

I PROGRAMMI PER LA VISUALIZZAZIONE DI IMMAGINI DELLA TERRA COME AUSILIO DIDATTICO ALL'INSEGNAMENTO DELLA GEOGRAFIA: GOOGLE EARTH E NASA WORLD WIND

SOFTWARES TO VISUALIZE MANY VIEWS OF THE EARTH AS DIDACTIC SUPPORT TO TEACH GEOGRAPHY: GOOGLE EARTH AND NASA WORLD WIND

Gianmarco Lazzarin (*)

(*) Università di Verona – Dipartimento di Discipline Storiche, Artistiche, Archeologiche e Geografiche.

Sommario

Lo sviluppo di nuove tecnologie informatiche in campo cartografico ha portato alla creazione di applicazioni che consentono innovative operazioni utili non solo per iniziative scientifiche, ma anche didattiche. Tra questi prodotti vi sono Google Earth e Nasa World Wind, strumenti gratuiti ideati per la visualizzazione tridimensionale della Terra tramite la composizione di immagini satellitari, foto aeree e dati topografici. Oltre a questa prerogativa le ultime versioni di questi software sono state arricchite da molteplici funzioni che possono essere utilizzate a fini didattici in quanto permettono il collegamento tra le immagini tridimensionali del globo terrestre con dati, carte e informazioni inerenti alcune discipline quali la Cartografia tematica e storica e la Geografia fisica e umana.

Abstract

The development of new data processing technologies in cartographic field took to the creation of applications which not only allow useful scientific and didactic operations Google Earth and Nasa World Wind are two of these products; they are free tools planned for the three-dimensional Earth display through the composition of satellite images, aerial photos and topographical data. Besides this prerogative the last versions of this software have been enriched by many functions which can be used to didactic purposes because they allow the link between the three-dimensional images of terrestrial globe with data, maps and information useful for the thematic and historical cartography and the physical and human geography.

1. Premessa

La continua evoluzione di strumenti e applicazioni informatiche ha aperto scenari che, una

decina di anni fa, rappresentavano solo le prospettive di un progetto con tempi di realizzazione difficilmente prevedibili; nel 1998, infatti, venne promosso dall'allora governo statunitense di Bill Clinton *Digital Earth*, un programma

“relativo alla rappresentazione virtuale 3D della Terra riferita spazialmente e connessa ad archivi digitali collocati in ogni dove e contenenti quantità praticamente illimitate di informazioni scientifiche, naturali, e culturali; ciò all'intento di poter descrivere e comprendere la Terra, con i suoi sistemi animati e inanimati, e le attività umane che su di essa si sviluppano” (Arrighi, 2007, p. 10); tale progetto, basato sui principi della libera circolazione, condivisione e utilizzo dei dati attraverso internet, venne sostenuto da numerose associazioni ed organizzazioni (tra cui anche l'*International Cartographic Association*) che da allora collaborano allo sviluppo di tale iniziativa.

Una delle fasi cruciali del progetto *Digital Earth* era la creazione e la diffusione di soluzioni informatiche che permettessero la visualizzazione delle informazioni; in questo contesto lo sviluppo tecnologico ha permesso a realtà pubbliche e private di elaborare e perfezionare alcuni software, tra cui *Earth* dell'azienda californiana *Google* e *World Wind* della *Nasa*.

Nel presente contributo, dopo una breve descrizione delle caratteristiche e delle peculiarità di questi due programmi, saranno presentate alcune delle molteplici operazioni eseguibili con queste applicazioni potenzialmente utili a docenti nell'insegnamento delle differenti tematiche geografiche.

2. I software

Google Earth

Quando nel 2004 i proprietari di *Google*,

la nota impresa americana conosciuta per il motore di ricerca più diffuso del *web*, acquisirono la *Keyhole*, produttrice di uno dei primi *software* ideati per la rappresentazione tridimensionale della Terra, probabilmente non si aspettavano che l'evoluzione di questa soluzione informatica ottenesse un tale successo. In poco meno di tre anni, infatti, *Google Earth*, assieme al suo gemello *Maps*, è divenuto di gran lunga il più noto prodotto della categoria, al punto che difficilmente un utente di internet non ne ha mai sfruttato le grandi potenzialità¹.

