

Introduzione al telerilevamento

Telerilevamento = Remote Sensing

“Acquisizione di informazioni su un oggetto mediante un sensore non in contatto con esso, ossia mediante misure delle variazioni dei campi di forze indotti dalla presenza dell’oggetto stesso”

Nel nostro caso campo di forze utilizzato: **Campo elettromagnetico**

I sistemi di telerilevamento sfruttano un meccanismo propagativo, l’informazione è quindi prodotta e trasportata da onde elettromagnetiche

Componenti del sistema di telerilevamento:

- Oggetto (target) da studiare (superficiale o volumetrico)
- Sorgente della radiazione
- Percorso della radiazione
- Piattaforma/sensori
- Sistema trattamento/interpretazione dati

Applicazioni del telerilevamento

- **Contesto scientifico-sperimentale**
- **Contesto pubblico - operativo**
- **Contesto commerciale**

- **Monitoraggio delle variazioni del clima e della composizione atmosferica**
- **Previsioni meteorologiche**
- **Monitoraggio delle superfici marine, del moto ondoso e dei ghiacci marini**
- **Monitoraggio del suolo e delle coste, incluso l'inquinamento**
- **Monitoraggio della vegetazione e dei processi biologici superficiali**

Requisiti generali del sistema di telerilevamento

Requisiti spettrali (assicura non ambiguità nell'identificazione di un oggetto)

- **Numero bande spettrali**
- **Risoluzione spettrale** (larghezza banda)

Requisiti spaziali

- **Risoluzione spaziale** (minima distanza di due oggetti distinguibili)
- **Copertura**

Requisiti temporali

- **Ripetitività**

Requisiti radiometrici

- **Risoluzione radiometrica** (minima differenza di potenza radiante distinguibile dal rumore = capacità di distinguere variazioni del segnale utile)

Sensori per il telerilevamento (1/3)

- **Sensori passivi
(radiometri)**

Misura della radiazione em
emessa (per effetto
termico) dall'oggetto

Misura della radiazione
solare riflessa/diffusa
dall'oggetto

- **Sensori attivi
(radar, lidar, sonde)**

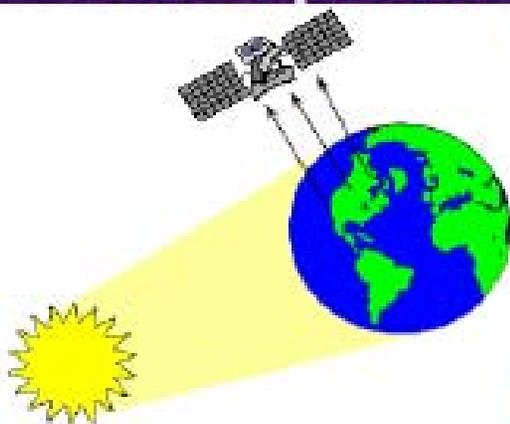
Misura della radiazione em,
generata dai sensori
stessi, riflessa/diffusa
dall'oggetto

Sensori per il telerilevamento (2/3)

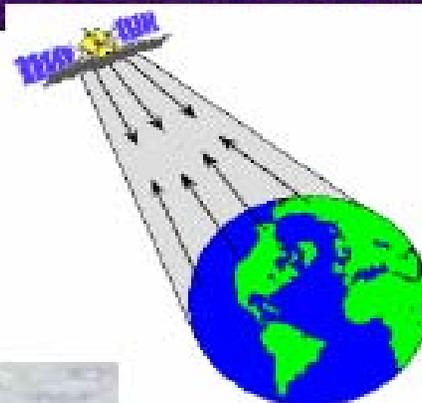
Classificazione			
Passivi		Attivi	
Immagini	No immagini	Immagini	No immagini
Radiometri a scansione	Radiometro	SLAR	Scatterometro
	Mw sounder	SAR	LIDAR / D-LAR

Sensori per il telerilevamento (3/3)

Sensori passivi



Sensori attivi



Estrazione dell'informazione (1/5)

- **Interazione tra onde em e superfici (es. terrestre)**
- **Interazione tra onde em e gas (es. atmosfera)**

Interazione:

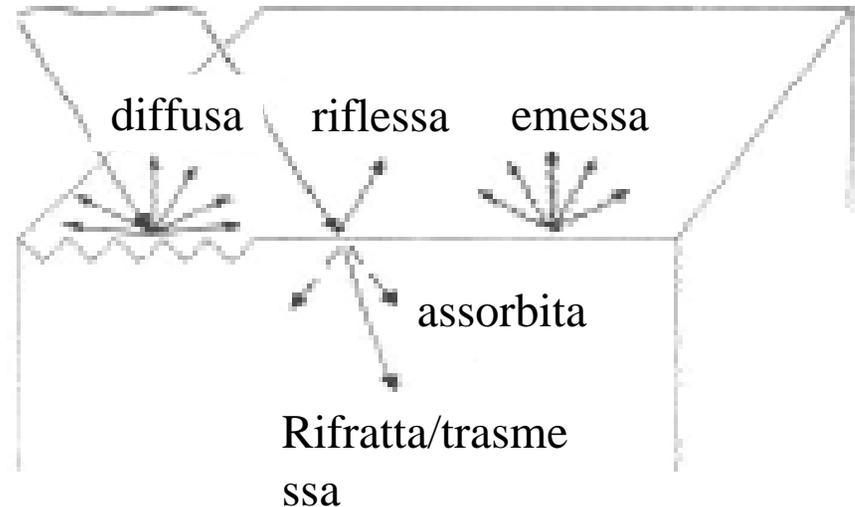
- **Riflessione di un'onda incidente** (sistemi attivi o passivi VIS e NIR)
- **Scattering di un'onda incidente** (SLAR, SAR a MW, LIDAR a IR)
- **Assorbimento e riemissione di potenza em** (sistemi passivi T-F-IR e MW)

