

DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2018/621 DELLA COMMISSIONE**del 20 aprile 2018****relativa alle specifiche tecniche per la componente spaziale di Copernicus a norma del regolamento (UE) n. 377/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio****(Testo rilevante ai fini del SEE)**

LA COMMISSIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

visto il regolamento (UE) n. 377/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 aprile 2014, che istituisce il programma Copernicus e che abroga il regolamento (UE) n. 911/2010 ⁽¹⁾, in particolare l'articolo 9, paragrafo 8, lettera b),

considerando quanto segue:

- (1) Il programma Copernicus, istituito dal regolamento (UE) n. 377/2014, è un programma civile, orientato agli utenti, che si basa sulle capacità nazionali ed europee esistenti e il cui principale obiettivo operativo è quello di fornire informazioni precise e attendibili relative all'ambiente e alla sicurezza, adeguate alle esigenze degli utenti e a sostegno di altre politiche dell'Unione, riguardanti in particolare il mercato interno, i trasporti, l'ambiente, l'energia, la protezione civile e la sicurezza civile, la cooperazione con i paesi terzi e gli aiuti umanitari.
- (2) A norma del regolamento (UE) n. 377/2014, il programma Copernicus si articola in tre componenti, tra cui una componente spaziale destinata a garantire osservazioni spaziali sostenibili per i seguenti tipi di servizi: monitoraggio atmosferico, monitoraggio dell'ambiente marino, monitoraggio del territorio, cambiamenti climatici, gestione delle emergenze e sicurezza. La Commissione ha la responsabilità generale di Copernicus e coordina le sue diverse componenti.
- (3) Le specifiche tecniche per la componente spaziale di Copernicus sono necessarie per stabilire una base di riferimento per l'attuazione e l'evoluzione della componente spaziale quale parte della governance di Copernicus.
- (4) Le specifiche tecniche per la componente spaziale di Copernicus dovrebbero riguardare aspetti quali il completamento e l'esercizio di missioni specifiche, la ricezione, l'elaborazione, l'archiviazione e la divulgazione dei dati, la fornitura, l'archiviazione e la divulgazione di dati di missioni partecipanti ad integrazione dei dati di missioni specifiche, e il processo volto a garantire l'evoluzione del sistema.
- (5) Lo sviluppo della componente spaziale di Copernicus ha avuto inizio nell'ambito del programma relativo alla componente spaziale del GMES (monitoraggio globale per l'ambiente e la sicurezza), che comprende finanziamenti dell'Agenzia spaziale europea (ESA) e della Commissione. Le specifiche tecniche per la componente spaziale di Copernicus dovrebbero coprire l'intera componente spaziale, con un'attenzione particolare per le attività finanziate a norma del regolamento (UE) n. 377/2014.
- (6) La componente spaziale di Copernicus è finanziata nel suo complesso mediante una serie di accordi, tra cui figurano gli accordi conclusi nell'ambito del programma dell'ESA relativo alla componente spaziale del GMES, dell'accordo Copernicus e del programma facoltativo Jason-3 e Jason-CS dell'Organizzazione europea per l'esercizio dei satelliti meteorologici (EUMETSAT). Le attività finanziate nell'ambito del programma dell'ESA relativo alla componente spaziale del GMES comprendono lo sviluppo delle unità A e B di Sentinel-1, Sentinel-2 e Sentinel-3, delle unità A e B di Sentinel-5p e di Sentinel-4 e delle unità A di Sentinel-5 e Sentinel-6. L'EUMETSAT cofinanzia Sentinel-6 nell'ambito del programma facoltativo Jason-CS dell'EUMETSAT.
- (7) Le misure di cui alla presente decisione sono conformi al parere del comitato Copernicus,

HA ADOTTATO LA PRESENTE DECISIONE:

*Articolo 1***Specifiche tecniche per la componente spaziale di Copernicus**

Sono adottate le specifiche tecniche per la componente spaziale di Copernicus di cui all'articolo 6 del regolamento (UE) n. 377/2014, con riferimento alla relativa attuazione ed evoluzione in base alle esigenze degli utenti, che figurano nell'allegato.

⁽¹⁾ GUL 122 del 24.4.2014, pag. 44.

*Articolo 2***Entrata in vigore**

La presente decisione entra in vigore il ventesimo giorno successivo alla pubblicazione nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*.

Fatto a Bruxelles, il 20 aprile 2018

Per la Commissione

Il presidente

Jean-Claude JUNCKER

ALLEGATO

1. AMBITO DI APPLICAZIONE DELLE SPECIFICHE TECNICHE PER LA COMPONENTE SPAZIALE

La componente spaziale di Copernicus comprende le seguenti attività:

- a) sviluppo, lancio e funzionamento di satelliti Copernicus dedicati (satelliti Sentinel);
- b) elaborazione e generazione di prodotti derivati dai dati acquisiti da Sentinel (Sentinel Data Products);
- c) distribuzione dei dati;
- d) acquisizione e fornitura di dati provenienti da missioni satellitari di terzi (missioni partecipanti di Copernicus), nel caso i dati richiesti dai servizi Copernicus non possano essere forniti dai satelliti Sentinel.

I prodotti derivati dai dati satellitari sono utilizzati dai servizi di Copernicus e da altri utenti che, combinandoli a dati provenienti da più fonti, li convertono in variabili geofisiche uniformi o in prodotti di informazione di più alto livello.

La componente spaziale di Copernicus è progettata in base ai requisiti relativi ai dati e alle osservazioni degli utenti principali di Copernicus (istituzioni e organi dell'Unione ed autorità europee, nazionali, regionali o locali attive nel settore del monitoraggio atmosferico, del monitoraggio dell'ambiente marino, del monitoraggio del territorio, dei cambiamenti climatici, della gestione delle emergenze e della sicurezza). Tali esigenze costituiscono la base per la definizione dei requisiti del sistema della componente spaziale di Copernicus.

I requisiti di Copernicus per i dati spaziali di osservazione della Terra per il periodo 2014-2020 sono indicati nel documento sui requisiti dell'archivio di dati («**Data Warehouse Requirements document**», **versione 2.x**), compilato in base requisiti dei servizi di Copernicus e degli utenti di Copernicus che richiedono i dati di osservazione della Terra. Gli aggiornamenti del documento devono essere tenuti in considerazione per l'evoluzione della componente spaziale di Copernicus. I requisiti relativi ai dati sono stabiliti nella Tabella 1.

Tabella 1

Tabella riassuntiva dei requisiti del set di dati dei servizi di Copernicus

Requisiti relativi ai dati principali ⁽¹⁾	Potenziali fonti di dati di Copernicus
Monitoraggio del territorio	
Copertura paneuropea (SEE39) con immagini ad alta risoluzione (HR) cielo senza nuvole	Missioni specifiche Missioni partecipanti
Copertura europea (SEE39) completa con immagini ad altissima risoluzione (VHR)	Missioni partecipanti
Copertura mondiale con immagini ottiche ad alta risoluzione	Missioni specifiche
Copertura mondiale con immagini ottiche a media risoluzione	Missioni specifiche Missioni partecipanti
Copertura mondiale con immagini SAR a media risoluzione	Missioni specifiche
Copertura con immagini SAR a bassa risoluzione	Missioni partecipanti
Copertura mondiale a media risoluzione con altimetria SAR	Missioni specifiche
Monitoraggio dell'ambiente marino	
Monitoraggio dei ghiacci marini con immagini SAR a media risoluzione	Missioni specifiche Missioni partecipanti

Requisiti relativi ai dati principali ⁽¹⁾	Potenziali fonti di dati di Copernicus
Dati sistematici globali/regionali relativi al colore degli oceani	Missioni specifiche Missioni partecipanti
Dati sistematici globali e regionali relativi alla temperatura della superficie del mare	Missioni specifiche Missioni partecipanti
Dati sistematici globali e regionali relativi all'altimetria e al livello del mare	Missioni specifiche Missioni partecipanti
Monitoraggio atmosferico	
Dati per il monitoraggio e le previsioni relativi agli aerosol	Missioni specifiche Missioni partecipanti
Dati per il monitoraggio e le previsioni relative all'anidride solforosa (SO ₂) nella composizione atmosferica	Missioni specifiche Missioni partecipanti
Dati per il monitoraggio e le previsioni relative alla formaldeide (HCHO) nella composizione atmosferica	Missioni specifiche Missioni partecipanti
Dati per il monitoraggio e le previsioni relative all'ozono (O ₃) nella composizione atmosferica	Missioni specifiche Missioni partecipanti
Dati per il monitoraggio e le previsioni relative al monossido di carbonio (CO) nella composizione atmosferica	Missioni specifiche Missioni partecipanti
Dati per il monitoraggio e le previsioni relative all'anidride carbonica (CO ₂) nella composizione atmosferica	Missioni specifiche Missioni partecipanti
Dati per il monitoraggio e le previsioni relative al metano (CH ₄) nella composizione atmosferica	Missioni specifiche Missioni partecipanti
Dati per il monitoraggio e le previsioni relative al biossido di azoto (NO ₂) nella composizione atmosferica	Missioni specifiche Missioni partecipanti
Monitoraggio dei cambiamenti climatici	
Dati per il calcolo delle variabili climatiche essenziali (ECV)	Missioni specifiche Missioni partecipanti
Gestione delle emergenze	
Set di dati con specifiche flessibili (modalità urgente, modalità standard, alta/altissima risoluzione, immagini ottiche/SAR, dati archiviati/nuove acquisizioni)	Missioni specifiche Missioni partecipanti

(¹) La risoluzione spaziale delle immagini a risoluzione altissima (VHR), alta (HR), media (5MR) e bassa (LR) è definita come segue:
VHR: <= 4 m; HR: > 4 m e <= 30 m; MR > 30 m e <= 300 m; LR > 300 m.

2. PANORAMICA DELLA COMPONENTE SPAZIALE DI COPERNICUS

2.1. Aspetti generali

La componente spaziale di Copernicus garantisce una capacità autonoma di osservazioni spaziali al fine di raggiungere gli obiettivi del programma Copernicus, a sostegno principalmente della componente di servizi del programma. La componente spaziale è costituita da un *segmento spaziale* di missioni satellitari e da un *segmento di terra* a sostegno di tali missioni.

Il *segmento spaziale* comprende due tipi di missioni satellitari, ovvero:

- 1) missioni satellitari specifiche, chiamate Sentinel, organizzate in sei diverse «famiglie»: Sentinel-1, -2 e -3 (comprendente ciascuna 4 unità, piena capacità operativa costituita da 2 unità in volo simultaneamente, sostituite da 2 unità per garantire la continuità delle osservazioni), Sentinel-4 (2 unità), Sentinel-5 (3 unità) e Sentinel-6 (2 unità). A questi satelliti si aggiungono Jason-3 e Sentinel-5p, sviluppati da terzi ma gestiti da Copernicus;
- 2) missioni di terzi, costituite da satelliti di osservazione della Terra lanciati da organizzazioni europee, nazionali o commerciali, chiamate **missioni partecipanti di Copernicus** (CCM).