Google Earth è una soluzione informatica che ricostruisce, attraverso un mosaico di immagini prevalentemente satellitari, la superficie della Terra²; l'archivio di immagini di *Google Earth* si compone dei dati pubblici provenienti dagli archivi *Nasa* per la visualizzazione di grandi territori come continenti o grandi Stati, mentre per la rappresentazione di piccoli territori (città, quartieri), il *software* utilizza in esclusiva immagini continuamente aggiornate inviate sulla Terra dal satellite commerciale *QuickBird*, che consentono una rappresentazione ad alta risoluzione della superficie terrestre.

Una grande potenzialità del *software* è la continua implementazione di informazioni che i programmatori aggiungono grazie ad accordi di collaborazione stipulati con molti organismi pubblici e privati che partecipano al progetto internazionale *Digital Earth*.

Nasa World Wind

Creato nel 2004 dai ricercatori della nota

¹ Una delle ragioni del grande successo di *Google Earth* è l'estrema diffusione del formato nativo del software, il *Keyhole Language Markup (KLM)*, con il quale è possibile creare e condividere dati ed informazioni spaziali; oggi la maggior parte delle altre applicazioni per la riproduzione virtuale della Terra possono importare *files KLM*, tipologia di dato che per diffusione è paragonabile allo *shapefile* dei sistemi informativi geografici.

² Attualmente il prodotto è disponibile in tre versioni, una gratuita (*Google Earth*, che ha superato i 100 milioni di *download* nel mondo) e due a pagamento (*Google Earth Plus*, che aggiunge al precedente una più immediata interfaccia per gli utilizzatori di strumenti *GPS*, e *Google Earth Pro*, soluzione pensata appositamente per l'utilizzo professionale in un contesto aziendale).

agenzia spaziale statunitense per fini educativi e di ricerca questo prodotto permette agli utenti la visualizzazione tridimensionale della superficie terrestre, della Luna, di alcuni pianeti del sistema solare ed inoltre consente l'accesso alle banche dati ed immagini *Nasa* ottenute in oltre mezzo secolo di osservazioni ed esplorazioni spaziali.

Nasa World Wind è disponibile in un'unica versione, periodicamente aggiornata, che si distingue dalle applicazioni simili anche per la grande varietà di soluzioni con cui è possibile osservare il globo terrestre. Esso, ad esempio, consente la visualizzazione delle immagini *Blue Marble*, e *Landsat* per tutto il pianeta, con risoluzione massima rispettivamente di 500 metri e 15 metri.

Un'altra peculiarità di *Nasa World Wind* deriva da uno dei presupposti per il quale il programma è stato progettato, ossia essere sempre uno strumento "aperto" al continuo aggiornamento dei dati e alla possibilità di visualizzazione e di implementazione da parte degli utenti, siano essi enti pubblici e privati oppure semplici fruitori.

Questa peculiarità, tipica delle applicazioni *open source* qual è *Nasa World Wind*, consente nelle più recenti versioni di avere a disposizione diverse tipologie di immagini, come quelle del Servizio Geologico degli Stati Uniti (USGS), ortofoto e immagini satellitari militari declassificate, fotografie aeree delle principali aree urbane statunitensi e carte topografiche di tutti gli USA; immagini dettagliate sono visualizzabili anche per la Nuova Zelanda (foto aeree di

tutto il territorio) e per l'Australia Occidentale (mappe topografiche e geologiche); sono poi disponibili i dati di elevazione provenienti dalla *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) e alcune applicazioni animate aggiornate in tempo reale³.

