

IL TELERILEVAMENTO, L'INFORMATICA E IL FUTURO

- Milano, 24 giugno 2021

INDICE

- Introduzione
- La definizione di Remote Sensing: il Telerilevamento
- Come funziona il Telerilevamento
- Il Telerilevamento e le sue principali applicazioni
- Le tecniche di Telerilevamento più utilizzate
- Il Telerilevamento e gli studi archeologici del Centro di Ricerca dell' IIT

INDICE

E se vi dicessimo che il Telerilevamento¹ è una disciplina tecnico scientifica in grado di scoprire intere civiltà sepolte da millenni, ci credereste? L'intelligenza artificiale² ha raggiunto livelli incredibili negli ultimi anni ed ha permesso all'immenso valore dei nostri beni culturali di riemergere dai profondi abissi della terra.

Reperti ritrovati³, nanomateriali esplorati per proteggerne il contenuto, applicazioni tecnologiche per fare sempre di più e ancora meglio: siamo di fronte ad una scienza applicata futuristica e senza eguali, andiamo a scoprirne di più.

LA DEFINIZIONE DI REMOTE SENSING: IL TELERILEVAMENTO

Il termine Telerilevamento in inglese viene tradotto dall'espressione Remote Sensing⁴. La sua etimologia mostra l'unione di due parole differenti: "Tele" che in lingua greca significa lontano, distante e "Rilevamento" che può intendersi come sinonimo di osservazione e traccia ottenuta.

Si tratta di una scienza applicata con precise finalità di diagnosi ed investigazione, poiché permette di rintracciare dati e informazioni di tipo qualitativo e quantitativo su oggetti posti in ambienti diversi, a grande distanza. Gli strumenti utilizzati per il rilevamento delle tracce di proprio interesse sono principalmente sensoriali, abbinati a radiazioni elettromagnetiche.

La branca che include il più ampio spettro di Telerilevamenti è la Geoinformazione: un termine che traduce

uno spazio indefinito, privo di confini, applicabile tanto in ambiente civile quanto in quello militare.

"Il telerilevamento è l'insieme di tutti i metodi di osservazione della terra nei quali la radianza elettromagnetica costituisce il veicolo di trasporto dell'informazione dall'oggetto di indagine al sensore".
(A. Dermanis; L. Biagi)

COME FUNZIONA IL TELERILEVAMENTO

Come abbiamo già intuito in sede di definizione, il Telerilevamento è un mix di tecnologie volte a studiare un fenomeno e rintracciarne le informazioni principali attraverso tre distinte fasi.

Fase 1 – I dati vengono acquisiti mediante i dispositivi d'indagine. Essi possono essere: droni, satelliti, telecamere, velivoli a pilotaggio remoto, sonde spaziali, speciali sensori, a seconda dei casi. Lo strumento viene scelto sulla base della grandezza dell'area da esplorare e delle precise finalità di studio.

Fase 2 – In questa fase entrano in gioco i computer. Ogni informazione rilevata nella fase 1 viene elaborata per essere inviata al dispositivo che ne archivia i flussi. Qui ogni rilevamento diviene una immagine, o

¹ https://it.wikipedia.org/wiki/Telerilevamento#cite_note-storia-1

² https://www.lescienze.it/news/2021/04/19/news/ archeologia_telerilevamento_satelliti_intelligenza_artificiale_nanotecnologie-4921170/

³ https://www.wired.it/attualita/tech/2021/04/24/archeologia-satelliti-intelligenza-artificiale/?refresh_ce=

⁴ <https://www.mdpi.com/2072-4292/13/8/1431/htm>

un video, o una misura, o un elenco alfanumerico: qualunque elemento sia utile a definire e classificare la rilevazione.

Fase 3 – Attiene alla interpretazione dei dati acquisiti in fase 1 e registrati in fase 2. Questa terza fase è quella conclusiva perché permette di ottenere le risultanze dell'indagine condotta ed avere quindi le risposte alle domande che ci si è posti nella fase primordiale di Telerilevamento.

