



1 Rome-Ostia, 2022-03-21, Sentinel-2, band 2 (490 nm, blu).



2 Rome-Ostia, 2022-03-21, Sentinel-2, band 3 (560 nm, verde).



3 Rome-Ostia, 2022-03-21, Sentinel-2, band 4 (665 nm, rosso).



4 Rome-Ostia, 2022-03-21, Sentinel-2, band 8 (842 nm, NIR).

### Banda dell'immagine satellitare

I satelliti acquisiscono dati in **bande spettrali** specifiche, parti dello spettro elettromagnetico che possono essere caratterizzate da una lunghezza d'onda centrale e da una larghezza di banda.

I satelliti ottici operano nella gamma che va dalla parte **visibile** dello spettro (lunghezza d'onda 400-700 nm) alla parte **infrarossa** (dal cosiddetto vicino infrarosso, NIR, da 700 nm a 2  $\mu$ m, e dal medio infrarosso, MIR, da 2 a 5  $\mu$ m, al lontano infrarosso, FIR, da 25 a 1000  $\mu$ m). Una parte speciale dello spettro infrarosso è l'infrarosso termico, TIR, con lunghezze d'onda comprese tra 3 e 25  $\mu$ m.

L'occhio umano ha recettori sensibili alle radiazioni nelle parti blu, verdi e rosse dello spettro. Vediamo gli oggetti con colori diversi a seconda delle differenze nell'emissione o nella riflessione della luce da parte di questi oggetti. Allo stesso modo, gli oggetti sulla superficie terrestre riflettono la luce solare in modo diverso a seconda del materiale di cui sono costituiti e del suo stato. Gli esempi mostrano le bande di immagini del satellite Sentinel-2, che acquisisce dati in bande con lunghezze d'onda centrali che vanno da 443 nm a 2,19  $\mu$ m. A titolo di confronto, nella pagina successiva è stata aggiunta un'immagine a colori reali preparata dalle bande nell'intervallo visibile dello spettro, per facilitare l'interpretazione degli oggetti visibili.

Il confronto con l'immagine a colori mostra perché l'acqua del mare appare in blu - in particolare la banda blu è relativamente luminosa, mentre nella banda rossa l'acqua appare scura. La combinazione di questi elementi dà come risultato un colore blu chiaro. Considerazioni analoghe possono essere fatte con altre classi di copertura del suolo: foreste, campi, terreni coltivati e aree edificate come città e infrastrutture di traffico (guardate l'aeroporto di Fiumicino a sinistra nelle immagini).

L'occhio e la mente umana sono molto efficienti nell'interpretare le immagini a colori. Speciali algoritmi applicati ai dati permettono di estrarre una ricchezza di informazioni aggiuntive che altrimenti non sarebbero accessibili alla percezione umana.





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

## Esercizi

- Osservare le diverse bande satellitari dei dati Sentinel-2, confrontarle con l'immagine a colori reali e cercare di identificare le classi di uso del suolo e di copertura del territorio nella regione.
- Cercare di identificare le foreste (nota: le foreste appaiono di colore verde scuro o marrone, ad esempio nella parte inferiore centrale delle immagini; pertanto, sono scure nelle bande visibili, Fig. 1-3).
- Osservare i corpi idrici (mare, fiume). Come appaiono nelle singole bande dell'immagine?
- Concentratevi sulla banda dell'infrarosso (NIR), Fig. 4. Quali aree appaiono chiare e quali scure? Quali aree appaiono chiare e quali scure?
- Per i lettori esperti: confrontate le classi di copertura del suolo identificate nelle immagini (in particolare acqua e vegetazione) con le curve di riflettanza spettrale nella parte superiore del diagramma sottostante e descrivete le vostre scoperte (le caselle grigie nella riga "Sentinel-2" indicano le posizioni delle bande, l'indice di banda inizia con 1 per la banda più a sinistra).

## Materiale aggiuntivo

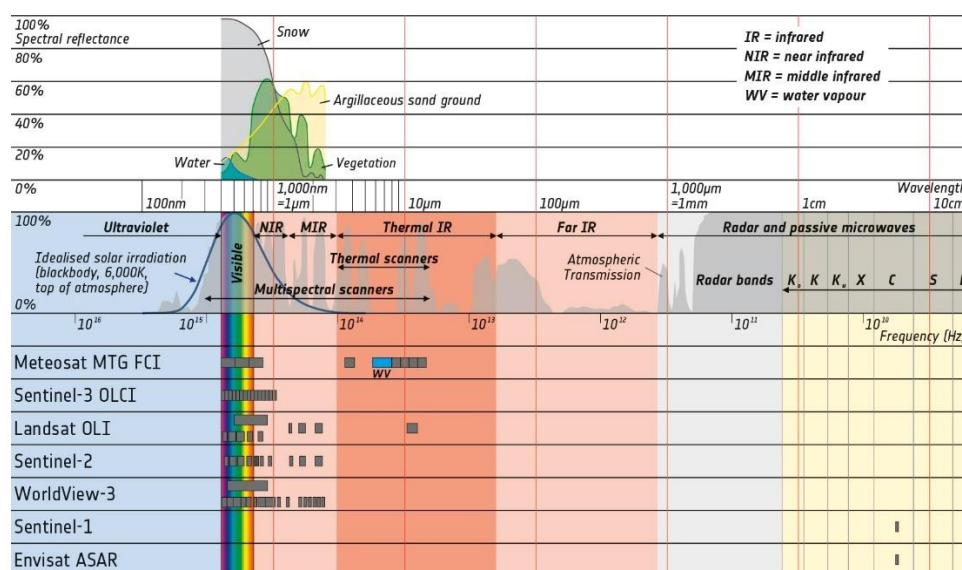


Diagramma che mostra lo spettro elettromagnetico, le curve di riflettanza per classi di copertura del suolo selezionate (in alto), la trasmissione atmosferica (al centro) e la posizione delle bande dei satelliti selezionati (in basso). Nota: l'asse delle ascisse è logaritmico, vale a dire che ad ogni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



**Link e fonti**

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