Un'opzione particolarmente importante è quello che permette di associare a *Nasa World Wind* la cartografia e le immagini satellitari ad alta definizione di *Microsoft Virtual Earth*⁴; quando tale opzione è attivata aumentando lo zoom su un territorio la visualizzazione passa automaticamente dalle immagini *Landsat* a quelle di *Virtual Earth*, per molte zone con risoluzione vicina al metro.

Nonostante le diverse finalità per le quali sono state ideati, *Google Earth* e *Nasa World Wind* hanno in comune diverse caratteristiche, tra cui il loro possibile utilizzo da parte di insegnanti e docenti di ogni ordine e grado, in quanto, per le loro peculiarità, possono essere considerati degli strumenti didattici ausiliari all'insegnamento della Geografia e dei complementi alla rappresentazione cartografica come suo linguaggio apposito.

3. Alcune applicazioni didattiche

Numerosi possono essere gli argomenti che si prestano all'impiego di *Google Earth* e *Nasa World Wind*, oltre all'immediata percezione visiva di un fenomeno e alla grande quantità di informazioni visualizzabili a scel-

³ Tutte queste informazioni spaziali sono presenti nella versione del *software* dopo l'installazione; esistono poi decine di ulteriori "aggiunte" di dati scaricabili in rete, quali i *plug-in*, piccoli programmi che, caricandosi contestualmente all'apertura di *World Wind*, permettono di implementare l'applicazione con nuove soluzioni, e gli *add-ons*, solitamente dati spaziali come punti, linee o poligoni a cui sono connesse informazioni quali semplici toponimi o testi più articolati provenienti dalle fonti più varie.

⁴ *Microsoft Virtual Earth* è un prodotto che consente la visualizzazione tridimensionale ad alta risoluzione di parte della superficie terrestre, così come è possibile con *Google Earth*; in quest'ultima applicazione l'aggiornamento delle immagini è però molto più rapido e costante.

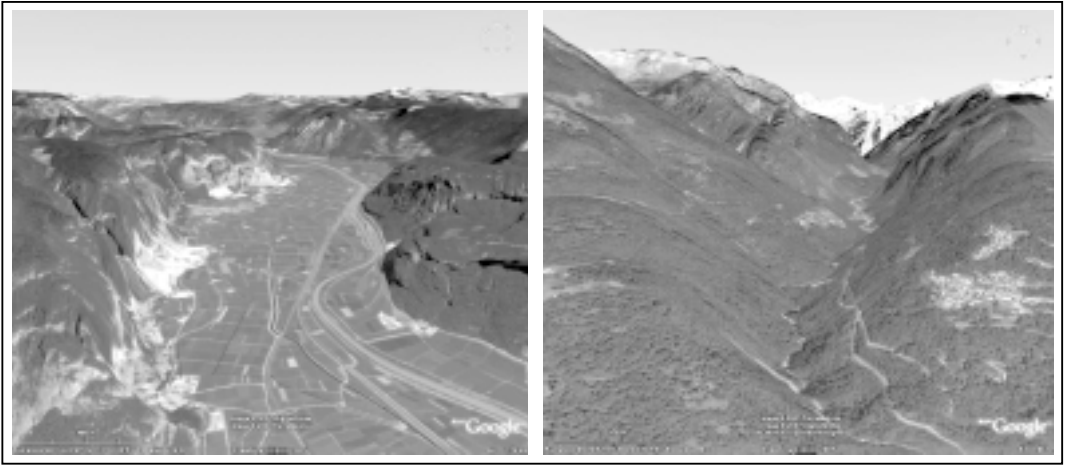


FIGURE 1 e 2 – A sinistra la media Valle dell'Adige all'altezza di Egna (BZ) e a destra la Val Masino in provincia di Sondrio. Fonte: Google Earth, 2007.

ta da un utente, che permettono approfondimenti tematici sempre connessi ad un preciso ambito spaziale.

