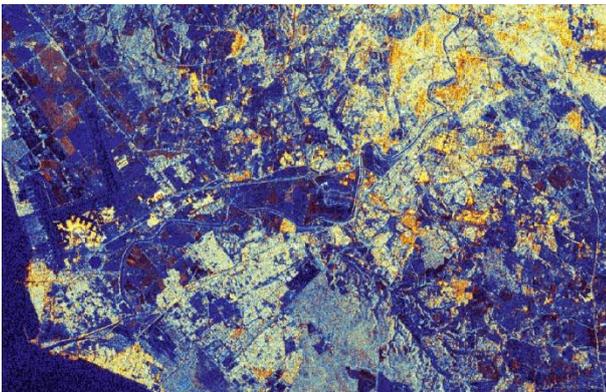
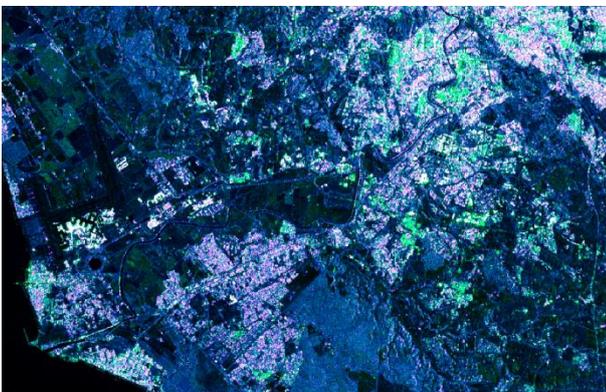




Rome-Ostia, 2022-03-22, Sentinel-1, immagine a polarizzazione singola



Rome-Ostia, 2022-03-22, Sentinel-1, immagine multipolarizzata.



Rome-Ostia, 2022-03-22, Sentinel-1, immagine multipolarizzata ottimizzata per le analisi urbane.



Rome-Ostia, 2022-03-21, immagine a colori reali composta utilizzando le bande 4 (rosso), 3 (verde) e 2 (blu) di Sentinel-2.

A differenza dei satelliti ottici, che si basano sulla riflessione della luce solare, i sensori radar emettono attivamente impulsi a microonde e misurano il segnale restituito. Questa capacità di rilevamento attivo consente ai satelliti radar di operare indipendentemente dall'illuminazione esterna della luce solare, rendendoli adatti a un'ampia gamma di compiti di osservazione della Terra.

Un vantaggio fondamentale dei dati satellitari radar è la capacità di penetrare la copertura nuvolosa, un limite significativo per i sensori ottici. Il SAR (Synthetic Area Radar) è in grado di "vedere" attraverso le nuvole grazie alla sua lunghezza d'onda maggiore, fornendo un monitoraggio continuo nelle regioni soggette a copertura nuvolosa persistente, come le foreste pluviali tropicali o le aree ad alta latitudine. Questo è particolarmente cruciale per applicazioni come il monitoraggio dei disastri, dove le informazioni in tempo reale sono essenziali. I dati radar non sono influenzati dalle condizioni di luce diurna, consentendo un monitoraggio 24 ore su 24, 7 giorni su 7. Questa capacità di osservazione costante si rivela preziosa per applicazioni come la sorveglianza marittima, dove il rilevamento di imbarcazioni in regioni remote o scarsamente illuminate può risultare difficile per i sensori ottici.

Un'altra caratteristica distintiva dei dati radar è la capacità di misurare la topografia e la deformazione della superficie con grande precisione. Le tecniche SAR interferometriche (InSAR) vengono utilizzate per analizzare la differenza di fase tra più immagini radar, consentendo di rilevare cedimenti del terreno, variazioni di quota e persino deformazioni millimetriche. Ciò rende i dati radar indispensabili per monitorare la stabilità del terreno in regioni a rischio sismico o per tracciare sottili spostamenti di infrastrutture.

La capacità dei dati radar di penetrare la vegetazione offre un vantaggio unico per le applicazioni forestali. Mentre i sensori ottici sono limitati nella loro capacità di vedere attraverso le chiome dense, il radar può penetrare gli strati di vegetazione e acquisire informazioni sulla struttura della foresta, sulla biomassa e persino rilevare le attività di disboscamento illegale.