Il *segmento di terra* gestisce le missioni Sentinel, riceve i dati dai satelliti, li elabora, li archivia e li distribuisce ai servizi e alle comunità di utenti Copernicus, e genera un flusso coordinato di dati per soddisfare le esigenze di dati di Copernicus.

La componente spaziale di Copernicus comprende le seguenti attività:

- a) fornitura di osservazioni spaziali provenienti da missioni specifiche. Ciò comprende il completamento, la manutenzione, l'esercizio, la convalida e la calibrazione dei satelliti Sentinel, del relativo segmento di terra e dei prodotti derivati dai dati nonché la protezione degli spettri di frequenza necessari;
- b) fornitura, archiviazione e distribuzione di dati di missioni partecipanti;
- c) attività preparatorie connesse all'evoluzione della componente spaziale in risposta all'evolversi delle necessità, compresa la specificazione di nuove missioni specifiche;
- d) protezione dei satelliti contro i rischi di collisione;
- e) smantellamento sicuro dei satelliti a fine vita.

2.2. Finanziamento della componente spaziale di Copernicus

Le attività finanziate a norma del regolamento (UE) n. 377/2014 comprendono le operazioni di tutti i satelliti Sentinel e di Jason-3, l'acquisizione delle unità Sentinel-1, -2, -3 C e D, l'acquisizione delle unità Sentinel-5 B e C, l'acquisizione dell'unità Sentinel-6B, i servizi di lancio, la distribuzione dei dati, l'acquisizione dei dati delle missioni partecipanti.

Le attività finanziate a norma dell'accordo Copernicus sono strettamente collegate alle attività finanziate dal programma dell'ESA relativo alla componente spaziale del GMES e dai programmi facoltativi EUMETSAT Jason-3 e -CS.

2.3. Governance e attuazione

L'attuazione della maggior parte delle attività della componente spaziale di Copernicus è delegata all'ESA e all'EUMETSAT.

Le attività delegate all'ESA comprendono il coordinamento tecnico generale della componente spaziale e la definizione dell'architettura generale della componente spaziale. All'ESA sono affidati i seguenti compiti:

- a) acquisizione e sviluppo delle unità ricorrenti C e D dei satelliti Sentinel-1, -2, e -3;
- b) acquisizione delle unità B e C dello strumento Sentinel-5;
- c) acquisizione dell'unità Sentinel-6B;
- d) acquisizione dei servizi di lancio e delle attività di preparazione al lancio (comprese le attività che vanno dalla fase di *Flight Acceptance Review* fino alla *In Orbit Commissioning Review*);
- e) operazioni della componente spaziale di Copernicus specificata nella sezione 3.5;
- f) operazioni relative alla circolazione dei dati e ai servizi di rete;

- g) distribuzione dei dati Sentinel-1, -2, -3 (parte relativa al territorio) e Sentinel-5p, così come dei servizi di accesso alle informazioni e ai dati (Data and Information Access Services);
- h) acquisizione dell'accesso ai dati delle missioni partecipanti di Copernicus;
- i) manutenzione degli elementi pertinenti della componente spaziale di Copernicus;
- j) evoluzione degli elementi pertinenti della componente spaziale;
- k) sostegno alla Commissione per la definizione dei requisiti degli utenti, delle specifiche dei servizi e dei requisiti relativi ai dati dei servizi per l'infrastruttura spaziale.

Le attività delegate all'EUMETSAT comprendono l'esercizio di missioni specifiche e l'accesso ai dati di missioni partecipanti, conformemente al suo mandato e alle sue competenze. All'EUMETSAT sono affidati i seguenti compiti:

- a) esercizio e manutenzione della serie di satelliti Sentinel-3 in coordinamento con l'ESA;
- b) esercizio e manutenzione degli strumenti Sentinel-4 e Sentinel-5 compresi nei satelliti MTG e METOP-SG;
- c) esercizio e manutenzione del satellite Jason-3 in base alla cooperazione con le organizzazioni partner;
- d) esercizio e manutenzione della missione Sentinel-6 in coordinamento con l'ESA e altre organizzazioni partner;
- e) fornitura dei servizi del segmento di terra, delle operazioni di accesso ai dati e della distribuzione dei dati per Jason-3, Sentinel-3 (parte relativa all'ambiente marino), -4, -5, -6 e i servizi di accesso alle informazioni e ai dati;
- f) manutenzione ed evoluzione del segmento e dell'infrastruttura di terra;
- g) fornitura di dati pertinenti derivanti da missioni partecipanti selezionate relative ai servizi di monitoraggio atmosferico, dell'ambiente marino e dei cambiamenti climatici;
- h) sostegno all'ESA per lo sviluppo, il lancio e la fase orbitale iniziale (EOP) delle unità C e D di Sentinel-3 e dell'unità B di Sentinel-6;
- i) sostegno all'ESA per lo sviluppo delle unità B e C di Sentinel-5;
- j) sostegno alla Commissione per la definizione dei requisiti degli utenti, delle specifiche dei servizi e dei requisiti relativi ai dati dei servizi (a richiesta e soggetto a un ulteriore finanziamento da parte della Commissione);
- k) sostegno al servizio Copernicus di monitoraggio dei cambiamenti climatici, rielaborazione di EUMETSAT e di dati concordati di Copernicus e di terzi (a richiesta e soggetto a un ulteriore finanziamento da parte della Commissione).

La gestione di tali attività comprende le interazioni operative quotidiane con i prestatori di servizi e gli utenti pertinenti, la gestione dei rischi, le attività di comunicazione e il sostegno alla Commissione nell'interazione con i portatori di interessi di Copernicus.

Il coordinamento tra l'ESA e l'EUMETSAT è gestito mediante un piano congiunto di gestione delle operazioni (Joint Operations Management Plan - JOMP).

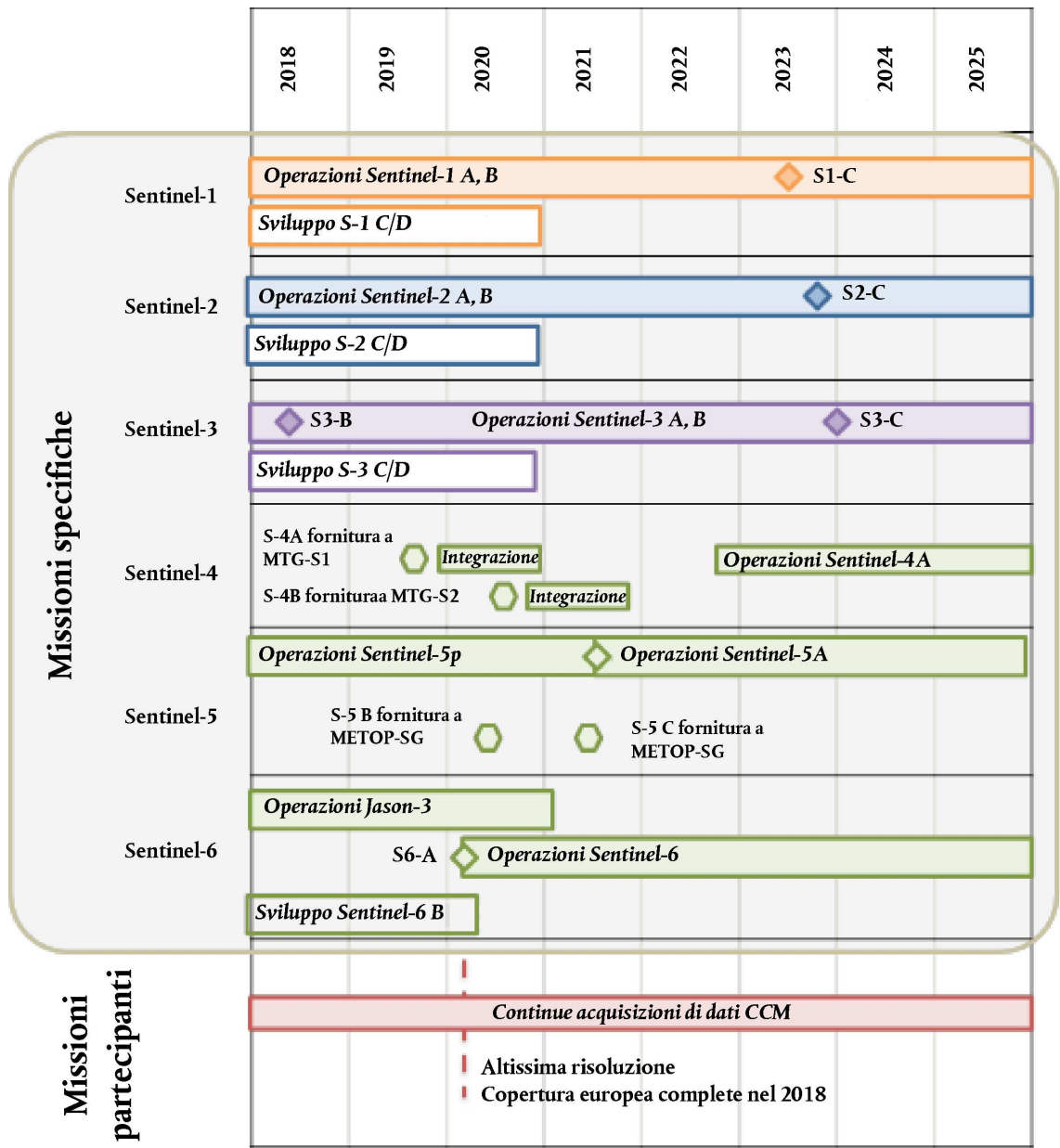
2.4. Calendario indicativo del dispiegamento

Le attività e i compiti del segmento spaziale CSC che hanno rilevanza per i finanziamenti del QFP (2014-2020) sono attuati in una prospettiva pluriennale, in particolare il programma di acquisizione delle unità ricorrenti.

Le tappe principali per la componente CSC comprendono le fasi e i risultati conseguiti illustrati nella figura seguente.

Figura 1

Calendario indicativo delle attività della componente spaziale di Copernicus



Il calendario deve essere aggiornato in seguito all'attuazione tecnica delle attività e alla valutazione delle opzioni programmatiche.