Osservando separatamente le due applicazioni, una prima caratteristica di *Google Earth* è la semplicità con cui è possibile “muoversi” sulla superficie terrestre con la tecnica cosiddetta “a volo di uccello”; il *joystick* interattivo, presente sullo schermo assieme alla bussola⁵, permette di planare in qualsiasi parte del pianeta e, dove sono disponibili le immagini ad alta definizioni del satellite *Quick Bird*, il volo risulta particolarmente interessante.

Tale peculiarità del *software*, al di là dell'effetto grafico, permette di percepire il territorio ed i suoi caratteri morfologici; per docenti di Geografia fisica l'utilizzo di *Google Earth* in questo contesto potrebbe quindi rivelarsi un ulteriore supporto ausiliario ai tradizionali strumenti di insegnamento. A

titolo esemplificativo nelle figure 1 e 2 si può osservare come il *software* permetta di visualizzare una valle di origine glaciale e una di origine fluviale.

Un'altra utile funzione disponibile con questo prodotto consiste nella rappresentazione di vari approfondimenti tematici, la gran parte dei quali proposti da note associazioni e organizzazioni internazionali quali le agenzie delle Nazioni Unite, la *National Geographic Society*, il *WWF*, lo *United States Holocaust memorial Museum*, l'enciclopedia online *Wikipedia*, ecc. Queste informazioni possono essere utilizzate come ausilio alla descrizione di particolari fenomeni o avvenimenti anche in ambito multidisciplinare – come la crisi del Darfour proposta nelle figure 3, 4 e 5 – con la peculiarità di avere sempre visualizzato il territorio di riferimento.

Molto interessante in *Google Earth* è poi la possibilità di visualizzare sedici carte stori-

⁵ Oltre alla bussola sono sempre visualizzate l'altezza in coordinate metriche da cui si sta osservando la superficie terrestre, la quota altimetrica, le coordinate geografiche (*UTM - WGS 84*) del punto indicato dal puntatore del *mouse* e la scala grafica.

