



**PLANET  
CHANGE**

# Logistica: Dati spaziali

Manuale dell'insegnante



**Planet change** is the short name of an EU Erasmus+ project aimed at VET teachers and their students. With small activities, the idea is to create awareness about sustainability and acquire 21st century skills. All this is done in a technical context, mostly from space technology.

[www.planetchange.eu](http://www.planetchange.eu)



## Contenuti:

1. Informazioni generali.....	4
Argomento .....	4
Attività .....	4
2. Introduzione .....	6
Che cos'è la logistica? .....	6
Cosa sono i dati satellitari?.....	6
3. Descrizione dell'attività .....	7
Parte1: Discussione in aula; in che modo i dati satellitari possono migliorare la logistica?[30 min] .....	7
Parte2: Giocare al gioco "dallo spazio alla porta di casa"[30 min] .....	7
Parte3: Riflessione[10 min] .....	8
Parte4 (opzionale): Un possibile futuro di lavoro con i dati satellitari .....	8
Parte5 (opzionale): Escursione .....	8
4. Allegati:.....	9
Esempi di dati satellitari nella logistica.....	9
Fornitori.....	9
Flusso interno di merci .....	9
Gestione del magazzino .....	9
Distribuzione .....	9
Trasporto.....	10
Tipi di satelliti.....	11
Esempi di come i dati satellitari possono essere utilizzati a beneficio di una catena di approvvigionamento .....	12
Informazioni per gli insegnanti .....	13
Sistema satellitare Meteosat .....	14
Sistema satellitare GALILEO.....	15



# 1. Informazioni generali

**Gruppo target, età:** 16-18Y / 18-20Y

**Livello del Quadro europeo delle qualifiche:** 1/2/3

**Durata:** 65 min

**Materiali:**

- Schede informative sui satelliti.
- Compito 2 (per gruppo):
  - Il gioco "Dallo spazio alla porta di casa", stampare e ritagliare il foglio di gioco, il tabellone, gli ordini, carte di opportunità e di azione, carte di dati satellitari e catene logistiche
  - Un dado, monete, anelli m8, perline, fiammiferi o altri oggetti che possono funzionare come crediti (circa 200 pezzi)

**Conoscenze di base degli studenti:**

- conoscenza di base di ciò che comporta la logistica e di quali sono gli elementi costitutivi di una catena di approvvigionamento.
- una rassegna di base del tipo di dati satellitari disponibili e del loro ausilio alla logistica.

## Argomento

**Tema:** Logistica

**Parole chiave:** Dati satellitari, spazio, supply chain, distribuzione, trasporto, logistica, magazzino, osservazione della terra, meteo, GPS, Galileo, GNSS, Meteosat, sostenibilità, inquinamento

## Attività

**Obiettivi**

Lo studente otterrà una migliore conoscenza e formazione in merito:

1. L'importanza dei dati satellitari nella creazione di un'infrastruttura logistica sostenibile:
  - a. Che cos'è una catena di approvvigionamento e perché è importante renderla più sostenibile
  - b. Che tipo di dati sono quelli satellitari e impatto hanno sulla loro vita personale (ad esempio, google maps, previsioni del tempo, GPS, disponibilità di posti nei treni, rapporti sui pollini, ecc.)
  - c. Come i dati satellitari possono migliorare l'efficienza e la sicurezza dell'infrastruttura logistica
2. Come è possibile migliorare un caso fittizio di un'azienda con i dati satellitari. Gli studenti imparano in quali modi i dati satellitari influiscono sulla logistica di un'azienda, bilanciando costi, rischi e benefici.
3. Come potrebbero implementare i dati satellitari nella loro futura professione.
4. Come le abilità apprese a scuola possono aiutare una futura carriera nel settore spaziale.



## Sintesi dell'attività

Gli studenti imparano innanzitutto a conoscere i diversi componenti delle catene di approvvigionamento, a capire che tipo di dati satellitari sono disponibili e come questi dati possono rendere una catena di approvvigionamento più efficiente, sostenibile, meno inquinante e più sicura per i suoi dipendenti. Durante un gioco da tavolo, poi, riprenderanno questi concetti e impareranno a conoscere i vantaggi di questi sistemi. La lezione si conclude con una discussione di gruppo su come i dati satellitari possano avere un impatto sulla loro scuola e sulla loro futura professione.