2.5. Politica in materia di dati e informazioni di Copernicus

L'uso dei dati è soggetto alle disposizioni di un avviso legale che indica che:

- a) gli utenti dispongono di un accesso libero, pieno e aperto ai dati dei satelliti Sentinel e alle informazioni dei servizi di Copernicus senza garanzie esplicite o implicite, neppure per quanto riguarda la qualità e l'idoneità a tutti gli usi;
- b) il diritto dell'Unione concede il libero accesso ai dati dei satelliti Sentinel e alle informazioni dei servizi di Copernicus per gli usi seguenti, purché siano leciti:
 - 1) riproduzione,
 - 2) distribuzione,
 - 3) comunicazione al pubblico,

- 4) adattamento, modifica e combinazione con altri dati e altre informazioni,
- 5) qualsiasi combinazione dei punti da 1) a 4);
- c) utilizzando i dati o le informazioni dei servizi dei satelliti Sentinel l'utente riconosce tali condizioni come applicabili nei suoi confronti e rinuncia a eventuali richieste di risarcimento nei confronti dell'Unione e dei fornitori di dati e di informazioni.

2.6. Norme

I prodotti e le informazioni derivati dai dati territoriali generati nell'ambito della componente spaziale di Copernicus sono compatibili e interoperabili con i dati e i sistemi di informazione territoriali previsti dagli Stati membri conformemente alla direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽¹⁾ e ai regolamenti (CE) n. 1205/2008 ⁽²⁾, (UE) n. 1089/2010 ⁽³⁾ e (CE) n. 976/2009 ⁽⁴⁾ della Commissione.

2.7. Monitoraggio e valutazione

L'attuazione delle attività CSC è monitorata dalla Commissione. Sia l'ESA che l'EUMETSAT riferiscono su base trimestrale in merito ai progressi nell'attuazione delle attività loro assegnate. La Commissione elabora le relazioni e, se necessario, chiede chiarimenti. Le relazioni trimestrali contengono, tra gli altri, gli indicatori chiave di prestazione (ICP) usati per monitorare l'attuazione della componente spaziale di Copernicus. Gli ICP comprendono:

- a) numero delle missioni Sentinel e il numero delle unità Sentinel in volo;
- b) numero delle missioni che hanno raggiunto la piena capacità operativa (2 unità in volo simultaneamente nel caso di Sentinel-1, -2 e -3);
- c) numero delle unità ricorrenti in fase di sviluppo;
- d) disponibilità di unità e strumenti Sentinel;
- e) volume di dati distribuiti agli utenti;
- f) numero di utenti;
- g) disponibilità e continuità end-to-end del servizio di accesso ai dati Sentinel;
- h) disponibilità e continuità end-to-end del servizio di accesso ai dati delle missioni partecipanti;
- i) volume di accesso ai dati delle missioni partecipanti di Copernicus;
- j) licenze firmate per quanto riguarda le missioni partecipanti di Copernicus;
- k) tempestività della trasmissione dei dati;
- l) prestazioni dell'assistenza utenti e dell'helpdesk.

Gli ICP sono comunicati sia dall'EUMETSAT che dall'ESA in conformità alle attività loro assegnate.

Oltre al monitoraggio operativo delle prestazioni della componente spaziale, deve essere valutato il conseguimento degli obiettivi di tutti i compiti finanziati da Copernicus per quanto concerne i risultati e il livello di incidenza, il valore aggiunto a livello europeo e l'efficienza nell'uso delle risorse. Tale valutazione deve essere condotta in stretta collaborazione con gli operatori di Copernicus (ESA e EUMETSAT per la componente spaziale) e gli utenti di Copernicus.

3. MISSIONI SPECIFICHE DI COPERNICUS (SENTINEL)

3.1. Aspetti generali

Le missioni specifiche sono costituite da un segmento spaziale e da un segmento di terra, ciascuno con le sue funzioni e caratteristiche. Il *segmento spaziale* comprende il satellite e/o lo strumento e il *segmento di terra* comprende l'intera infrastruttura posta a terra, incluse le stazioni riceventi, i centri di elaborazione, i segmenti delle operazioni di volo e i centri di controllo delle prestazioni delle missioni.

⁽¹⁾ Direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 marzo 2007, che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire) (GU L 108 del 25.4.2007, pag. 1).

⁽²⁾ Regolamento (CE) n. 1205/2008 della Commissione, del 3 dicembre 2008, recante attuazione della direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i metadati (GU L 326 del 4.12.2008, pag. 12).

⁽³⁾ Regolamento (UE) n. 1089/2010 della Commissione, del 23 novembre 2010, recante attuazione della direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda l'interoperabilità dei set di dati territoriali e dei servizi di dati territoriali (GU L 323 dell'8.12.2010, pag. 11).

⁽⁴⁾ Regolamento (CE) n. 976/2009 della Commissione, del 19 ottobre 2009, recante attuazione della direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i servizi di rete (GU L 274 del 20.10.2009, pag. 9).

Le risorse del segmento di terra sotto il controllo dell'ESA sono fornite in qualità di servizi. Le operazioni sia del segmento spaziale che di quello di terra sono finanziate da Copernicus.

Una descrizione dettagliata di tutti gli elementi tecnici della componente spaziale di Copernicus è resa disponibile al pubblico.

3.2. Segmento spaziale - Missioni Sentinel

3.2.1. Descrizione generale del segmento spaziale

Le missioni specifiche Sentinel prevedono l'impiego di una vasta gamma di tecnologie, compresi radar e strumenti per l'acquisizione di immagini multispettrali per il monitoraggio atmosferico, del territorio e degli oceani. Esse sono sviluppate dall'ESA e organizzate in sei diverse famiglie di missioni.

Missione Sentinel-1: comprende una costellazione di almeno due satelliti in orbita polare per raggiungere la piena capacità operativa, che funzionano giorno e notte e acquisiscono immagini radar ad apertura sintetica (SAR) in banda C, che consente loro di acquisire immagini indipendentemente dalle condizioni meteorologiche.

Missione Sentinel-2: comprende una costellazione di almeno due satelliti in orbita polare con l'obiettivo di monitorare la variabilità delle condizioni della superficie del territorio a sostegno del monitoraggio dei cambiamenti di vegetazione nella stagione vegetativa.

Missione Sentinel-3: comprende una costellazione di almeno due satelliti in orbita polare con l'obiettivo di monitorare globalmente le masse terrestri e gli oceani. La parte relativa all'ambiente marino della missione Sentinel-3 misura la topografia e la temperatura della superficie del mare e il colore della superficie dell'oceano, a sostegno dei sistemi di previsione relativi agli oceani e del monitoraggio dell'ambiente e del clima. La parte relativa al territorio della missione Sentinel-3 misura l'altezza della superficie del territorio e delle acque interne, la temperatura e il colore della superficie terrestre.

Missione Sentinel-4: monitora i gas in traccia e gli aerosol essenziali per la qualità dell'aria che si trovano sull'Europa, a sostegno del servizio di monitoraggio atmosferico di Copernicus (CAMS) ad alta risoluzione spaziale e con un tempo di rivisitazione breve. Sentinel-4 è attuato in quanto parte del sistema satellitare geostazionario di terza generazione Meteosat EUMETSAT. Gli strumenti di Sentinel-4 sono ospitati sui satelliti EUMETSAT MTG-S-1 (Sentinel-4 A) e MTG-S-2 (Sentinel-4B) con un tempo di funzionamento previsto di 15,5 anni per entrambi i satelliti combinati.

Missione Sentinel-5: fornisce misurazioni accurate dei costituenti essenziali dell'atmosfera, quali ozono, biossido di azoto, biossido di zolfo, monossido di carbonio, metano, formaldeide, e delle proprietà dell'aerosol. Sentinel-5 è attuato in quanto parte del sistema polare EUMETSAT di seconda generazione (EPS-SG). Gli strumenti di Sentinel-5 sono ospitati sui satelliti EUMETSAT METOP-SG-A-1, METOP-SG-A-2, METOP-SG-A-3 (ciascuno con una durata di vita prevista di 7,5 anni), che ospitano rispettivamente Sentinel-5 A, -5B, -5C. Sentinel-5p⁽¹⁾ è la missione precorritrice di Sentinel 5.

Missione Sentinel-6: è una missione altimetrica radar, con l'obiettivo di fornire misurazioni ad alta precisione del livello del mare globale come missione altimetrica di riferimento. Sentinel-6 consta di 2 unità (A e B, ciascuna con una durata di vita prevista di 5 anni), che coprono un periodo di osservazione di 10 anni.

Sentinel-1, Sentinel-2 e Sentinel-3 constano di 4 satelliti ciascuno, di cui 2 unità sono necessarie per raggiungere la piena capacità operativa e 2 unità assicurano la capacità di osservazione ricorrente dopo la fine del ciclo di vita delle prime 2 unità.

Le operazioni di **Jason-3**⁽²⁾ sono incluse nella componente spaziale di Copernicus al fine di fornire continuità di osservazione tra Jason-2 e Sentinel-6 come missione altimetrica di riferimento.

Le caratteristiche delle missioni specifiche di Copernicus sono dettagliate nella tabella 2.

⁽¹⁾ La missione precorritrice di Sentinel-5 (Sentinel-5p) è un'iniziativa congiunta tra l'ESA e il Regno dei Paesi Bassi.

⁽²⁾ Jason-3 è il risultato di una cooperazione di lunga durata tra EUMETSAT, NOAA, CNES e NASA. Si tratta di una missione altimetrica dell'oceano ad alta precisione che fornisce continuità tra le missioni Jason-2 e Sentinel-6 ed è operativa dal 2016, con una durata di vita prevista di 5 anni.