La cosa che più colpisce è che il Telerilevamento può captare dati molto complessi, come flussi di radiazioni, grandezze di un campo elettromagnetico, grandezze radiometriche, firme spettrali di elementi, e tradurli in immagini da interpretare. In questo modo, la complessità dell'intero universo diviene più affine alle nostre capacità di comprensione.

IL TELERILEVAMENTO E LE SUE PRINCIPALI APPLICAZIONI

Se state pensando che il Telerilevamento sia quasi fantascientifico e poco utilizzato per le finalità più comuni, vi sbagliate. Le applicazioni principali a cui si può dar luogo con questa scienza applicata sono davvero molte, proviamo ad elencarle senza alcuna pretesa di esaustività.

Il Telerilevamento può:

- monitorare l'atmosfera e percepire modelli di previsione, maree, profili meteorologici;
- analizzare le condizioni climatiche e valutarne l'andamento;
- rintracciare la presenza di sostanze inquinanti nell'atmosfera o nella stratosfera;
- rilevare i movimenti dei ghiacciai marini e terrestri;
- valutare gli spostamenti tettonici di zolle, faglie e altri assestamenti idrogeologici;
- essere determinante per ricostruzioni topografiche e cartografiche;
- mappare foreste, vegetazioni e valutare la presenza di umidità o altri dati utili alla produzione;
- verificare l'erosione del suolo, captare la presenza di risorse idriche;
- prevedere catastrofi naturali e valutarne le azioni di controllo del rischio;
- operare valutazioni di impatto ambientale, rintracciare abusivismi edilizi e prevenire il crimine ambientale;
- condurre indagini di tipo militare, rilevando siti strategici nemici di centrale importanza per la difesa di una nazione;
- analizzare il suolo per un'attenta e sostenibile pianificazione urbanistica.

Ciascuna di queste finalità viene perseguita attraverso l'impiego di precisi strumenti e tecniche ad hoc.

Come abbiamo visto dall'elenco, la versatilità di questa scienza applicata è davvero straordinaria!

LE TECNICHE DI TELERILEVAMENTO PIÙ UTILIZZATE

Il Telerilevamento, sulla base del fine individuato, agisce attraverso differenti tecniche d'intervento. Generalmente, si utilizzano i vari canali spettrali in base allo spettro elettromagnetico applicato: si passa da quello visibile a quello delle microonde, fino all'impiego dell'infrarosso.

Alcune tecniche di tipo attivo sono:

- l'interferometria radar (detti SAR)
- il LIDAR per il Telerilevamento di tipo ottico a infrarosso
- la radiometria passiva
- la radioastronomia
- il SODAR
- l'ecoscandaglio

Questi ultimi due sono per lo più mezzi di rilevamento che non fanno uso di vere e proprie onde di tipo elettromagnetico, ma di onde acustiche.

IL TELERILEVAMENTO E GLI STUDI ARCHEOLOGICI DEL CENTRO DI RICERCA DELL' IIT

L'Istituto Italiano di Tecnologia e l'ESA, Agenzia Spaziale Europea, stanno lavorando insieme per scoprire siti archeologici non ancora noti. Quel che va sottolineato in questa fase è che le abilità percettive necessarie al completamento di questo fine sono tutte informatiche.

Viene richiesto, in particolare, all'Intelligenza Artificiale di elaborare le immagini captate con mezzi satellitari, al fine di identificare quelle particolari alterazioni della crosta terrestre che potrebbero nascondere antiche civiltà sotterranee.

Sebbene possa sembrare semplice, si tratta di una sfida complessa, che impegnerà per i prossimi due anni per la costruzione di reti neurali in grado di identificare quanto richiesto. A supporto dell'AI ci saranno appositi sistemi di machine learning.

In archeologia, in particolare, non esistono ancora strumenti di Intelligenza Artificiale capaci di elaborare immagini multispettrali. Questo progetto sarà pertanto di centrale importanza nell'impiego di un metodo fotointerpretativo dall'applicazione molto rara se non del tutto nuova. Staremo a vedere i prossimi sviluppi!

Se necessiti di soluzioni di Intelligenza Artificiale per la tua attività o azienda, chiedici una consulenza gratuita. Noi di bitCorp srl saremo lieti di darti una mano!