## 2. Introduzione

### Che cos'è la logistica?

La logistica non è solo il trasporto da un luogo all'altro. È un termine collettivo per indicare tutto ciò che è coinvolto nell'organizzazione, nella pianificazione, nel controllo e nell'esecuzione di un flusso di merci dalla prima all'ultima fase. Un addetto alla logistica può essere responsabile della raccolta degli ordini, dell'immagazzinamento delle merci in arrivo, dell'imballaggio delle merci, della preparazione delle merci per la spedizione, della guida, del carico e dello scarico del traffico merci e di molti compiti amministrativi che ne derivano. Dall'acquisto delle materie prime al momento in cui il prodotto finale arriva alla porta del cliente. L'intero processo viene anche definito "catena logistica" o "catena di fornitura". Di seguito vengono descritti gli anelli più importanti di questa catena.

I prodotti, le materie prime o le parti necessarie per la produzione devono essere forniti dal fornitore. Quando le materie prime o i prodotti vengono consegnati, il processo di produzione può iniziare. All'interno del processo di produzione c'è anche un flusso di merci che deve essere gestito. Ad esempio, i carrelli elevatori possono garantire il trasporto interno da e verso le aree di carico e scarico. Anche la gestione del magazzino e delle scorte fa parte della logistica. Si occupano di questioni quali: come mantenere i costi il più bassi possibile mentre le scorte sono sufficientemente ampie da garantire la consegna al consumatore; quali prodotti sono essenziali da avere e quali hanno una priorità minore da mantenere in magazzino; come prevedere e anticipare le carenze di approvvigionamento.

La distribuzione è l'ultima fase della catena logistica. Copre il percorso del prodotto finale dal magazzino al consumatore o al rivenditore. Comprende anche la raccolta degli ordini e la preparazione della spedizione ai clienti.

Il trasporto collega tutte le fasi sopra menzionate. Le merci devono essere spostate da un luogo all'altro durante la consegna, la produzione, lo stoccaggio e la distribuzione. Il modo in cui le merci vengono trasportate è una scelta importante nell'ambito della logistica. I sistemi di trasporto sono i principali responsabili della congestione, dei morti e dei feriti causati dagli incidenti, dei cambiamenti climatici e dell'esaurimento delle risorse, dei problemi di salute pubblica dovuti all'inquinamento atmosferico e acustico e del deterioramento degli ecosistemi.

Gli sforzi per rendere i trasporti più efficienti sono quindi uno dei modi principali per combattere questi problemi ambientali e di sicurezza, aumentando al contempo i profitti.

### Cosa sono i dati satellitari?

Intorno alla Terra, i satelliti si muovono in orbita per raccogliere dati. Esistono molti satelliti con scopi diversi. Alcuni facilitano una comunicazione veloce e affidabile, altri osservano la Terra e la sua atmosfera, altri ancora aiutano il vostro telefono a sapere dove vi trovate (ad esempio i satelliti GPS/GNSS). Insieme, i satelliti forniscono una grande quantità di informazioni che possono essere utilizzate per creare modelli predittivi. Queste informazioni comprendono la posizione persone o merci, dove e quando si prevede che si troveranno, le meteorologiche, il flusso delle correnti oceaniche, i livelli di inquinamento e le condizioni di strade e traffico. Queste informazioni sono preziose quando si gestisce una catena logistica.



### 3. Descrizione dell'attività

#### Parte 1: Discussione in classe: in che modo i dati satellitari possono migliorare la logistica? [30 min]

Iniziate la lezione con alcune informazioni di base sui satelliti. Potete spiegare da quanto tempo esistono i satelliti, quali tipi di satelliti orbitano e che tipo di sensori hanno. È importante fornire agli studenti alcuni esempi del tipo di dati disponibili dai satelliti o grazie ai satelliti. Alcuni esempi comuni sono i sistemi satellitari GNSS, il monitoraggio delle condizioni stradali e del traffico, le comunicazioni veloci e affidabili, i sistemi di allarme, i dati e le previsioni meteorologiche in tempo reale e il monitoraggio dell'inquinamento.

- a. Discutete in classe in che modo i dati satellitari sono che influenzano attualmente la vita degli studenti. Si può creare una ragnatela di parole con le loro risposte. A scelta, potete utilizzare strumenti online (ad esempio lessonup.com o kahoot.com) per far rispondere gli studenti alla domanda. Riportate loro alcune delle osservazioni comuni. Se necessario, sottolineate altri modi in cui i dati satellitari hanno un impatto sulla loro vita.