Tabella 2

Caratteristiche delle missioni specifiche di Copernicus

Missione Sentinel	Caratteristiche e finalità principali	Numero di unità	Payload	Orbita satellitare	Periodo approssimativo di funzionamento ⁽¹⁾
Sentinel-1	Missione RADAR	4 unità (A, B, C, D), due unità in volo in parallelo per la piena capacità operativa	Payload SAR in banda C con frequenza centrale di 5,405 GHz (4 polarizzazioni) e 4 modalità: — modalità <i>Strip Map</i> con uno <i>swath</i> di 80 km e una risoluzione spaziale di 5 × 5 metri — modalità <i>Interferometric Wide Swath</i> con uno <i>swath</i> di 250 Km e una risoluzione spaziale di 5 × 20 metri — modalità <i>Extra-wide Swath</i> con uno <i>swath</i> di 400 Km e una risoluzione spaziale di 20 × 40 metri — modalità <i>Wave</i> con una risoluzione spaziale di 5 × 5 metri a 100 km lungo l'orbita	Orbita eliosincrona a circa 693 km	A, B: 2014 – 2022 C, D: 2022 – 2030
Sentinel-2	Missione per l'acquisizione di immagini ottiche ad alta risoluzione per l'osservazione del territorio	4 unità (A, B, C, D), due unità in volo in parallelo per la piena capacità operativa	— MSI (Multi Spectral Imager) con 13 canali multispettrali tra 400 nm e 2 300 nm, risoluzione spettrale tra 1 nm e 180 nm e risoluzioni spaziali di 10 m, 20 m e 60 m. Comprende un payload di comunicazione ottica per la ritrasmissione dei dati della missione tramite EDRS.	Orbita eliosincrona a circa 786 km	A, B: 2015 – 2023 C, D: 2023 – 2030
Sentinel-3	Acquisizione di immagini globali dell'oceano e del territorio	4 unità (A, B, C, D), due unità in volo in parallelo per la piena capacità operativa	— OLCI (Ocean and Land Colour Instrument) con 21 bande e risoluzione spaziale di 300 m — SLSTR (Sea and Land Surface Temperature Radiometer) con 9 bande e risoluzione spaziale di 500 m (VIS, SWIR) and 1 km (MWIR, TIR) ⁽²⁾ — SRAL (SAR Radar Altimeter) con CX e bande Ku doppie — MWR (Microwave Radiometer) con una frequenza di funzionamento in banda doppia 23,8 GHz e 36,5 GHz	Orbita eliosincrona a circa 814,5 km	A, B: 2016 – 2023 C, D: 2023 – 2030

Missione Sentinel	Caratteristiche e finalità principali	Numero di unità	Payload	Orbita satellitare	Periodo approssimativo di funzionamento ⁽¹⁾
Sentinel-4	Monitoraggio atmosferico	2 strumenti (A, B) a bordo di satelliti successivi Meteosat Third Generation – Sounder (MTG-S)	Lo strumento della missione Sentinel-4 è uno spettrometro per l'acquisizione di immagini ad alta risoluzione (risoluzione spaziale di 8×8 km) che copre tre bande di lunghezza d'onda: — ultravioletto (305-400 nm) — visibile (400-500 nm) — infrarosso vicino (750-775 nm)	A bordo dei satelliti Meteosat di terza generazione in orbita geostazionaria a circa 35 786 Km. Copertura dell'Europa e del Nord Africa con un ciclo di ripetizione di circa 60 minuti.	2022 – 2040
Sentinel-5	Monitoraggio atmosferico	3 unità (A, B, C) a bordo di satelliti successivi METOP Second Generation – A	Lo strumento UVNS Sentinel-5 è uno spettrometro ad alta risoluzione (risoluzione spaziale di circa 7 km) che copre le seguenti bande di lunghezza d'onda: — ultravioletto (270-370 nm) — visibile (370-500 nm) — infrarosso vicino (685-773 nm) — infrarosso a onda corta (1 590-1 675; 2 305-2 385 nm)	Parte del sistema polare EUMETSAT di seconda generazione (EPS-SG) a circa 817 km	2022 – 2040
Sentinel-5p	Monitoraggio atmosferico	Satellite precursore di Sentinel-5	— TROPOMI (TROPOspheric Monitoring Instrument) con 4 canali nei seguenti intervalli spettrali: 270-500 nm, 675-775 nm, 2 305-2 385 nm e risoluzione spaziale di 7×7 Km	Orbita eliosincrona a circa 824 km	2017 – 2024
Sentinel-6	Altimetria dell'oceano ad alta precisione	2 unità (A, B)	— POSEIDON-4 (Altimetro radar SAR) — AMRC-C (radiometro a microonde per l'osservazione della qualità del clima) un contributo NOAA/JPL	Non eliosincrona a circa 1 336 km	A: 2020 – 2025 B: 2025 – 2030

⁽¹⁾ Il periodo di funzionamento può variare in base alla durata di vita effettiva delle singole unità satellitare e alla valutazione delle opzioni programmatiche.

⁽²⁾ Abbreviazioni: VIS = Visual Range Bands (bande nello spettro visibile); SWIR = Short Wave Infrared (infrarosso a onde corte); MWIR = Mid-Wave Infrared (infrarosso a onde medie); TIR = Thermal Infrared (infrarosso termico).

3.2.2. Attività del segmento spaziale

L'ESA è responsabile dell'acquisizione e del lancio dei seguenti satelliti e strumenti:

- sviluppo delle unità C e D di Sentinel-1, -2, e -3;
- strumenti di Sentinel-5B e -5C;
- unità di Sentinel-6B;
- servizi di lancio.

Sviluppo e acquisizione delle unità C e D di Sentinel-1, -2, e -3

L'ESA è responsabile dell'acquisizione, dello sviluppo e della fase di *Flight Acceptance Review* delle unità C e D di Sentinel-1, -2, -3. Inoltre le attività di preparazione al lancio delle unità C devono essere coperte dal programma Copernicus se si verificano prima del 31 dicembre 2021.

Le specifiche tecniche delle unità C e D oggetto di acquisizione devono essere equivalenti a quelle delle unità A e B per garantire la coerenza tecnica e operativa. Lo sviluppo delle unità A, B e C, D deve tuttavia tenere conto dell'obsolescenza dell'hardware dovuta allo scarto temporale dallo sviluppo delle unità A e B. Le unità C e D di Sentinel-1 dovrebbero essere dotate di uno strumento AIS (Automatic Identification System) per incrementare i dati del payload SAR per applicazioni relative al traffico marittimo delle navi e tutte le unità C e D devono essere dotate di un ricevitore GNSS. Le unità C e D di Sentinel-1 e -2 devono comprendere un payload di comunicazione ottica e le unità C e D di Sentinel-3 devono comprendere un payload DORIS. Entrambi i payload sono oggetto di acquisizione nell'ambito del contratto e sono finanziati dal programma Copernicus.

Sviluppo e acquisizione degli strumenti Sentinel-5B e -5C

ESA è responsabile dell'acquisizione, lo sviluppo e il sostegno all'integrazione di Sentinel-5B e -5C con METOP-SG, compresa la verifica end-to-end delle prestazioni dello strumento.

Sviluppo e acquisizione dell'unità Sentinel-6B

Sentinel-6B è un'unità completamente ricorrente di Sentinel-6 A. Sentinel-6B deve essere inclusa come opzione nel contratto di sviluppo di Sentinel-6 A.

Servizi di lancio

I servizi di lancio per le unità A e B di Sentinel-1, -2 e -3, cominciati nell'ambito dell'accordo dell'ESA relativo alla componente spaziale del GMES, devono continuare nell'ambito del programma Copernicus. In quanto parte del programma Copernicus, l'ESA si assume la piena responsabilità per l'acquisizione dei servizi di lancio di Sentinel-1B, -2 A e -3B. L'acquisizione dei servizi di lancio deve comprendere la fabbricazione dei veicoli di lancio, l'adattatore del veicolo spaziale, il sostegno alla campagna di lancio, la progettazione dell'interfaccia satellite/veicolo di lancio e tutte le attività dalla fase di *Flight Acceptance Review* fino alla fine della *In-Orbit Commissioning Review* (compresa la fase di lancio e della prima messa in orbita).

3.3. Segmento di terra - Missioni Sentinel

3.3.1. Descrizione generale

Il segmento di terra Sentinel costituisce il principale accesso alle missioni Sentinel. Le componenti principali dei segmenti di terra Sentinel sono i seguenti:

- a) il segmento delle operazioni di volo (Flight Operations Segment - FOS) Sentinel;
- b) il segmento di terra dei dati del payload (Payload Data Ground Segment - PDGS) Sentinel.

Le operazioni del PDGS Sentinel dipendono da una rete WAN (Wide Area Network) e dai servizi di accesso ai dati.

3.3.2. Segmento delle operazioni di volo

Il segmento delle operazioni di volo (FOS) assicura la capacità di programmare le operazioni della missione e di monitorare e controllare il veicolo spaziale e il payload durante tutte le fasi della missione. Il FOS è responsabile delle attività di comando del veicolo spaziale e dell'acquisizione della telemetria in banda S. Esso fornisce inoltre le funzionalità richieste per la generazione e la trasmissione terra-satellite (uplink) della pianificazione dei comandi di routine agli strumenti e alla piattaforma e l'archiviazione/analisi sistematica della telemetria di housekeeping. Il FOS include un sistema per la gestione della dinamica di volo (Flight Dynamics System Facility), che consente di prevedere e definire l'orbita e di generare informazioni sull'assetto e sul controllo dell'orbita.

Le funzioni e le attività del FOS comprendono la pianificazione di segmenti di visibilità della stazione di terra in banda S e la fornitura dell'accesso a telemetrie di housekeeping archiviate a utenti esterni autorizzati. Oltre a questi compiti di routine, il gruppo di controllo della missione FOS è responsabile del monitoraggio dello stato di salute del satellite, dell'attuazione di tutte le necessarie azioni di recupero in caso di anomalie e della verifica e trasmissione terra-satellite delle patch del software di bordo.

Il servizio del FOS per la prevenzione delle collisioni con detriti calcola la probabilità di collisione di uno qualsiasi dei satelliti Sentinel con altri satelliti e/o con detriti e fornisce le corrispondenti relazioni sulle previsioni anticollisione che sono analizzate e, se necessario, tradotte in manovre anticollisione satellitare.

Il FOS fornisce sostegno all'attuazione di misure sicure e affidabili per i veicoli spaziali a fine vita, comprese le attività per il rientro e lo smaltimento.

3.3.3. Segmento di terra dei dati del payload

Il segmento di terra dei dati del payload comprende i seguenti componenti:

- a) stazioni di terra principali (Core Ground Stations - CGS) Sentinel;
- b) centri di elaborazione e archiviazione (Processing and Archiving Centres - PAC) Sentinel;
- c) centri di controllo delle prestazioni della missione (Mission Performance Centres - MPC) Sentinel;
- d) centri di gestione dei dati del payload (Payload Data Management Centres - PDMC) Sentinel;
- e) servizio di determinazione dell'orbita precisa (Precise Orbit Determination Service - POD) Sentinel.

Stazioni di terra principali (Core Ground Stations - CGS) Sentinel

L'ESA gestisce l'intera rete delle stazioni di terra principali in banda X. Un'infrastruttura dedicata consente di svolgere i seguenti compiti:

- a) acquisire i dati Sentinel trasmessi dal satellite a terra (downlink);
- b) demodulare e immagazzinare i dati ISP (Instrument Source Packets);
- c) fornire i dati ISP al processore di livello 0 e all'EUMETSAT per Sentinel-3;
- d) inviare i dati di livello 0 (L0) ai centri di elaborazione e archiviazione;
- e) produrre dati L1/L2 in tempo prossimo al reale (Near Real Time - NRT) e renderli disponibili agli utenti e ai PAC.

Centri di elaborazione e archiviazione (Processing and Archiving Centres - PAC) Sentinel

I PAC garantiscono l'archiviazione dei dati Sentinel, l'elaborazione sistematica in modalità non urgente (Non-Time Critical - NTC) e/o «al volo» (on-the-fly) di dati Sentinel, l'accesso online ai prodotti e la distribuzione dei dati ad altri elementi CSC.

