

*Nella scuola un occhio sul mondo:
telerilevamento e didattica della geografia*

*di Maria Luisa Ronconi
Università degli Studi della Calabria*

Osservare l'Ambiente, come in un'aula didattica decentrata, rappresenta un passaggio metodologico indispensabile in un processo insegnamento-apprendimento integrato tra la scuola e il territorio.

I sistemi educativi e formativi nel voler assicurare al cittadino la capacità di "imparare ad imparare", hanno adattato modelli e metodologie di insegnamento-apprendimento all'attuale domanda di ambiente rispondendo ai bisogni formativi della società moderna. Le istituzioni scolastiche, esercitando la loro autonomia, hanno acquisito ampi spazi d'azione nel campo della sperimentazione didattica e dell'innovazione metodologica, liberandosi da rigidità strutturali e pedagogiche, mentre i programmi scolastici lasciano grandi ambiti applicativi, nei quali dare alla teoria i giusti riscontri pratici, passando dal "sapere" al "saper fare".

Un "uso intelligente" delle nuove tecnologie dell'informazione e dell'educazione conduce alla ricerca di strumenti efficaci ed efficienti al raggiungimento di obiettivi legati al "saper fare", con l'ambiente quale protagonista ed il rapporto scuola-territorio immediato e libero da vincoli. Le immagini da satellite, infatti, consentono di portare in aula l'ambiente e non attraverso rappresentazioni dello stesso, che farebbero avvertire la mancanza di un'osservazione diretta, ma con immagini che non è possibile vedere nella realtà con i propri occhi, perché, pur essendo del nostro mondo, provengono da quella parte di esso a noi irraggiungibile. Grazie al telerilevamento, quindi, le immagini da satellite rappresentano uno strumento didattico innovativo che va ad affiancarsi a quelli tradizionalmente usati nell'insegnamento della geografia per la lettura e l'interpretazione del territorio.

Il disegno del territorio costituisce oggi una realtà economica e sociale di grande importanza, sia dal punto di vista tecnico-scientifico, sia socio-culturale. Questo è uno dei motivi per i quali la scuola deve preparare a tale pratica, i cui strumenti si sono ampliati e diversificati e le tematiche cresciute al fine di soddisfare le sempre nuove esigenze imponendo innovazioni tecnologiche.

La stessa cartografia è supportata dallo sviluppo di nuove tecniche, eseguite con strumenti informatici ad alta capacità di memoria e velocità di elaborazione. Tali strumenti consentono di effettuare rilievi globali, raccogliendo, in tempi brevi e con costi contenuti, una grande mole di informazioni ambientali. Tali informazioni, trasformate in dati successivamente elaborati dai sistemi di restituzione grafica, consentono una produzione cartografica costantemente aggiornata sullo stato dell'ambiente nei suoi molteplici aspetti. Anche le immagini da satellite e le foto aeree contribuiscono alla raccolta delle informazioni attraverso il disegno del territorio in una visione dall'alto. Per una moderna ed efficace gestione del territorio, infatti, sono necessari strumenti capaci di fornire un flusso costante di informazioni, circa tutti gli elementi che lo caratterizzano. Il vantaggio nell'uso di tali strumenti non è la cartografia fine a se stessa, ma i suoi molteplici usi nella gestione dell'informazione.

Il bisogno da parte dell'uomo di avere un'immagine d'insieme del suo reale è testimoniato nella storia dall'antico desiderio di conquistare i cieli per osservazioni dall'alto.

Nell'arte l'espressione di tale desiderio è lo stile Gotico. La spinta verso l'alto del duomo di Milano ne è testimonianza tangibile. In letteratura lo ritroviamo nei racconti mitici, nei quali l'uomo, non potendo solcare i cieli con l'aiuto delle moderne tecnologie, si alzava in volo con la fantasia.

Uno degli episodi più antichi a cui si può risalire, cercando nel passato la conferma sul desiderio dell'uomo di osservare il mondo dall'alto, prende vita in una regione africana racchiusa nell'ansa del Niger, dove si trova la sezione centrale del *Gourma*, abitata da secoli dal popolo *Sonrai*. Nel cuore di questa regione si eleva un'imponente montagna dalla forma curiosa: è una *mesa*, un pilastro dalle pareti ripide e inaccessibili che si erge isolato, dominando la sterminata savana circostante, sulla quale sorgono numerosi villaggi. La popolazione locale ha con questo monte, denominato *Hombori Tondo*, un rapporto mitico. Si narra che nessun uomo sia mai giunto sulla cima, ad eccezione di un *Sonrai* in epoche remote, il quale, raggiunta la vetta, si trasformò in aquila e dall'alto cominciò a vigilare ed osservare le storie, i movimenti e la vita del suo popolo.