Introdurre o ricordare agli studenti che cos'è la logistica e che cos'è una catena di fornitura. Spiegate brevemente quali componenti importanti si possono identificare nella catena logistica [fornitore, gestione del magazzino, centri di distribuzione, trasporto, imballaggio, ordini, venditori, consumatori]. Scrivete questi componenti sulla lavagna.

- b. Dividete la classe in gruppi di 4. Date a ogni gruppo una scheda informativa su un satellite diverso. Il foglio illustra le informazioni su cosa può fare questo particolare sensore o capacità satellite. Ad , il sistema GNSS di Galileo con una precisione di 20 centimetri o le previsioni meteorologiche di Meteosat. Lasciate che gli studenti discutano all'interno del loro gruppo su come i dati satellitari possano migliorare in modo specifico la catena di approvvigionamento (ad esempio, in termini di efficienza, sicurezza, sostenibilità, riduzione dei costi). inquinamento, spazi di lavoro più salubri, ecc.) Chiedete loro di specificare in quale punto della catena di fornitura si tratta di un beneficio e sfidateli a fornire un esempio concreto di utilizzo tali dati. Lasciate che gli studenti scrivano la loro scoperta/conclusione principale, includendo un esempio concreto. Discutete le risposte con la classe.

La logistica è il processo di pianificazione ed esecuzione del trasporto e dello stoccaggio efficiente delle merci dal punto di origine al punto di consumo.

La catena di fornitura comprende tutte le fasi che portano un prodotto o un servizio finito al cliente. Le fasi possono includere l'approvvigionamento di materie prime, il trasferimento alla produzione e il trasporto dei prodotti finiti a un centro di distribuzione o a un negozio al dettaglio, dove possono essere consegnati al consumatore. Le entità coinvolte nella catena di fornitura comprendono produttori, venditori, magazzini, aziende di trasporto, centri di distribuzione e rivenditori.

#### Parte 2: Giocare al gioco "dallo spazio alla porta di casa" [30 min].

In questa attività gli studenti giocheranno al gioco da tavolo "dallo spazio alla porta di casa". Durante il gioco gestiscono la propria catena logistica, guadagnando crediti per portare gli ordini dal fornitore al consumatore. L'acquisizione di dati satellitari lungo il percorso rende la loro catena logistica più efficiente, sostenibile e sicura, facendo potenzialmente risparmiare l'azienda. Tuttavia, ciò richiede investimenti. Questi investimenti si riveleranno alla fine vantaggiosi? Durante il gioco gli studenti imparano come i dati satellitari possano contribuire a rendere la logistica di un'azienda più redditizia, efficiente, sostenibile e sicura per i suoi dipendenti.

Lasciate che gli studenti preparino il tabellone secondo le istruzioni e . Indicare il tempo ogni 5-10 minuti.



### **Parte 3: Riflessione [10 min]**

Concludete l'attività con una discussione in classe su come i dati satellitari potrebbero migliorare qualche aspetto della loro scuola (ad esempio, la mensa scolastica, l'amministrazione, gli spostamenti verso la scuola, la programmazione, ecc.) Possono essere più efficienti, sostenibili e/o sicuri? Come potrebbero utilizzare i dati satellitari nella loro futura professione?

### **Parte 4 (facoltativa): Un possibile futuro di lavoro con i dati satellitari**

Un addetto alla logistica è responsabile della raccolta degli ordini, dell'immagazzinamento delle merci in arrivo, dell'imballaggio delle merci, della preparazione delle merci per la spedizione, della guida, del carico e dello scarico del traffico merci e di molti compiti amministrativi che ne derivano. Come abbiamo visto dagli esempi del gioco, i dati satellitari possono influenzare notevolmente il buon funzionamento della catena di approvvigionamento.

### **Parte 5 (facoltativa): Escursione**

Opzioni: Visitare un'azienda di logistica che utilizza i dati satellitari per gestire le proprie operazioni senza problemi.



## 4. Allegati:

### Esempi di dati satellitari nella logistica

#### Fornitori

Un fornitore commercia i prodotti che produce, ad esempio coltivandoli o estraendoli, oppure assembla i prodotti stessi combinando prime. I fornitori, come gli agricoltori, possono utilizzare i dati satellitari per capire se il loro terreno è secco e deve essere irrigato, o qual è il momento migliore per seminare, piantare o raccogliere. Le attrezzature agricole possono svolgere autonomamente il loro lavoro grazie al GPS o a strumenti equivalenti, mentre gli allevatori possono seguire le loro mandrie. Altri fornitori di materie prime, come le società minerarie, possono utilizzare i dati satellitari per analizzare la superficie terrestre in luoghi difficili da raggiungere o remoti.

