input per ogni task è configurabile. Un identificatore di file nell'archivio (*storage*) comanda l'avvio del processo.



**Figura 4-4: GRID Quick Look e Standard Analisi – Flusso dati**

## 4.7 Analisi scientifica (ASCI)

Il flusso dati per l'analisi scientifica è analogo a quello visto per la QLA. Vengono utilizzati gli stessi o altri task configurati in modo diverso.

Il sistema di Analisi scientifica permette all'utente di definire e far girare nella pipeline le proprie configurazioni.

## 4.8 Archiviazione e Distribuzione

Le aree di archiviazione devono essere configurate e installate per prodotti di Livello 0 e di Livello 1, per i dati L1 corretti, i dati ausiliari e i prodotti di Livello 2.

Il sistema deve utilizzare gli output dell'analisi scientifica (LV2) che servono per generare il catalogo delle sorgenti, da aggiornare periodicamente e pubblicare, in modo analogo agli altri cataloghi SSDC, su una pagina Web dedicata alla missione AGILE.

L'archivio è raggiungibile da tutti i computing server via NFS.

### 4.8.1 Data Distribution for the GRID data

La distribuzione dei dati ai GO deve essere realizzata scrivendo i dati da consegnare ad ogni GO su una differente directory, raggiungibile mediante un link, dalla stessa pagina Web, dove il GO ha depositato la propria richiesta. La produzione dei dati per i GO ("ritaglio" dei prodotti dell'analisi scientifica attorno ai target richiesti) è realizzata con un programma realizzato da SSDC che gira nell'ambito della pipeline di analisi scientifica.

La distribuzione dei dati pubblici è realizzata accedendo ai dati, prodotti dell'analisi scientifica, tramite un'interfaccia Web integrata nel Multi-Mission Archive (MMIA) di SSDC.

## 4.9 Flexible Database Web Interface

Il sistema proposto per operare con un'interfaccia Web sui dati contenuti nel database relazionale dell'ADC è ampiamente descritto nel documento applicabile "L'Editor di Database".

Il documento contiene la soluzione architetturale per la realizzazione del sistema e spiega come usare il sistema per configurare un'interfaccia a un set di tabelle in un database, illustrando le possibilità di personalizzazione.

## 4.10 Sviluppo, Testing e mantenimento

In seguito ai requisiti di sistema sullo sviluppo, testing e mantenimento del SW applicativo dedicato alla missione AGILE in SSDC (AGILE-SYS-RAM-0003 e AGILE-SYS-RAM-0004), l'area di sviluppo, mostrata in Figura 4-5, deve essere implementata.

Ogni membro dell'ASSC deve avere una *home directory* privata (*Developer's home*) sul medesimo computing server, con un accesso read/write al CVS repository. In queste *home directory* avranno luogo i processi di sviluppo e test unitari del SW applicativo (*Test Installation*), tramite lettura da un'area dati di test (*Test Data Staging area*), in comune tra i programmatori.

Un utente amministratore del SW deve essere proprietario del CVS repository, dell'area di test dati.

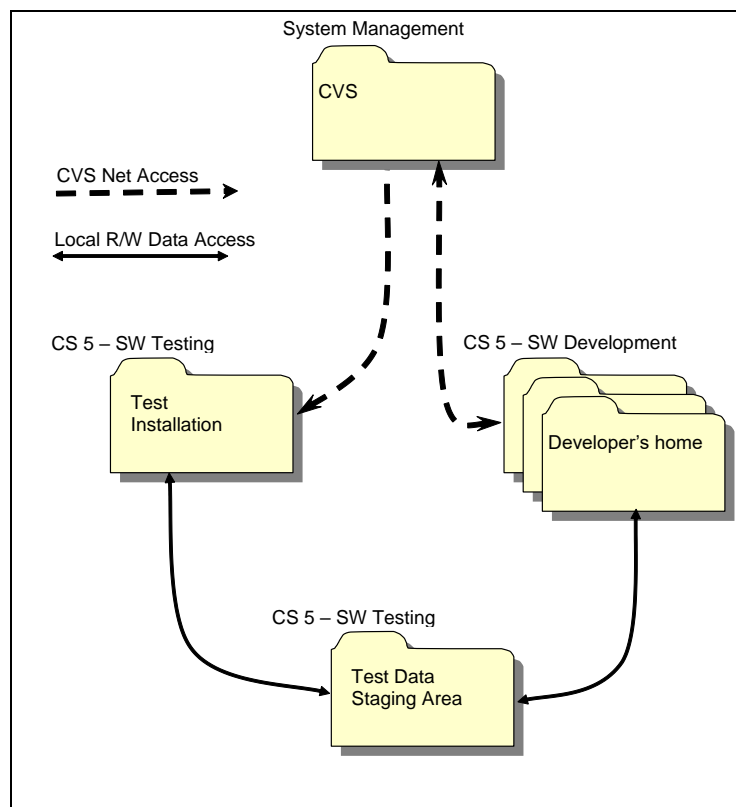


Figura 4-5: Sviluppo, Testing e Mantenimento - Area di sviluppo