Si tratta di un mito a matrice totemica, che racconta la storia di un capostipite, che pone le basi per l'urbanizzazione del suo territorio, creando rapporti costruttivi con le forze della natura. Tra le righe di questa leggenda si legge dell'altro, un agire dei popoli primitivi non funzionale ai bisogni primari, bensì legato alla necessità di estraniarsi dalla realtà ed osservarla dall'esterno. Ciò induce a pensare che, fin dai tempi remoti, l'uomo abbia coscienza della necessità di controllare il suo territorio, anche attraverso la percezione e l'osservazione. L'uomo, mutato in aquila, rappresentava per i *Sonrai* l'occhio sovrano della cultura, che trasforma il paesaggio in un disegno in cui ogni intervento umano viene pensato, registrato e controllato.

Il mito dell'uomo-uccello, uomo che vola e dall'alto osserva la Terra, ritorna anche presso altri popoli. Appare, in una versione tutta nuova, nella mitologia greca, sia con il racconto di *Icaro* che esce dal labirinto, sia con quello di *Luciano di Samòsata*, nel quale si narra di *Menippo* che, nello scorgere l'*Ellade*, vede scomparire uomini e templi, dimostrando come lo sguardo dall'alto produca impensabili arricchimenti di conoscenza sugli aspetti della natura, al punto da offuscare anche le opere più imponenti dell'uomo, fin quasi a farle scomparire. Allo stesso modo nella *Tabula Peutingeriana*, una carta stradale conservata al Museo di Vienna, che riprende un modello romano, descrive il mondo conosciuto, e le vignette sono dipinte (*itineraria picta*) proprio "a volo d'uccello".

Successivamente scienza e tecnica aiutano l'uomo alla reale conquista dei cieli e, dopo i cieli, l'uomo va oltre ed è la conquista dello spazio.

In realtà è solo un problema di scala e di dimensioni spaziali, l'interesse per la natura, infatti, assume una dimensione più ampia e senza limiti, tale da non poter emergere da una carta topografica, bensì da immagini dallo spazio. Il disegno del territorio è nutrimento per la conoscenza, strumento di quella interdisciplinarietà di cui oggi tanto si parla nella scuola, ma è anche palcoscenico per la comunità che vi è insediata ed osserva le cose sia a "piccola" scala, la scala del locale e del quotidiano che ci vincola come abitanti di questo pianeta, sia a scala più ampia, la scala della nostra partecipazione spaziale alla realtà, a cui ci conducono i nuovi modi vivere e di comunicare ed il nostro sempre più frequente ricorrere a immagini spaziali per guardare dentro le nostre case.

Così, come fruitori sempre più partecipi della componente visiva della realtà a cui la fotografia, la televisione e il cinema ci hanno abituato, ci affidiamo sempre di più alle riprese spaziali dei

territori in cui viviamo. Quindi, se al popolo *Sonrai* bastava l'occhio attento dell'aquila per osservare il territorio, all'uomo moderno occorre sempre più l'occhio alto ed indagatore del satellite, che gravita in orbita a diversi chilometri di quota.

Il telerilevamento, detto anche Remote Sensing, è "il rilevamento della superficie terrestre eseguito da lontano", mediante satelliti artificiali forniti di sensori in grado di operare nelle frequenze dell'infrarosso, dell'ultravioletto o mediante l'uso di raggi x e γ .

Il sistema di rilevazione si basa sulla registrazione e misurazione a distanza delle radiazioni, emesse dalla terra per riflessione solare o emissione diretta, o provocate artificialmente con laser o radar.

E' noto, infatti, che ogni sostanza, quindi anche quelle che compongono la litosfera, l'idrosfera, l'atmosfera e la biosfera, se colpita da un raggio luminoso, emette un proprio spettro nelle frequenze del visibile, dell'ultravioletto e dell'infrarosso. Questo spettro di emissione è, per gli elaboratori, simile ad un codice e, stabilita la sostanza che lo emette, diventa il suo nome. Da esso, inoltre, si possono studiare alcune variabili riguardanti l'oggetto stesso, come la temperatura, gli inquinanti, le eventuali specie arboree, lo stato di salute della vegetazione, ecc.

Gli impulsi per la creazione delle immagini vengono trasmessi a stazioni riceventi, che provvedono a compiere le fasi di riproduzione, elaborazione ed interpretazione delle informazioni, trasferendole su supporti fotografici.

L'immagine telerilevata, quindi, è il risultato di una rielaborazione dei dati rilevati dal satellite, secondo diverse bande spettrali, e trasmessi a stazioni riceventi. I colori non sono quelli reali e l'immagine dell'area ripresa non è la foto della stessa.