#### Flusso interno di merci

All'interno del processo di produzione, diversi materiali e merci devono essere riuniti per essere assemblati. Ad esempio, i carrelli elevatori scaricano le merci dal fornitore, le immagazzinano e le portano nel processo di produzione. All'interno dei magazzini, i [carrelli elevatori a guida autonoma](#) automatizzati migliorano notevolmente l'efficienza di questo flusso interno di merci, oltre ad aumentare la sicurezza dell'area di lavoro. Spesso questi carrelli elevatori automatizzati sono in costante collegamento con i satelliti, che inviano informazioni sulla loro posizione, sul carico, sulla durata della batteria e sul funzionamento complessivo.

#### Gestione del magazzino

La gestione del magazzino e il flusso interno delle merci sono strettamente collegati. Nei magazzini vengono stoccati i materiali per la produzione, ma anche i prodotti finiti pronti per la successiva distribuzione a venditori, rivenditori, altri centri di distribuzione o direttamente al cliente. La gestione del magazzino assicura che le scorte siano mantenute in magazzino in modo che la produzione possa continuare, ma anche che le scorte di prodotti finiti siano bilanciate con la quantità di ordini. Una quantità eccessiva di scorte potrebbe essere costosa. Ad esempio, un magazzino ha uno spazio limitato. Per poter gestire un magazzino, il responsabile deve sapere quali ordini aspettarsi, sapere quando le forniture sono in arrivo e sapere dove si trova ogni articolo nel magazzino. Con l'aiuto dei dati satellitari, è possibile tracciare l'inventario e le forniture. Anche le previsioni meteorologiche possono essere utilizzate per prevedere i costi e la disponibilità delle forniture, o addirittura la domanda di prodotti. All'interno dei magazzini i robot possono disimballare e imballare i pellet.

#### Distribuzione

La distribuzione è la gestione complessiva che supervisiona il movimento delle merci dal loro sviluppo al punto . Comprende anche la raccolta degli ordini e la preparazione della spedizione ai clienti. Un centro di distribuzione prepara gli ordini da raccogliere, imballare e spedire ai clienti. Nei grandi centri di distribuzione gran parte di questo lavoro è stato automatizzato da robot guidati da sistemi che includono un satellite. Anche la gestione di quando, quale e con quale percorso vengono spedite le spedizioni è un compito della direzione della distribuzione. Questi scelgono percorsi intelligenti che riducono al minimo il chilometraggio dei trasporti, pur garantendo consegne rapide, utilizzando i dati.



## Trasporto

Il trasporto è il fattore che collega tutti aspetti della logistica precedentemente menzionati. È ciò a cui la maggior parte delle persone pensa quando pensa alla logistica. I sistemi di trasporto sono l'aspetto più inquinante della logistica e quello in cui si possono ottenere i maggiori vantaggi ambientali. I sistemi di trasporto sono i principali responsabili di ingorghi, incidenti, cambiamenti climatici, esaurimento delle risorse, problemi di salute pubblica dovuti all'inquinamento atmosferico e acustico e deterioramento degli ecosistemi. Gli sforzi per rendere i trasporti più efficienti sono quindi uno dei modi principali per combattere questi problemi ambientali e di sicurezza, aumentando al contempo i profitti. Attualmente i satelliti vengono utilizzati per tracciare navi, treni, camion merci, camion per le consegne, automobili e persino singoli container (marittimi). I satelliti inviano informazioni sul livello di carburante o sulla durata della batteria del veicolo, su quanto tempo l'autista ha guidato e su dove può fare una sosta migliore.

Il monitoraggio attivo delle strade e del traffico evita che i camion si trovino in situazioni di congestione, risparmiando tempo e carburante, o evita percorsi pericolosi. Allo stesso modo, le previsioni meteorologiche e il monitoraggio possono evitare che i camionisti si trovino in situazioni (stradali) pericolose e che richiedono tempo. Il monitoraggio dell'inquinamento può essere utilizzato per evitare che i lavoratori siano esposti a troppe sostanze nocive.