Centri di controllo delle prestazioni della missione (Mission Performance Centres - MPC) Sentinel

Le attività di calibrazione e convalida per Sentinel-1, -2, -3 e 5p sono eseguite dai centri di controllo delle prestazioni della missione. Tali attività comprendono, tra l'altro, la manutenzione e le evoluzioni degli algoritmi, il controllo di qualità operativo e il monitoraggio end-to-end delle prestazioni del sistema. Per mantenere le necessarie prestazioni di qualità della missione, gli MPC dipendono dalla prestazione di servizi complementari relativi alla qualità da parte di laboratori che offrono il sostegno di esperti e di gruppi dedicati CAL/VAL.

Centri di gestione dei dati del payload (Payload Data Management Centres - PDMC) Sentinel

I centri di gestione dei dati del payload (PDMC) costituiscono l'interfaccia con il FOS per l'attribuzione di compiti al satellite e per la pianificazione del downlink. I PDMC sono responsabili della missione Sentinel e della pianificazione sistematica della produzione, in linea con i requisiti della missione e di accesso ai dati e con la configurazione del PDGS, comprese le impostazioni di organizzazione, circolazione e distribuzione.

Servizio di determinazione dell'orbita precisa (Precise Orbit Determination Service - POD) Sentinel

Il servizio POD Sentinel fornisce i dati relativi all'orbita precisa a sostegno delle elaborazioni non in tempo reale del PDGS. Il centro POD è comune alle missioni Sentinel-1, -2 e -3 e riceve i dati GPS di livello 0 dalle stazioni di terra principali e genera dati relativi all'orbita precisa per i PAC ai fini dell'elaborazione offline dei dati.

3.4. Operazioni del segmento di terra EUMETSAT

Il segmento di terra EUMETSAT dipende dai servizi implementati e forniti dall'ESA, comprese le stazioni principali di terra per il ricevimento di Sentinel-3. Il segmento di terra di Copernicus attuato all'EUMETSAT può comprendere funzioni e infrastrutture condivise con altre missioni che fanno parte dei programmi di EUMETSAT, ma non del programma Copernicus. Il segmento di terra EUMETSAT di Copernicus fornisce dati provenienti da missioni specifiche (Sentinel-3 per la parte relativa all'ambiente marino, -4, -5, -6 e Jason-3) e da missioni partecipanti e garantisce l'accesso agli utenti. I set di dati e i servizi forniti da EUMETSAT sono documentati nelle specifiche del livello di servizio (Service Level Specifications - SLS).

3.5. Sistema europeo di trasmissione dati (European Data Relay System - EDRS)

I servizi del sistema europeo di trasmissione dati (EDRS) forniscono la capacità di acquisire dati Sentinel complementare a quella delle stazioni di terra principali in banda X, a sostegno in particolare delle esigenze di osservazione quasi in tempo reale (quasi-real time, QRT, che prevede la fornitura entro un'ora dei prodotti derivati dai dati). In particolare l'EDRS fornisce le seguenti capacità:

- a) introduce la flessibilità nello scenario complessivo di acquisizione dei dati, che conduce a una maggiore disponibilità dei dati Sentinel;
- b) consente la trasmissione di dati satellite-terra (downlink) quando i satelliti Sentinel sono fuori dalla visibilità delle stazioni di terra principali in banda X;
- c) insieme alla rete di stazioni principali in banda X, sostiene e migliora la disponibilità e l'affidabilità end-to-end della fornitura di dati all'utente finale;
- d) fornisce flessibilità aggiuntiva per tenere conto dei requisiti di Copernicus legati alla sicurezza, «proteggendo» la ricezione dei dati della missione mediante un downlink criptato EDRS in banda Ka.

L'uso del servizio EDRS a sostegno delle missioni Sentinel-1 e Sentinel-2 costituisce un'ulteriore opportunità per migliorare la tempestività dei prodotti, anche al di là dell'attuale impegno formale dell'NRT, che prevede la fornitura entro tre ore dei prodotti derivati dai dati.

L'EDRS consente di eseguire un rapido downlink dei dati acquisiti al di fuori della visibilità delle stazioni principali in banda X. I dati devono essere trasmessi dal satellite a terra mediante l'EDRS in modalità «pass-through» quando queste aree vengono osservate. Ciò dovrebbe a sua volta migliorare la tempestività associata ai prodotti principali e consentire ai partner di generare prodotti in QRT/NRT.

L'EDRS dovrebbe essere utilizzato per la trasmissione satellite-terra di un'alta percentuale di dati registrati in memoria, al di fuori della visibilità delle stazioni principali in banda X. Ciò a sua volta aumenterà il volume di dati trasmessi satellite-terra e quindi il volume di dati in NRT generati dal segmento di terra CSC.

I principali compiti funzionali eseguiti dal servizio EDRS sono:

- a) la trasmissione di dati dei satelliti Sentinel-1 e -2 mediante un collegamento ottico (laser) tra OCP a bordo dei satelliti LEO e l'unità equivalente a bordo dei satelliti GEO (EDRS-A and EDRS-C);
- b) la ritrasmissione di dati della missione tra i satelliti GEO e i terminali riceventi a terra in banda Ka;
- c) la ricezione, la decommutazione e la fornitura dei dati della missione al punto di interfaccia del servizio, compresa la rete per la circolazione dei dati.

Il servizio è pertinente per le missioni Sentinel-1 e Sentinel-2 (gli altri satelliti Sentinel non hanno a bordo il necessario payload di comunicazione ottica). L'area geografica in cui le stazioni riceventi EDRS possono scaricare i dati Sentinel deve comprendere almeno l'Europa.

Il servizio fornito da EDRS deve essere acquisito mediante un accordo dedicato sul livello dei servizi e gestito in base a una serie di rigorosi indicatori di prestazione.

3.6. Operazioni complessive e strategia di acquisizione dei dati delle missioni specifiche di Copernicus

La strategia operativa di tutte le missioni Sentinel persegue i seguenti obiettivi:

- a) fornire dati a Copernicus e ad altri utenti conformemente a requisiti specifici;
- b) garantire attività operative di routine e sistematiche con un alto livello di automazione e un funzionamento il più possibile predefinito.

La strategia operativa di Sentinel è documentata in un piano operativo di alto livello (HLOP) che è reso disponibile al pubblico e comprende informazioni su osservazione/pianificazione, acquisizione, elaborazione e distribuzione dei dati.

Il piano operativo di alto livello è definito principalmente in base ai requisiti di osservazione dei servizi Copernicus, ai requisiti nazionali degli Stati che partecipano a Copernicus, ai requisiti delle pertinenti istituzioni dell'Unione e di altri utenti, tenendo conto anche degli accordi internazionali, degli usi scientifici e del valore aggiunto commerciale. In base ai requisiti di osservazione raccolti, si esegue una serie di simulazioni al fine di elaborare gli scenari di osservazione tenendo conto delle priorità e dei vincoli tecnici. Gli Stati che partecipano a Copernicus sono consultati generalmente una volta l'anno, in occasione del forum degli utenti, sia in merito alla raccolta dei requisiti di osservazione che ai piani di osservazione.

La strategia di acquisizione rispetta i seguenti principi:

- a) le acquisizioni Sentinel-1 sono eseguite conformemente a un piano di background della missione;
- b) Sentinel-2 acquisisce dati sistematicamente tra 56° Sud e 84° Nord sulla terraferma, le aree costiere e le isole più grandi;
- c) Sentinel-3, -5p, -5 e -6 acquisisce dati sistematicamente sull'intero globo;
- d) Sentinel-4 acquisisce dati sistematicamente sull'Europa da un'orbita geostazionaria.

3.7. Elenco dei prodotti derivati dai dati acquisiti dalle missioni specifiche di Copernicus

I dati acquisiti dai satelliti Sentinel sono automaticamente trasferiti dal satellite alle stazioni principali di terra e sistematicamente elaborate dal segmento di terra dei dati del payload. I dati sono sistematicamente elaborati per generare un insieme di prodotti principali predefiniti (chiamati livello 0, livello 1 e livello 2). Tali prodotti principali sono messi a disposizione degli utenti Copernicus («prodotti per gli utenti») in base a una tempistica ben definita che va dal tempo prossimo al reale (NRT) al non urgente (NTC), ovvero sono normalmente disponibili in un intervallo di tempo da 3 a 24 o 48 ore dopo essere stati rilevati dal satellite.

La tabella 3 elenca i prodotti derivati dai dati che sono resi disponibili dalle missioni specifiche di Copernicus. I prodotti per gli utenti per le missioni Sentinel-4, -5 e -6 devono essere specificati durante la fase di sviluppo. Un elenco dettagliato di tutti i prodotti è reso disponibile al pubblico.

Tabella 3

Riassunto dell'elenco dei prodotti derivati dai dati acquisiti dalle missioni specifiche di Copernicus

Categoria di prodotti per gli utenti	Contenuto/descrizione del prodotto
Sentinel-1	
SAR Livello 0	Dati SAR grezzi non focalizzati e compressi
SAR Livello 1 complesso <i>single look</i>	Dati SAR complessi, focalizzati, georeferenziati, forniti in geometria <i>slant-range</i>
SAR Livello 1 piena risoluzione rilevata in <i>ground range</i>	Dati SAR complessi, focalizzati, georeferenziati, <i>multi look</i> e proiettati in geometria <i>ground range</i>
SAR Livello 2 prodotto oceani	Parametri geofisici geolocalizzati (ad esempio campo di vento dell'oceano, spettro dell'onda e velocità radiale)
Sentinel-2	
Strumento multispettrale Livello-1	Riflettanza alla parte alta (top) dell'atmosfera in geometria cartografica
Strumento multispettrale Livello-2 ⁽¹⁾	Riflettanza alla parte bassa dell'atmosfera in geometria cartografica
Sentinel-3 (comune alle parti relative al territorio e all'ambiente marino)	
OLCI (Ocean and Land Colour Instrument - strumento per il monitoraggio del colore del territorio e dell'oceano) Livello 1	Radianze OLCI del top dell'atmosfera, geolocalizzata con rettificazione ortogonale e ri-campionata.
SLSTR (Sea and Land Surface Temperature Radiometer - radiometro per la temperatura della superficie del terreno e del mare) Livello 1	Temperature di brillantezza SLSTR e radianze del top dell'atmosfera, geolocalizzate con rettificazione ortogonale e ri-campionate.