Estrazione dell'informazione (2/5)

Riflessione: reirradiazione
coerente speculare del campo incidente

Diffusione (diffuse scattering): potenza reirradiata
sparpagliata nelle varie direzioni

Onda incidente



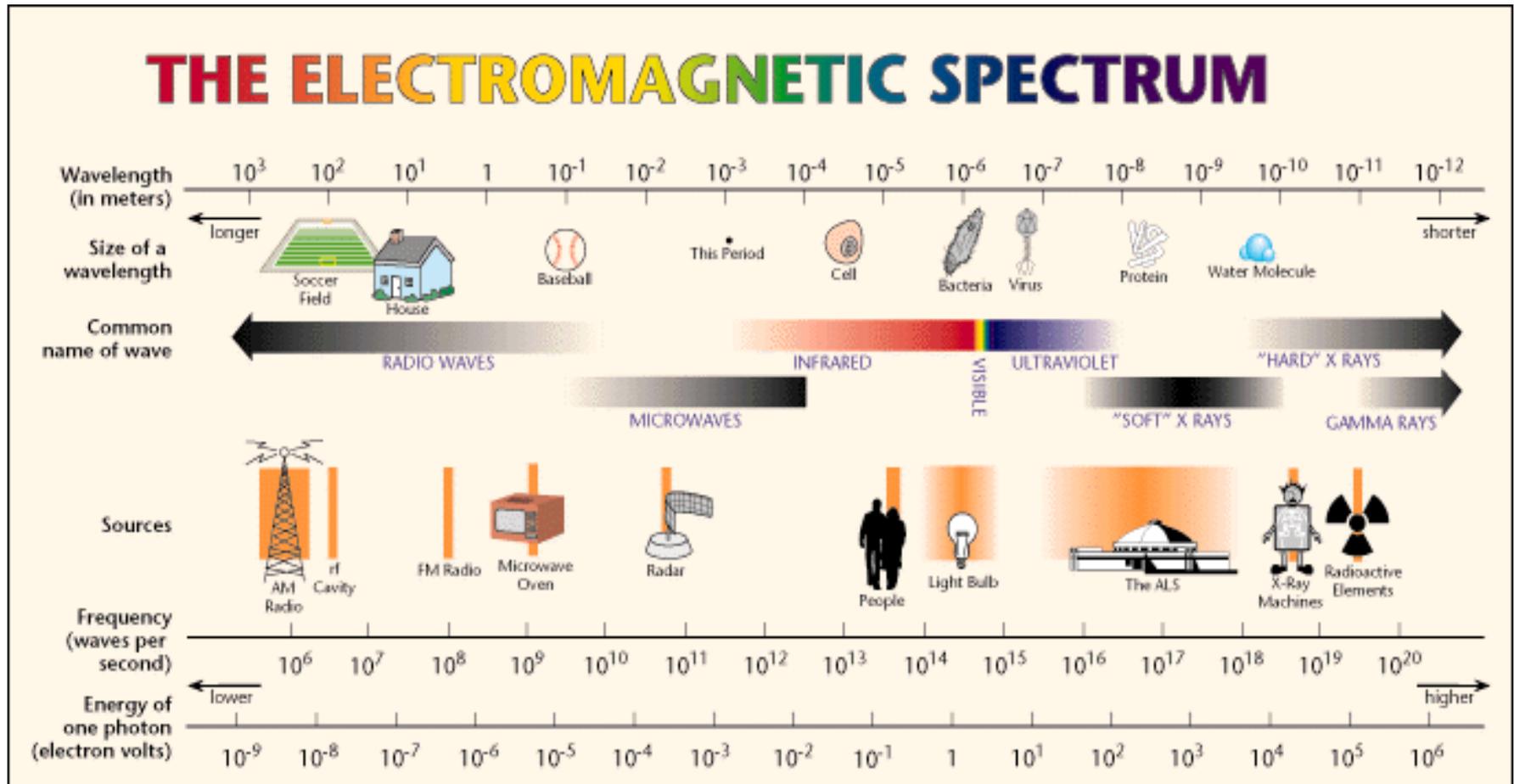
Estrazione dell'informazione (3/5)

Riflessione, scattering, assorbimento, emissione dipendono dalla banda di frequenza operativa, poiché sono legati alle modalità di scambio di energia tra campo em e materiale osservato

un sistema di telerilevamento misura le grandezze em che quantificano l'attitudine del mezzo a riflettere, diffondere, emettere e assorbire

Variabilità dei **meccanismi di interazione** -> Scelta della banda adatta ad estrarre informazioni su particolari proprietà dell'oggetto (composizione, proprietà biologiche, fisiche, morfologiche)

Estrazione dell'informazione (4/5)



Estrazione dell'informazione (5/5)

BANDA	MECCANISMI INTERAZIONE	PARAMETRI RILEVABILI	
		SUPERFICIE	ATMOSFERA
VIS / NIR	Processi elettronici e vibrazionali	Composizione chimica	Visibilità / costituenti
TIR	Processi roto-vibrazionali ed emissione termica	Temperatura	Profili di temperatura / costituenti
FIR MW	Processi rotazionali / emissione termica	Temperatura / contenuto d'acqua	Temperatura / contenuto d'acqua / precipitazioni
	scattering	Biomassa / morfologia	Precipitazioni