## Tipi di satelliti

I satelliti possono avere funzioni diverse o addirittura multiple. Innanzitutto, ci sono i satelliti per le comunicazioni, che forniscono un modo veloce e affidabile per comunicare su grandi distanze e in luoghi dove altri mezzi di comunicazione non sono possibili. Costellazioni di satelliti possono lavorare insieme per formare un sistema globale di navigazione satellitare (GNSS), come Galileo o GPS. Grazie a questi sistemi, il telefono, le automobili, i camion, i droni e le navi conoscono la propria posizione. Altri satelliti osservano la Terra con una varietà di sensori diversi.

I sensori satellitari più comuni sono sensori ottici. Come le comuni macchine fotografiche, raccolgono la luce che possiamo percepire nell'intervallo vicino all'infrarosso, detto "vicino all'infrarosso". I sensori ottici vedono solo la luce riflessa. Pertanto, non possono osservare nulla in una notte buia o sotto le nuvole. L'immagine prodotta da un sensore ottico può essere in bianco e nero (pancromatica). In questo caso cerca solo la presenza di luce. Altri sensori possono produrre anche immagini colorate (multispettrali). Queste vengono realizzate sovrapponendo immagini acquisite da bande di lunghezza d'onda diverse. Quando scattiamo un'immagine con la sola luce rossa, una con la sola luce verde e una con la sola luce blu, le sovrapponiamo l'una all'altra. Otteniamo così un'immagine simile a quella che vediamo nel mondo che ci circonda. A differenza dei nostri occhi, i sensori multispettrali sono spesso sensibili a molte altre bande di lunghezza d'onda oltre al rosso, al verde e al blu. Molti sensori multispettrali vedono anche molto più lontano nel lato infrarosso dello spettro luminoso rispetto noi umani. Oggetti diversi hanno colori diversi perché i loro materiali riflettono la luce solare con lunghezze d'onda diverse e con intensità diverse. Analizzando le proprietà della luce riflessa possiamo distinguere i materiali che compongono la superficie terrestre. Guardando la terra con i nostri occhi, distingueremo la vegetazione, l'acqua e i deserti perché riflettono la luce con lunghezze d'onda diverse e con intensità diverse. Tuttavia, con i sensori multispettrali potremmo identificare i tipi di piante, poiché ogni tipo di pianta riflette una forma d'onda leggermente diversa. Possiamo persino vedere una differenza nella densità della vegetazione e tra piante sane e non sane.

Un altro modo importante per osservare la Terra è il radar. Il radar ad apertura sintetica (SAR) emette innanzitutto microonde. Le microonde si riflettono poi sulla superficie terrestre e vengono ricevute dal sensore. Sebbene i sensori radar non abbiano l'alta risoluzione dei sensori ottici, hanno altre qualità. I sensori SAR non sono influenzati dalle condizioni di luce solare perché osservano la riflessione delle onde radio che essi stessi emettono. Pertanto, acquisiscono sempre immagini nelle stesse condizioni, di giorno o di notte. Questo li rende più adatti a rilevare i cambiamenti nelle immagini della stessa area acquisite in momenti diversi. Inoltre, possono vedere attraverso le nuvole poiché le onde radio penetrano le nuvole. I diversi sensori SAR possono emettere e ricevere diverse lunghezze d'onda di microonde. I diversi materiali riflettono la luce in modo diverso. Ad esempio, le lunghezze d'onda penetrano il fogliame e i rami degli alberi, consentendoci di vedere il terreno. Mentre le microonde più corte sono riflesse dal fogliame e dall'erba. Inoltre, i sensori SAR possono giocare con le differenze di polarizzazione della luce emessa e riflessa. Cioè la direzione della forma d'onda. Non nei dettagli, ma i diversi materiali rispondono in modo diverso alla luce polarizzata e quindi appaiono diversi nelle immagini satellitari.