Categoria di prodotti per gli utenti	Contenuto/descrizione del prodotto
--------------------------------------	------------------------------------

Sentinel-3 parte relativa all'ambiente marino

STM (Surface Topography Mission - missione per la topografia di superficie) Livello 2	Parametri geofisici sull'oceano (ad esempio retrodiffusione della superficie, altezza della superficie del mare, altezza significativa dell'onda, profondità dell'oceano, altezza della marea, concentrazione dei ghiacci marini, bordo libero dei ghiacci marini, velocità del vento sulla superficie del mare, tasso di pioggia)
OLCI Livello 2	Parametri geofisici sull'oceano (ad esempio riflettanza della superficie del mare, concentrazione di pigmenti algali, concentrazioni di materia sospesa)
SLSTR Livello-2	Temperatura della superficie del mare

Sentinel-3 parte relativa al territorio

STM (Surface Topography Mission - missione per la topografia di superficie) Livello 2	Parametri geofisici sul territorio (ad esempio retrodiffusione della superficie, intervalli di altimetria, altezza della superficie, densità e profondità della neve)
OLCI Livello 2	Parametri geofisici sul territorio (ad esempio radiazione fotosinteticamente attiva, indice di vegetazione globale)
SLSTR Livello-2	Temperatura della superficie del territorio
Prodotti della sinergia tra OLCI e SLSTR	Parametri geofisici sul territorio (riflettanza della superficie del territorio e carico aerosol sul territorio)

Sentinel-5p

Strumento TROPOMI Livello-2	Ozono, biossido di azoto, biossido di zolfo, formaldeide, monossido di carbonio, metano, aerosol, nuvole
-----------------------------	--

Jason-3 (missione di cooperazione Europa-USA, operazioni finanziate da Copernicus)

Registrazione dati geofisici Livello 2	Prodotti geocodificati corrispondenti ai parametri di altimetria
--	--

(¹) La generazione di dati Sentinel-2 di livello 2 deve essere resa disponibile attraverso il segmento di terra principale Sentinel o deve essere abilitata mediante uno strumento lato utente.

Nota: La nomenclatura Livello 0 (L0), Livello 1 (L1) e Livello 2 (L2) si riferisce ai livelli successivi di elaborazione di un prodotto, in cui L0 indica i dati non elaborati del payload e degli strumenti, L1 indica i dati calcolati, calibrati e georeferenziati e L2 si riferisce alle variabili geofisiche derivate. Per la missione per la topografia di superficie (STM), i prodotti di livello 2P & 3 sono generati anche in base ai prodotti L2 con correzioni geofisiche migliorate, correzioni delle distorsioni (bias) e aggiustamento degli errori orbitali

3.8. Sviluppi intesi a modernizzare la componente spaziale di Copernicus

Le modifiche (escluse le modifiche strategiche concordate a livello politico) volte a dare una risposta ai nuovi requisiti degli utenti o a quelli in evoluzione, che possono essere soddisfatti mediante una evoluzione incrementale dell'infrastruttura della componente spaziale di Copernicus, possono comprendere:

- il miglioramento dell'infrastruttura di elaborazione e di distribuzione per aumentare le prestazioni;
- la produzione di nuovi prodotti basati su capacità esistenti;
- l'acquisizione di nuovi set di dati basati su missioni di terzi esistenti.

Gli aggiornamenti a breve termine della componente spaziale di Copernicus devono essere attuati a seguito di un processo di *gestione del cambiamento* comprendente le seguenti fasi generiche:

- individuazione delle modifiche necessarie;
- avvio della richiesta di modifica da parte della Commissione, dell'ESA o dell'EUMETSAT;

- 3) analisi della richiesta di modifica, compresa un'analisi dell'impatto (tecnico, sui costi, sulla tempistica);
- 4) accordo della Commissione sull'attuazione delle modifiche proposte;
- 5) attuazione delle modifiche.

3.9. Attività di sviluppo intese a mitigare i rischi operativi

Nel garantire la protezione dei satelliti contro i rischi di collisione, l'ESA e l'EUMETSAT devono tenere conto del quadro di sostegno dell'Unione alla sorveglianza dello spazio e al tracciamento (SST) istituito a norma della decisione n. 541/2014/UE del Parlamento europeo e del Consiglio ⁽¹⁾, le cui misure hanno un effetto sulla componente spaziale di Copernicus, con l'inclusione di una funzione di prestazione di servizi SST agli operatori dei veicoli spaziali e alle autorità pubbliche.

4. MISSIONI PARTECIPANTI DI COPERNICUS

4.1. Aspetti generali

Per «missioni partecipanti di Copernicus» (CCM) si intendono le missioni spaziali di osservazione della Terra che forniscono a Copernicus dati ad integrazione di quelli forniti dalle missioni specifiche.

I dati delle CCM sono acquisiti da Copernicus per soddisfare i requisiti relativi ai dati di cui alla sezione 1, qualora questi non possano essere soddisfatti dalle missioni Sentinel.

I dati delle missioni partecipanti di Copernicus possono essere gratuiti o possono essere acquisiti conformemente a specifiche condizioni per la concessione di licenze.

Per i set di dati sottoposti dalle CCM a condizioni di distribuzione restrittive si applicano le seguenti categorie di utenti:

- a) servizi di Copernicus;
- b) istituzioni e organi dell'UE;
- c) partecipanti a progetti di ricerca finanziati nell'ambito dei programmi di ricerca dell'UE;
- d) autorità pubbliche degli Stati membri dell'UE e degli Stati che partecipano a Copernicus;
- e) organizzazioni internazionali e ONG internazionali;
- f) pubblico in generale.

4.2. Processo complessivo

In base al documento sull'archivio di dati (Data Warehouse Document, cfr. sezione 1), l'ESA e l'EUMETSAT effettuano un'analisi congiunta al fine di individuare i set di dati che potrebbero essere forniti da missioni di terzi, senza ricorrere ad acquisizioni. I risultati di tale analisi sono documentati nel documento di tracciabilità dell'archivio di dati (Data Warehouse Traceability Document). I set di dati sono ulteriormente descritti nel documento sul portafoglio di accesso ai dati (Data Access Portfolio - DAP), per quanto riguarda i set di dati forniti dall'ESA, e il documento sulle specifiche del livello di servizio (Service Level Specifications - SLS), per quanto riguarda i set di dati forniti dall'EUMETSAT. Il tasso di utilizzo dei set di dati deve essere comunicato dall'ESA e dall'EUMETSAT su base trimestrale. L'acquisizione/la ricerca di dati di terzi deve, se necessario, essere adattata in base all'utilizzo dei dati e all'analisi delle esigenze.

4.3. Acquisizione dei dati delle missioni partecipanti di Copernicus

Per i dati che devono essere acquisiti, le condizioni di concessione delle licenze per i dati devono essere negoziate con i fornitori di dati delle missioni partecipanti. Tali condizioni di concessione delle licenze potrebbero non essere conformi alla politica di apertura dei dati.

Le attività di acquisizione dei dati sono sotto la responsabilità dell'ESA e si concentrano sulla fornitura di dati relativi all'osservazione della Terra provenienti da missioni nazionali o internazionali, sia private sia istituzionali. I set di dati PRINCIPALI sono acquisiti sulla base di specifiche predefinite, mentre i set di dati SUPPLEMENTARI sono acquisiti attraverso un meccanismo di quote o accordi «in blocco» con i fornitori, per la fornitura di dati all'interno di una dotazione finanziaria.

Le attività di acquisizione includono:

- a) l'analisi dei requisiti, la definizione di specifiche per l'acquisizione dei dati e la selezione dei fornitori pertinenti;
- b) l'acquisizione dei dati effettivi sulla base di licenze o di acquisto di risorse;

⁽¹⁾ Decisione n. 541/2014/UE del Parlamento e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che istituisce un quadro di sostegno alla sorveglianza dello spazio e al tracciamento (GUL 158 del 27.5.2014, pag. 227).

- c) l'integrazione delle missioni partecipanti nella infrastruttura di terra della componente spaziale di Copernicus o la loro esclusione dalle stesse;
- d) l'armonizzazione e l'omogeneizzazione della fornitura di dati, anche in casi di grandi raccolte di dati provenienti da diverse missioni.

I set di dati acquisiti possono includere dati dalle seguenti missioni partecipanti (elenco non esaustivo, gli elenchi completi sono disponibili nel sito <http://spacedata.copernicus.eu>) Pleiades 1 A/B, Deimos-2, Worldview-1/2, Radarsat-2, TerraSAR-X, COSMO-Skymed (1/2/3/4), RISAT-1, Proba-V, GeoEye-1, SPOT-5/6/7 ecc..

4.4. Accesso ai dati di missioni partecipanti che non richiedono meccanismi di acquisizione

L'accesso ai dati di missioni di terzi che non richiedono meccanismi di acquisizione è fornito dall'ESA, compresi i dati delle missioni di esplorazione della Terra (Earth Explorer), e dall'EUMETSAT, compresi i dati delle missioni EUMETSAT.

L'EUMETSAT garantisce l'accesso ai dati provenienti dalle proprie missioni, nonché dalle missioni di terzi selezionati relative ai servizi di monitoraggio atmosferico, dell'ambiente marino e dei cambiamenti climatici. In questo contesto per missioni di terzi si intendono le missioni di operatori satellitari con cui EUMETSAT ha firmato accordi formali di scambio dati e/o di cooperazione.

L'attività comprende i seguenti elementi:

- a) accesso e fornitura di dati delle missioni partecipanti di Copernicus ai servizi e agli utenti di Copernicus;
- b) elaborazione di prodotti pertinenti derivanti da tali dati, se del caso;
- c) distribuzione di tali dati e prodotti mediante i servizi e l'infrastruttura di distribuzione multi-missione di EUMETSAT.

I set di dati di questo tipo possono includere dati delle seguenti missioni: Meteosat, Metop, Suomi-NPP, Landsat, Cryosat e altre.

5. DISTRIBUZIONE DEI DATI DELLA COMPONENTE SPAZIALE DI COPERNICUS

La distribuzione dei dati interessa tutte le attività e le funzioni necessarie per attuare e sostenere la fornitura di servizi di accesso (servizi «pull») e/o di trasmissione (servizi «push») agli utenti di Copernicus di dati di missioni specifiche e di missioni partecipanti. La distribuzione dei dati CSC interessa:

- a) le infrastrutture dedicate di accesso ai dati;
- b) i servizi agli utenti.

L'infrastruttura di accesso ai dati di Copernicus attua la politica in materia di dati di Copernicus e deve essere adattata alle esigenze di una serie predefinita di tipologie di utenti, vale a dire i servizi Copernicus, gli Stati membri, i partner internazionali e altri, nonché all'uso scientifico. L'infrastruttura di accesso ai dati e di distribuzione degli stessi include i seguenti componenti:

- a) infrastruttura di accesso ai dati («hub» di Sentinel);
- b) accesso ai dati online (Online Data Access - ODA);
- c) accesso ai dati online di Copernicus (Copernicus Online Data Access - CODA);
- d) sistema coordinato di accesso ai dati (Coordinated Data Access System - CDS) per i dati provenienti dalle missioni partecipanti;
- e) sistema satellitare europeo di ritrasmissione dati (European Data Relay System - EDRS)
- f) EUMETCast;
- g) centro dati EUMETSAT;
- h) infrastruttura dei servizi di accesso alle informazioni e ai dati.