Come ogni tecnologia, anche i dati radar hanno i loro limiti. La risoluzione spaziale delle immagini radar è generalmente più grossolana di quella dei dati ottici ad alta risoluzione. Mentre i sensori ottici possono fornire informazioni dettagliate sulle caratteristiche della superficie, i dati radar possono mancare dei dettagli su scala fine necessari per alcune applicazioni. Inoltre, l'interpretazione dei dati radar è meno intuitiva di quella dei dati ottici e la loro valutazione richiede strumenti software sofisticati che consentano di estrarre le informazioni più sottili dei dati.



Esercizi

- Osservate le diverse visualizzazioni dei dati Sentinel-1 e confrontatele con l'immagine a colori. Cercare di identificare le classi di uso e copertura del suolo nella regione.
- Cercate di identificare le foreste e le aree edificate. In quale delle visualizzazioni sono meglio visibili?
- Osservate i corpi idrici (mare, fiume). Come appaiono nelle singole visualizzazioni?
- Concentratevi sull'aeroporto internazionale di Fiumicino (vicino al bordo sinistro). Appare scuro o luminoso? In base alle vostre conoscenze sulla creazione di immagini radar, che cosa significa? La frazione di radiazione riflessa verso il satellite è grande o piccola? Cosa può significare questo rispetto alla superficie riflettente? Pensate alla sua rugosità e al suo orientamento.
- Per i lettori esperti: guardate il diagramma sottostante e confrontate le lunghezze d'onda utilizzate dai satelliti ottici con quelle dei sensori radar. Quali sono i vantaggi e gli svantaggi delle rispettive lunghezze d'onda?

Materiale aggiuntivo

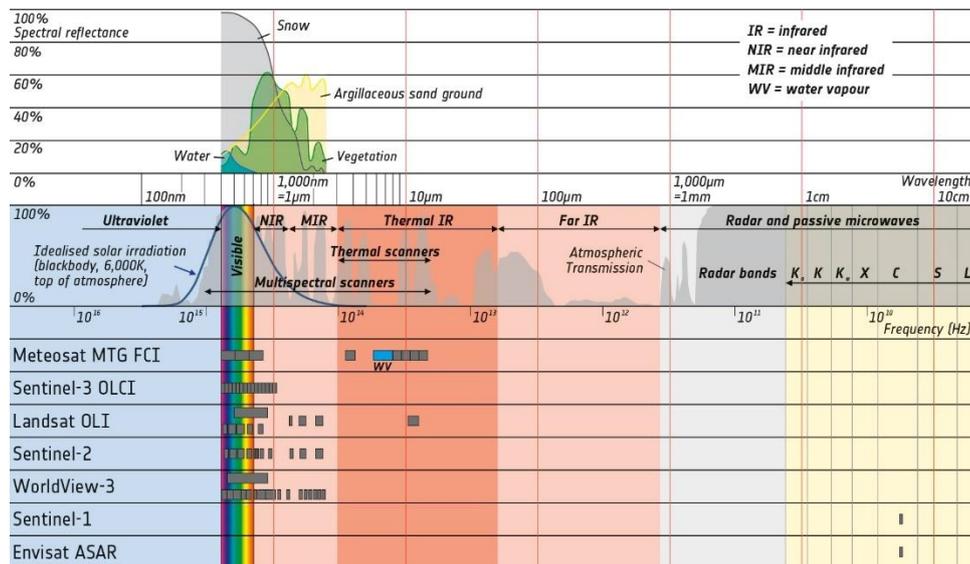


Diagramma: lo spettro elettromagnetico, le curve di riflettanza per classi di copertura del suolo selezionate (in alto), la trasmissione atmosferica (al centro) e la posizione delle bande dei satelliti selezionati (in basso). Nota: l'asse delle ascisse è logaritmico, vale a dire che ad ogni linea rossa la lunghezza d'onda aumenta di un fattore 10. I sensori radar di Sentinel-1 e Envisat ASAR sono inclusi nel diagramma.

Link e fonti

- https://www.esa.int/Education/1._Introduction - Corso di osservazione della Terra per le scuole secondarie.