## Esempi di come i dati satellitari possono essere utilizzati a vantaggio della catena di approvvigionamento

### Previsioni meteo

- può informare i fornitori, come gli agricoltori, su quando irrigare, piantare e raccogliere. (fornitura)
- possono segnalare percorsi non sicuri. Ad esempio, le previsioni meteorologiche possono essere utilizzate per identificare aree inondabili o altre condizioni pericolose, come ponti e strade scivolose, che potrebbero mettere a rischio i conducenti e il carico. (trasporti)
- possono risparmiare sul consumo di energia. Ad , diminuendo le scorte di prodotti refrigerati quando si prevede un clima caldo. (gestione del magazzino)
- possono prevedere il traffico. Ad esempio, in caso di maltempo, un maggior numero di persone si sposta in auto piuttosto che in bicicletta o a piedi (trasporti).
- possono prevedere la domanda di alcuni prodotti dipendenti dal tempo. Per esempio, una previsione di tempo soleggiato può predire un aumento della domanda di creme solari presso i rivenditori. (approvvigionamento, flusso interno di merci, gestione del magazzino, distribuzione)

### Monitoraggio del traffico

- può essere utilizzato per identificare e analizzare le reti stradali, individuare i modelli di traffico e i potenziali pericoli come congestione del traffico, costruzioni, incidenti e monitorare le condizioni di strade e ponti. Queste informazioni possono essere utilizzate per pianificare i percorsi, identificare potenziali colli di bottiglia, evitare pericoli e ritardi e determinare i momenti migliori per viaggiare. (distribuzione, trasporto)

### GNSS (Galileo e GPS)

- aiuta a tracciare il flusso interno delle merci, ad esempio i robot di magazzino (flusso interno delle merci, trasporto)
- traccia la posizione dei veicoli di un'azienda e ne monitora le prestazioni, in modo che le operazioni della flotta possano essere ottimizzate e i costi si riducono. (trasporto)
- può prevedere con precisione il tempo di arrivo dei rifornimenti (fornitura)
- consente l'uso potenziale di auto o camion a guida autonoma, nonché di robot autonomi nei magazzini e nei centri di distribuzione. (distribuzione, trasporto, flusso interno di merci)
- possono monitorare la sicurezza delle operazioni di trasporto e logistica. Tracciando i movimenti della propria flotta, un'azienda può identificare le aree in cui possono essere furti o altri rischi per la sicurezza. Questo può aiutare le aziende a prendere le misure necessarie per proteggere il loro carico e garantire la sicurezza dei loro autisti. (Approvvigionamento, flusso interno di merci, trasporto)
- assicura che i materiali pericolosi siano tracciati e gestiti con la massima attenzione. (Fornitura, flusso interno di merci, trasporto)

### Monitoraggio dell'inquinamento

- possono avere un impatto sulla salute dei dipendenti. Ad esempio, evitare lo smog in determinate ore di alcune regioni o percorsi inquinati.
- Le aziende possono utilizzare le immagini satellitari per monitorare la qualità dell'aria e dell'acqua, nonché l'uso e la copertura del suolo. Queste informazioni possono essere utilizzate per pianificare percorsi che riducano al minimo l'impatto ambientale.
- Monitoraggio delle correnti d'acqua
- Utilizzando questi dati, il trasporto marittimo può essere reso più efficiente e sostenibile.
- In relazione alle previsioni meteorologiche, alla ricerca di rotte di navigazione più sicure.



## Informazioni per gli insegnanti

È anche possibile lasciare che gli studenti continuino il gioco per un periodo di tempo più lungo per garantire che gli studenti abbiano la possibilità completare più ordini.