Le orbite eliosincroniche dei satelliti, cioè sincronizzate con la velocità del sole, inoltre, consentono di ottenere una serie consecutiva di immagini di una stessa zona con la stessa intensità di illuminazione e con un intervallo di tempo di nove giorni l'una dall'altra, tempo necessario al satellite per coprire l'intera superficie terrestre e ritrovarsi nello stesso punto. Il loro utilizzo offre osservazioni ed informazioni continue anche di quelle aree geografiche inaccessibili con mezzi convenzionali.

I satelliti più distanti sono i geostazionari: i *Meteosat* sono utilizzati per la meteorologia e le telecomunicazioni, messi in orbita nel 1977, hanno aperto la strada ai molti totalmente dedicati all'ambiente. Tra questi ultimi troviamo *Landsat*, *Spot* e molti altri, costruiti per lo studio delle forme e delle risorse della superficie terrestre.

Tra i più sofisticati al mondo troviamo l'*Ers_1*, lanciato nel 1991, e l'*Ers_2*. Essi sono in grado, mediante particolari sensori, di scoprire le cause dell'inquinamento marino e terrestre, studiare gli effetti delle maree, le correnti marine, le condizioni dei mari sotto le superfici ghiacciate, i movimenti della superficie terrestre, le condizioni del sottosuolo nelle zone vulcaniche, ecc. *Envisat*, dell'Agenzia Spaziale Europea, succede agli ERS nel monitorare lo stato di salute della Terra. Esso è finalizzato non solo allo studio di idrosfera, atmosfera e litosfera, ma in particolare della biologia marina e delle particelle in sospensione in atmosfera. In continuità con gli studi dell'*ERS_2*, è impegnato, tra l'altro, a monitorare lo strato di ozono, importante barriera ai raggi ultravioletti del sole.

E' inutile sottolineare il ruolo e l'importanza dei satelliti nel fornire di un flusso costante di informazioni per il monitoraggio ambientale e per l'aggiornamento di banche dati grafiche ed alfanumeriche dei Sistemi Geografici d'Informazione.

L'oceanografia e la meteorologia sono state le prime a trarre benefici dal telerilevamento. Un'immagine da satellite mal riuscita, per tali scienze, è uno strumento di indagine più valido della migliore foto da terra. E' proprio dalle immagini da satellite che la terra appare coperta da un'unica enorme distesa d'acqua, all'interno della quale si distinguono oceani e mari, tra cui il Mediterraneo, più studiato del mondo.

Il Mediterraneo è un mare considerato chiuso, con un tempo di ricambio di circa 80 anni. Il lento tempo di ricambio delle acque rende il suo equilibrio molto precario e legato a condizioni particolari sia naturali sia antropiche, le quali emergono in tutta la loro pienezza dalle immagini da satellite.

Un contributo notevole è stato dato dal telerilevamento nello studio e nel monitoraggio dell'inquinamento da mucillagine, che ha interessato l'Adriatico centrosettentrionale, a largo di Ancona fin dal 1988. Tale fenomeno, che inizialmente sembrava legato essenzialmente all'inquinamento del fiume Po, nell'interpretare le immagini da satellite si è visto concomitante all'ingressione nell'Adriatico delle acque fredde ionico-levantine.

Si ricorre al satellite anche per lo studio di eventi sporadici ed accidentali come i molteplici casi di sversamento di petroliere nel nostro Mediterraneo, o a condizioni di inquinamento perenne dovuto a fatti antropici costanti, come il caso sempre più eclatante di inquinamento urbano, industriale e turistico in cui versa la Laguna di Venezia.

Come cambia nel tempo il paesaggio, cosa leggiamo su esso di diverso rispetto a ciò che appariva nella fantasia dei nostri avi? L'uso delle immagini da satellite ha dato un notevole contributo alla conoscenza del paesaggio e della sua evoluzione nel tempo. Ciò grazie alla capacità di questa tecnica di mettere in evidenza particolari situazioni ambientali. Tali immagini sono molto utili nello studio di numerose problematiche ambientali, molte delle quali ampiamente studiate nelle scuole. Lo stesso telerilevamento è oggi trattato nelle edizioni dei testi di geografia, come strumento di conoscenza e di monitoraggio dell'ambiente.

Parlare di nuove tecnologie nella scuola significa parlare di "democrazia telematica", ossia della liberalizzazione del ruolo e dell'uso delle nuove tecnologie informatiche. Nell'applicazione di tali tecniche, tuttavia, non bisogna dimenticare che se la "tecnologia è per l'uomo", allora "la tecnologia informatica è per la scuola" e non viceversa, in altri termini sottolineare la centralità del ragazzo prima e della didattica poi, nell'uso delle nuove tecnologie informatiche. Tale centralità si evidenzia nell'apertura di una nuova linea di comunicazione del sapere, non più a senso unico, bensì in modo dinamico, un sapere che lo studente, per le conoscenze, ed il docente, per le metodologie, possono arricchire ed operare un cambiamento di tendenza delle condizioni in atto.