I sistemi di distribuzione dei dati della componente spaziale di Copernicus comprendono i prodotti disponibili come elencati nella tabella 4.

Tabella 4

Panoramica riassuntiva dei sistemi di distribuzione dei dati della componente spaziale di Copernicus

Sistema di distribuzione dei dati	Descrizione	Prodotti disponibili (stato attuale)
Hub di Sentinel	Infrastruttura di accesso ai dati gestita dall'ESA che consente di estrarre i dati Copernicus per: i servizi Copernicus («Copernicus Services Data Hub», hub dei servizi di Copernicus) gli Stati che partecipano a Copernicus («Collaborative Data Hub», hub dati collaborativo) i partner internazionali («International Data Hub», hub dati internazionale) l'accesso aperto («Copernicus Open Access Hub», hub Copernicus ad accesso aperto)	Dati relativi al territorio di Sentinel-1, Sentinel-2, Sentinel-3
Accesso ai dati online di Copernicus (CODA)	Infrastruttura di accesso ai dati gestita dall'EUMETSAT che consente di estrarre i dati Copernicus	Dati in NRT di Sentinel-3 relativi all'ambiente marino, dati di Jason-3
Accesso ai dati online (ODA);	Infrastruttura di accesso ai dati gestita dall'EUMETSAT che consente ai servizi di Copernicus e ai membri del gruppo di convalida di estrarre i dati Copernicus	Dati in NRT di Sentinel-3 relativi all'ambiente marino, dati di Jason-3
Sistema coordinato di accesso ai dati (CDS)	Infrastruttura di accesso ai dati gestita dall'ESA che consente agli utenti di scaricare i dati provenienti dalle missioni partecipanti	Dati delle missioni partecipanti
EUMETCast	Servizio di multicast satellitare e terrestre gestito dall'EUMETSAT per il trasferimento a Copernicus di prodotti EO in NRT	Dati in tempo prossimo al reale (NRT) di Sentinel-3 relativi all'ambiente marino, dati di Jason-3 e dati delle missioni partecipanti distribuiti da EUMETSAT
Centro dati EUMETSAT	Fornitura di prodotti e set di dati Copernicus per l'intero ciclo di vita della missione, che possono essere ordinati dagli utenti usando un meccanismo di ordinamento, filtro e ricerca.	Dati archiviati di Sentinel-3 relativi all'ambiente marino, dati di Jason-3 e dati delle missioni partecipanti distribuiti da EUMETSAT
Infrastruttura dei servizi di accesso alle informazioni e ai dati	Infrastruttura che consente agli utenti di accedere, elaborare e analizzare i dati e le informazioni di Copernicus	Dati e informazioni della componente servizi e della componente spaziale di Copernicus

I sistemi di distribuzione dei dati sono utilizzati da diverse comunità di utenti Copernicus; i dati disponibili in ciascuno dei sistemi è ottimizzato in base alle esigenze di tali comunità.

Gli hub Sentinel dell'ESA sono adattati a diverse tipologie di utenti (servizi Copernicus, Stati partecipanti, partner internazionali e altri). La loro configurazione può essere diversa in termini di prestazioni garantite, offerta di prodotti e numero di scaricamenti simultanei consentiti.

L'hub dati dei servizi Copernicus fornisce l'accesso a tutti i prodotti Sentinel entro un certo margine di tempo (a seconda del prodotto) e garantisce la disponibilità end-to-end del servizio (disponibilità di almeno il 94 % per ciascuna costellazione della missione Sentinel). L'hub dati collaborativo e l'hub dati internazionale forniscono l'accesso ad archivi costantemente aggiornati di prodotti Sentinel con obiettivi di prestazione. L'hub Copernicus ad accesso aperto è configurato in modo da evitare la saturazione delle risorse derivante da scaricamenti di enormi quantità di dati da parte di un numero limitato di utenti.

L'infrastruttura di distribuzione dati Copernicus è costantemente aggiornata e migliorata per stare al passo con l'aumento degli scaricamenti da parte degli utenti e con la crescita del volume dei dati da distribuire.

I servizi agli utenti includono caratteristiche quali la registrazione e la gestione degli utenti, i servizi di ricerca, visualizzazione e scaricamento dati, l'helpdesk e i servizi di elaborazione dati in hosting.

I cataloghi dei servizi di distribuzione Copernicus sono interoperabili tra loro e forniscono informazioni complete.

Le descrizioni tecniche dettagliate relative all'infrastruttura e alle attività di distribuzione dei dati di Copernicus sono rese disponibili al pubblico.

6. EVOLUZIONE DELLA COMPONENTE SPAZIALE DI COPERNICUS IN BASE AI REQUISITI DEGLI UTENTI

6.1. Contesto e processo generale

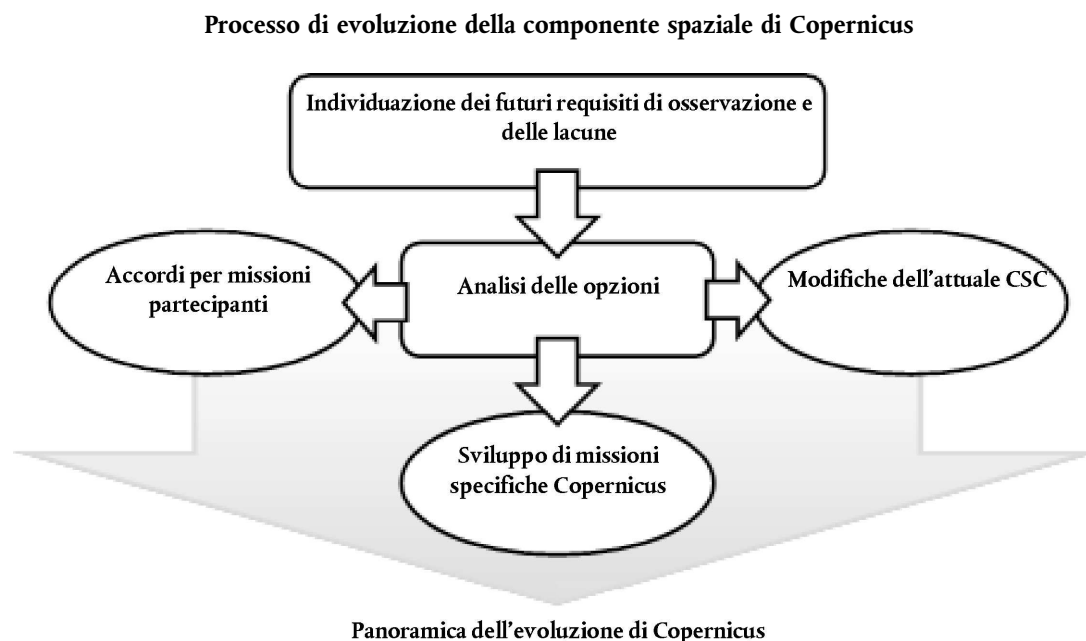
L'evoluzione della componente spaziale di Copernicus riguarda gli adattamenti della componente spaziale oltre il 2020 e l'attuale QFP. Il presente capo specifica le attività preparatorie necessarie per sostenere le decisioni relative alla futura evoluzione della componente spaziale di Copernicus nel quadro della strategia spaziale. Esso specifica inoltre le attività derivanti dai requisiti degli utenti che devono essere realizzate nell'ambito dell'attuale QFP, in quanto azioni preparatorie per l'evoluzione della componente spaziale di Copernicus. Tali attività devono tener conto, se del caso, degli elementi dello scenario a lungo termine dell'ESA. Gli adattamenti potrebbero comprendere:

- a) modifiche dell'attuale infrastruttura della componente spaziale;
- b) sviluppo di missioni specifiche di Copernicus;
- c) accordi per ottenere dati da missioni partecipanti.

Le attività derivanti dai requisiti degli utenti, che devono essere svolte nell'ambito dell'evoluzione della componente spaziale di Copernicus (Figura 2), comprendono:

- a) individuazione dei requisiti di osservazione futuri e delle lacune;
- b) analisi delle opzioni volte a soddisfare le esigenze di osservazione in evoluzione. Tali opzioni potrebbero includere i suddetti adattamenti.

Figura 2



6.2. Individuazione requisiti di osservazione futuri e delle lacune

Il processo di individuazione requisiti di osservazione futuri e delle lacune è guidato dalla Commissione e sostenuto dalle attività relative all'evoluzione condotte dalle entità delegate di Copernicus.

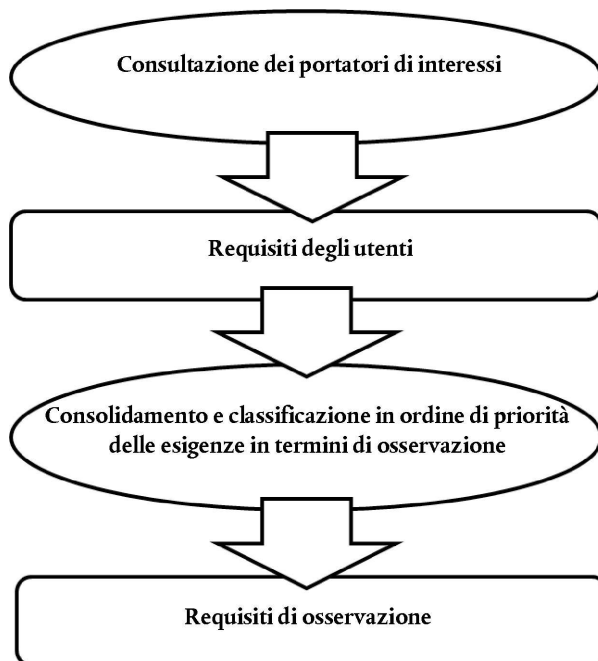
Tale processo si compone di tre attività principali:

- a) consultazione dei portatori di interessi;
- b) consolidamento e classificazione in ordine di priorità dei requisiti degli utenti;
- c) definizione dei requisiti di osservazione.

La Figura 3 illustra il processo complessivo per la definizione delle lacune e dei requisiti relativi ai dati.

Figura 3

Processo complessivo per la definizione dei requisiti relativi ai dati



Consultazione dei portatori di interessi

La Commissione procede a un'ampia consultazione dei portatori di interessi in merito ai requisiti degli utenti. I requisiti relativi all'osservazione e al servizio sono raccolti mediante sondaggi condotti su Internet, laboratori, attività finalizzate alla diffusione presso gli utenti e sul mercato, incontri faccia a faccia, e documentazione e processi esistenti. La consultazione si rivolge alla comunità di Copernicus nel suo complesso, coinvolgendo in particolare i servizi e gli Stati membri di Copernicus. La documentazione finale deve comprendere informazioni in merito ai **requisiti degli utenti** per tutti i settori tematici di Copernicus (ambiente marino, atmosfera, territorio, emergenza, sicurezza e cambiamenti climatici). I requisiti degli utenti contribuiscono alle attività di consolidamento e di classificazione in ordine di priorità delle esigenze in termini di osservazione.