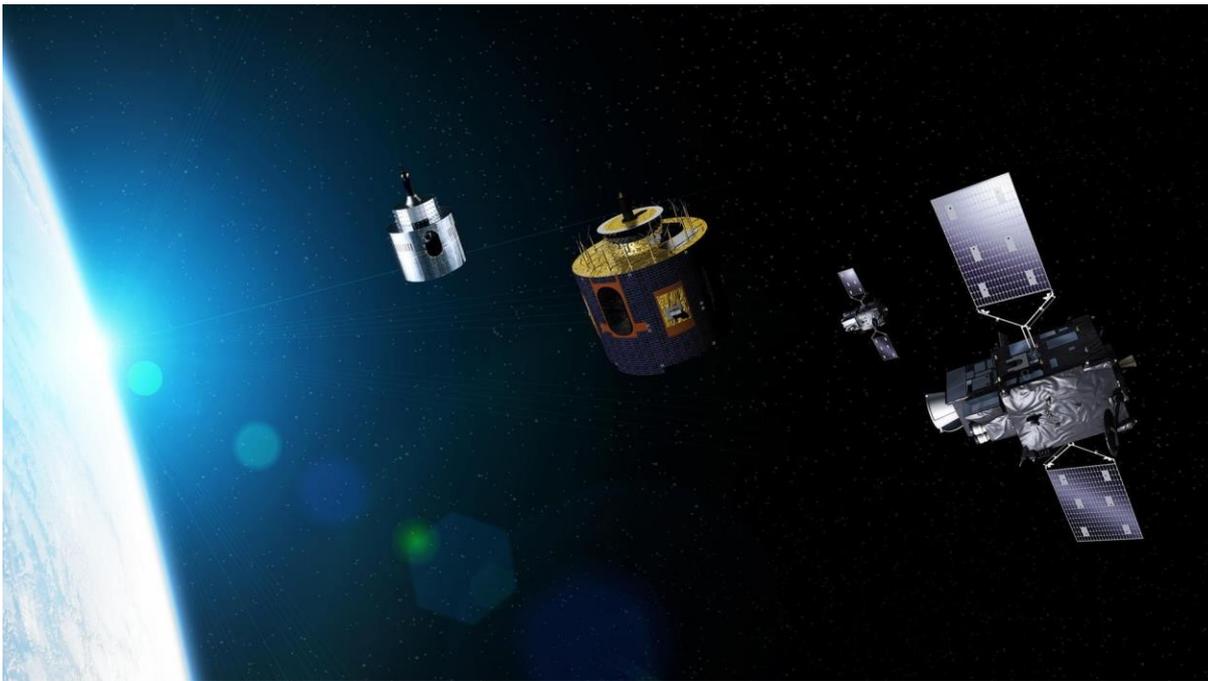
Le schede informative sui satelliti sono disponibili di seguito.



## Sistema satellitare Meteosat

I satelliti Meteosat forniscono dati cruciali per le previsioni meteorologiche dal 1977. Ad oggi, Meteosat-9, -10 e -11 si trovano in un'orbita geostazionaria sopra l'Europa, l'Africa e l'Oceano Indiano. Ciò significa che i satelliti sembrano "sospesi" a circa 36.000 km sopra la terra. Ciò consente di realizzare un'immagine a disco intero dell'Europa e dell'Africa ogni 15 minuti e immagini a scansione rapida sull'Europa ogni cinque minuti. Queste immagini sono fondamentali per individuare eventi meteorologici in rapida evoluzione. Ciò significa che possiamo prevedere le tempeste con qualche ora di anticipo e possiamo salvare vite e proprietà. I dati di Meteosat sono utilizzati anche per migliorare i modelli di previsione meteorologica e per il monitoraggio del clima.

Meteosat Third Generation Imager-1 (MTG-I1) è il primo di una nuova generazione di satelliti che fornisce informazioni cruciali per il rilevamento precoce e la previsione di tempeste gravi in rapido sviluppo, le previsioni meteorologiche e il monitoraggio del clima.



## Sistema satellitare GALILEO

Quando Galileo, il sistema di navigazione satellitare globale dell'Europa, sarà pienamente operativo, ci saranno 24 satelliti più i pezzi di ricambio in orbita terrestre media (MEO) a un'altitudine di 23 222 chilometri.

Otto satelliti attivi occuperanno ciascuno dei tre piani orbitali inclinati di 56° rispetto all'equatore. I satelliti saranno distribuiti uniformemente su ciascun piano e impiegheranno circa 14 ore per orbitare intorno alla Terra. Altri due satelliti in ogni piano saranno di riserva, in caso di guasto di un satellite operativo.

I progettisti e gli ingegneri dell'ESA avevano buone ragioni per scegliere una struttura di questo tipo per la costellazione Galileo. C'è un'altissima probabilità (più del 90%) che chiunque, in qualsiasi parte del mondo, sia sempre in vista di almeno quattro satelliti e quindi sia in grado di determinare la propria posizione grazie ai segnali di rilevamento trasmessi dai satelliti.

L'inclinazione delle orbite è stata scelta per garantire una buona copertura delle latitudini polari, scarsamente servite dal sistema GPS statunitense. Dalla maggior parte delle località, saranno sempre visibili da sei a otto satelliti, consentendo determinare le posizioni con estrema precisione, entro pochi centimetri. Anche nelle città più alte, ci sono buone probabilità che un utente della strada abbia in testa un numero sufficiente di satelliti per prendere una posizione, soprattutto perché il sistema Galileo è interoperabile con il sistema statunitense di 24 satelliti GPS. Quando tutti i satelliti saranno nello spazio su questi tre piani orbitali, Galileo sarà pienamente operativo e fornirà i suoi servizi a un'ampia gamma di utenti in tutto il mondo.