Le popolazioni primitive pensavano al territorio vissuto attribuendogli valori simbolici, legati alla loro storia e alla loro cultura. Il paesaggio di un secolo fa mostrava il segno dell'uomo all'interno di spazi naturali. Oggi il dominio postindustriale e l'azione antropica esclude quasi, almeno in Europa, l'elemento naturale, tanto che l'uomo sembra incamminarsi in un mondo senza luoghi fisici, ma c'è di peggio, ciò che oggi attira la nostra attenzione nelle immagini dall'alto del nostro pianeta, suscitando interesse e meraviglia, non sono monti, mari, fiumi, ossia quelle bellezze naturali che offuscavano gli occhi di Menippo, bensì il degrado dell'ambiente naturale e del territorio.

Quello che ci arriva oggi dall'alto, infatti, è un messaggio reale e non mitico, rivolto ai docenti, quali formatori delle nuove generazioni che saranno gli amministratori del nostro futuro, affinché possano metterli al corrente fin da subito, anche attraverso questo tipo di strumenti, di ciò che troveranno e, al tempo stesso, di ciò che dovranno evitare.

Bibliografia

- Osvaldo Baldacci, *Educazione geografica permanente*, Pàtron, Bologna 1982.
- Gianfranco Bologna, *Manuale della sostenibilità. Idee, concetti, nuove discipline capaci di futuro*, Edizioni Ambiente, Milano 2008.
- Pietro Brivio, Giovanni Lechi, Eugenio Zilioli, *Principi e metodi di telerilevamento*, Città Studi, 2006
- Gino De Vecchis, Giuseppe Staluppi, *Didattica della geografia*, UTET, Torino 2004.
- Gino De Vecchis, *Imparando a comprendere il mondo. Ragionamenti per una storia dell'educazione geografica*, Kappa, Roma 1999.
- Giovanna Del Gobbo, *Dall'ambiente all'educazione. Materiali di studio tra teoria, metodologia e pratiche*, Edizioni del Cerro, Pisa 2007.
- Flavio Lucchesi, *Obiettivo Geografia. Per una didattica del sapere geografico*. Pàtron, Bologna 1992.
- Antonio Demarinis, Luigi Biagi, *Telerilevamento. Informazione territoriale mediante immagini da satellite*, Milano, 2002.
- Mario Guaitoli (a cura di), *Lo sguardo di Icaro*. Le collezioni dell'Aerofototeca Nazionale per la conoscenza del territorio, Roma, 2003.
- Elio Manzi, *Le ali della farfalla. Fondamenti di geografia umana sostenibile*, Loffredo, Napoli 2002.
- Maria Mautone, Anna M. Frallicciardi, *Itinerari di geografia fra tradizione e cambiamento*, Guida, Napoli 2003.
- Maria Mautone (a cura di), *Un quaderno per l'ambiente*, Associazione Italiana Insegnanti di Geografia – Sezione Campania, Napoli 2005.
- Eugenio Pranzini, *L'utilizzazione di immagini da satellite per lo studio del territorio italiano: esperienze, problemi e prospettive*, in "L'Italia che cambia. Il contributo della Geografia", vol.IV, Catania, 1989.
- Maria Luisa Ronconi, *La multimedialità nella costruzione consapevole di scienza e coscienza geografica*, in "Geografia e innovazione", AGEI – Geotema, n. 17, 2002 (Pàtron, Bologna).
- Maria Luisa Ronconi, *La geografia per l'educazione ambientale: storia di un rapporto uomo-ambiente*, in "Miscellanea di Studi Storici", Università degli studi della Calabria - Dipartimento di Storia, n. XVI, 2008.
- Maria Luisa Ronconi, *Le problematiche ambientali e la sostenibilità del sistema ambiente*, in Alberto Di Blasi (a cura di), *Atti del XXX Congresso AGEI*, Pàtron, Bologna 2009.
- Maria Luisa Ronconi, *Educare alla vita come educare all'ambiente*, ANTA, Roma 2004.
- Filippo Toriello, *Educazione ecosostenibile e apprendimento permanente*, Edizioni Scientifiche Italiane, Roma 2007.
- Emilia Sarno, *Ripensiamo la geografia*, Kappa, Roma 2002.
- Anna Segre, Egidio Dansero, *Politiche per l'ambiente: dalla natura al territorio*, UTET, Torino 1996.
- Gian Luigi Zucchini, *Educare all'ambiente*, La Nuova Italia, Firenze 1990.