Consolidamento e classificazione in ordine di priorità dei requisiti degli utenti

I requisiti degli utenti sono consolidati e classificati in ordine di priorità a seguito di un processo iterativo, guidato dalla Commissione, tra le agenzie spaziali (ESA e EUMETSAT) e gli utenti principali di Copernicus (in particolare i servizi di Copernicus, le istituzioni e gli Stati membri dell'Unione rappresentati dal forum degli utenti). La documentazione della consultazione delle parti interessate richiederà un'analisi approfondita al fine di individuare e organizzare i requisiti degli utenti in base alle sottostanti esigenze in termini di osservazione. Tale analisi include le specifiche sui dettagli tecnici per quanto riguarda la tempestività, l'area geografica interessata, la frequenza di aggiornamento in termini di risoluzione temporale, il contenuto in termini di osservazioni e la precisione richiesta.

In quanto parte di tale processo i requisiti sono classificati in ordine di priorità al fine di consentire una valutazione efficiente delle diverse opzioni tecnologiche. Tale classificazione in ordine di priorità è effettuata dalla Commissione e valutata dall'ESA, dall'EUMETSAT (che valuta gli aspetti tecnologici) e dal gruppo di esperti degli utenti principali (che valuta gli aspetti relativi agli utenti).

6.3. Analisi delle opzioni volte a dare una risposta all'evoluzione delle esigenze di dati

L'analisi delle opzioni volte a dare una risposta all'evoluzione delle esigenze di dati deve tener conto:

- delle modifiche dell'attuale infrastruttura della componente spaziale;
- dello sviluppo di missioni specifiche di Copernicus e
- di futuri accordi per ottenere dati da missioni partecipanti.

Le modifiche dell'attuale infrastruttura della componente spaziale possono comprendere l'aggiunta di nuovi prodotti derivati da dati Sentinel esistenti. Altri potenziali adattamenti possono comprendere l'aumento di una costellazione Sentinel da 2 a 3 satelliti dopo il 2020 al fine di affrontare eventuali requisiti di dati più frequenti.

Gli accordi futuri per ottenere dati dalle missioni partecipanti devono tenere in considerazione i dati di terzi disponibili e le esigenze in termini di osservazione individuate.

Lo sviluppo di missioni specifiche di Copernicus deve tenere in considerazione:

- a) la definizione della prossima generazione di satelliti Sentinel per la continuità delle osservazioni dopo il 2030;
- b) la definizione dell'ampliamento delle missioni Sentinel per far fronte alle lacune in termini di osservazione a partire dal periodo 2022-2025.

L'analisi delle opzioni per soddisfare i requisiti di osservazione definiti deve anche tener conto dei seguenti elementi:

- a) la base di riferimento tecnica e le specifiche tecniche della componente spaziale di Copernicus;
- b) i risultati della valutazione di medio termine del programma Copernicus;
- c) la valutazione d'impatto di diversi scenari di evoluzione, compresa un'analisi costi-benefici.

L'analisi deve inoltre tenere conto di elementi tecnici quali la disponibilità delle missioni di terzi e i livelli di maturità tecnologica.

6.4. Definizione di requisiti tecnici per le nuove missioni specifiche

Nel momento in cui viene considerata l'opzione di una nuova missione specifica, deve essere effettuata un'analisi della missione che comprende:

- a) l'elaborazione del mandato della missione sulla base dei requisiti relativi ai dati, comprese le prestazioni previste;
- b) le specifiche dei requisiti tecnici;
- c) l'individuazione di possibili concetti della missione;
- d) la valutazione degli aspetti programmatici;
- e) la valutazione dei rischi.

I risultati di tale analisi devono essere spiegati in dettaglio in un documento relativo ai requisiti della missione (*Mission Requirements Document*) e costituisce la base per eventuali ulteriori sviluppi dei satelliti o fasi delle operazioni.

6.5. Definizione dei tempi e dei progressi delle attività di evoluzione della componente spaziale

6.5.1. Calendario generale

Il calendario generale per l'evoluzione della componente spaziale comprende le attività illustrate nella tabella seguente.

Tempo	Attività
Fino al 2018	— Consultazioni dei portatori di interessi
Fino al 2018	— Base di riferimento tecnica di Copernicus — Requisiti di osservazione e degli utenti — Valutazione di medio termine di Copernicus — Valutazione d'impatto degli scenari di evoluzione di Copernicus
Fino al 2018	— Proposta legislativa per il regolamento Copernicus per il periodo 2021-2027 — Definizione di requisiti tecnici per nuove missioni
2019 – 2020	— Attività preparatorie per le potenziali evoluzioni CSC

6.5.2. Progresso delle attività di evoluzione della componente spaziale

Le attività preparatorie dell'evoluzione della componente spaziale di Copernicus rispondono agli orientamenti generali previsti nella strategia spaziale del 2016 e in particolare devono tenere in considerazione i requisiti degli utenti per:

- a) «il costante miglioramento dei servizi e delle infrastrutture attuali» e

b) «ulteriori servizi per soddisfare le esigenze emergenti in specifici settori prioritari»:

- 1) cambiamenti climatici e sviluppo sostenibile, per monitorare le emissioni di CO₂ e di altri gas serra, l'uso del suolo, la silvicoltura e i cambiamenti nell'Artico;
- 2) sicurezza e difesa per migliorare la capacità dell'UE di rispondere alle nuove sfide connesse ai controlli di frontiera e alla sorveglianza marittima.

Le seguenti esigenze generiche in termini di osservazione devono essere tenute in considerazione per la definizione di futuri scenari di evoluzione:

a) **continuità delle osservazioni:** gli utenti indicano come priorità chiave il bisogno di garantire la continuità delle osservazioni al di là di quanto è attualmente previsto, con possibili miglioramenti di lungo termine in termini di risoluzione spaziale, frequenza di aggiornamento, tempestività;

b) **nuove osservazioni in risposta a esigenze emergenti:**

- 1) monitoraggio delle emissioni di CO₂ antropogeniche;
- 2) monitoraggio delle aree polari a sostegno del monitoraggio operativo dei ghiacci e/o delle applicazioni riguardanti i cambiamenti climatici nel contesto della politica dell'UE per l'Artico;
- 3) monitoraggio potenziato per l'agricoltura e la silvicoltura, in particolare a sostegno delle applicazioni riguardanti l'acqua e la biodiversità;
- 4) abilitazione di applicazioni innovative per l'estrazione mineraria, il monitoraggio dei fenomeni di siccità, il patrimonio culturale, la biodiversità, l'umidità del suolo e altri parametri, che richiedono osservazioni attualmente non disponibili;
- 5) applicazioni di sicurezza potenziate;
- 6) monitoraggio della conformità dell'attuazione ambientale e delle applicazioni riguardanti la criminalità.

Le attività preparatorie a sostegno dei futuri scenari della componente spaziale di Copernicus possono comprendere:

a) **gruppi di esperti del settore** per analizzare il contesto programmatico di alto livello, lo stato dell'arte e la fattibilità del concetto al fine di sostenere la definizione delle task force. Devono essere istituiti gruppi di esperti del settore per valutare le esigenze di monitoraggio relative alla sicurezza e alle emissioni di CO₂ antropogeniche;

b) **task force** per elaborare e successivamente mettere a punto i requisiti di osservazione, oltre che per analizzare le soluzioni tecniche potenziali con l'obiettivo di specificare i requisiti iniziali della missione. Tali analisi devono tenere conto delle attuali capacità di osservazione e l'aggiornamento/il rinnovo dell'infrastruttura esistente, la maturità tecnologica e il potenziale di cooperazione internazionale. In particolare deve essere istituita la seguente task force per:

- 1) il monitoraggio delle emissioni di CO₂ antropogeniche;
- 2) le osservazioni dei poli;
- 3) il monitoraggio della temperatura della superficie del territorio ad alta risoluzione spazio-temporale, per applicazioni riguardanti l'agricoltura, l'idrologia, la silvicoltura e l'ambiente in generale;
- 4) l'acquisizione di immagini iperspettrali per applicazioni innovative riguardanti la biodiversità, l'estrazione mineraria, l'agricoltura e la silvicoltura;

c) **studi preparatori**, in quanto contributo ai lavori della task force;

d) **consultazione** con gli Stati membri dell'UE, gli Stati che partecipano a Copernicus, gli Stati membri di ESA e EUMETSAT, al fine di garantire l'allineamento delle priorità e la coerenza con i contenuti dello scenario di lungo termine dell'ESA.

In base a tali attività, devono essere esaminati gli scenari per l'evoluzione della componente spaziale di Copernicus, compresa un'analisi costi-benefici completa.

L'evoluzione della componente spaziale di Copernicus deve essere adattata al bilancio messo a disposizione dal prossimo quadro finanziario pluriennale e dai fondi mobilitati dall'UE, dall'ESA, dagli Stati membri partecipanti e dalle potenziali fonti di finanziamento aggiuntive. Tenendo conto di tali vincoli, gli scenari evolutivi potrebbero essere:

a) evoluzione di base: un programma Copernicus sostenibile, che prevede il mantenimento del programma al suo livello di prestazioni attuale, compresa la continuità dei servizi, il necessario rinnovo/aggiornamento dell'infrastruttura esistente, le azioni a sostegno di un miglioramento dell'accesso ai dati e della distribuzione degli stessi e il sostegno alla diffusione presso gli utenti al di là del 2020;

- b) evoluzione e ampliamento: un programma Copernicus sostenibile e ampliato considerando due aree prioritarie che rispondono alle esigenze emergenti:
- 1) nuove capacità di osservazione a sostegno delle esigenze ambientali, in particolare per quanto riguarda i cambiamenti climatici (ad esempio il monitoraggio delle emissioni di CO₂ e di altri gas serra per cui non sono attualmente disponibili osservazioni satellitari), l'osservazione delle regioni polari (in particolare il monitoraggio dei ghiacci marini e delle condizioni climatiche nell'Artico) e sostegno all'agricoltura compreso il monitoraggio dei parametri relativi alle acque che potrebbero essere osservati mediante infrarosso termico;
 - 2) nuove capacità di osservazione a sostegno delle esigenze della sicurezza e/o della difesa, per affrontare le nuove sfide dell'Unione in termini di sicurezza, migrazione e controllo delle frontiere.

I risultati del processo di definizione dei requisiti degli utenti, dell'analisi costi-benefici, della fattibilità tecnica, della maturità delle soluzioni tecnologiche e dell'accessibilità economica complessiva definiscono le condizioni tecniche limite per l'evoluzione della componente spaziale di Copernicus al di là del 2020.