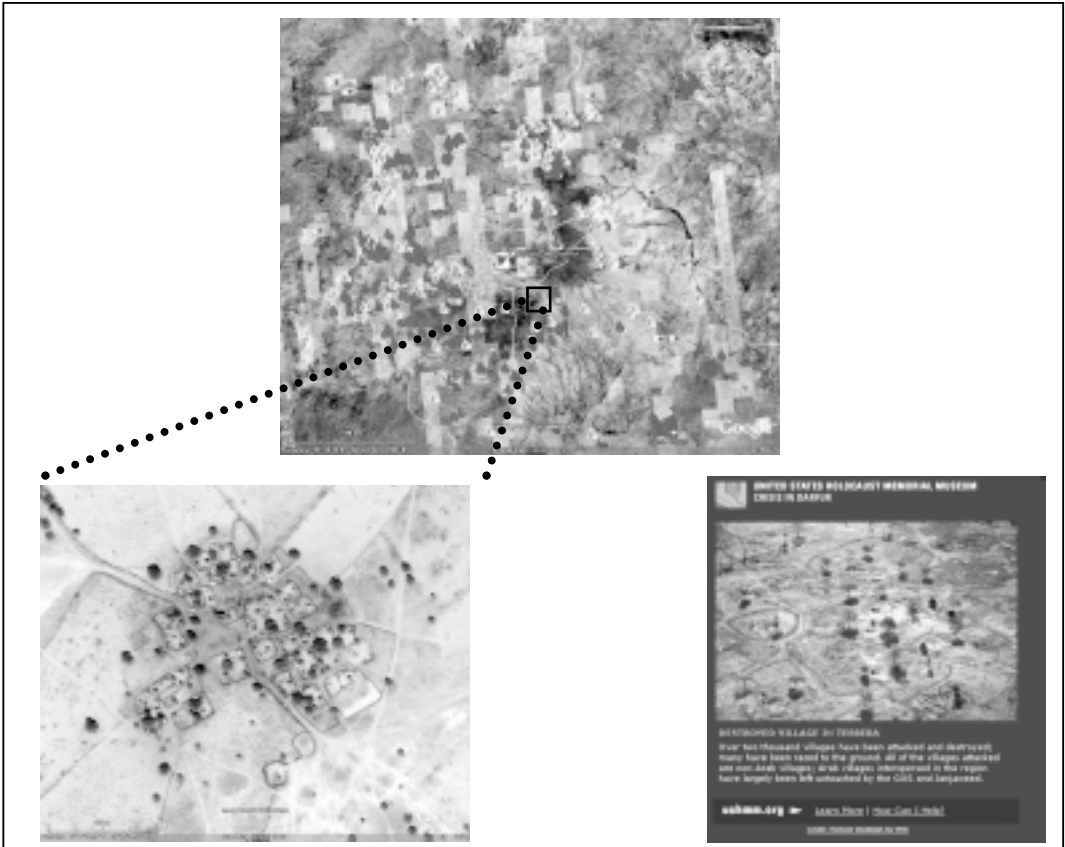


FIGURE 3, 4 e 5 – *In alto il territorio del Darfour con evidenziati i villaggi rasi al suolo; in basso a sinistra lo zoom su uno dei villaggi distrutti; in basso a destra una delle schede di riferimento che descrive i fatti accaduti in un determinato villaggio.* Fonte: USHMM e Google Earth, 2007.

che, che spaziano dalla rappresentazione di aree continentali fino alla descrizione di alcune città quali Parigi, Tokyo, Buenos Aires (figura 6), ecc.; sebbene limitate a precisi ambiti spaziali queste mappe, confrontate con le odierne immagini satellitari, possono consentire un'immediata percezione dei cambia-

menti intervenuti nel territorio raffigurato (figura 7).

Per quanto riguarda *Nasa World Wind*, a fronte di una meno intuitiva possibilità di movimento all'interno del globo terrestre⁶ (e degli altri corpi celesti disponibili con le applicazioni gemelle), si può però accedere

⁶ *Nasa World Wind* può attivare o disattivare la visualizzazione della bussola, della scala grafica, dell'altezza di osservazione delle coordinate geografiche e dell'altitudine di un punto, a differenza di *Google Earth* che non può disattivare questi dati; risulta però meno agevole il controllo dei comandi per il movimento virtuale del punto di osservazione.



FIGURE 6 e 7 – A sinistra lo stralcio di una carta storica di Buenos Aires del 1882 e a destra la stessa area vista oggi dal satellite Quick Bird. Fonte: David Rumsey maps collection e Google Earth, 2007.

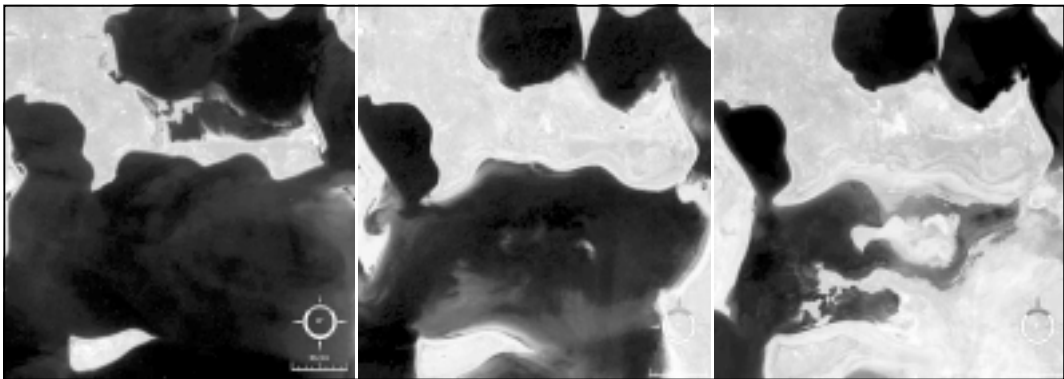


FIGURE 8, 9 e 10 – Da sinistra a destra la parte settentrionale del Lago d'Aral nel 1975, nel 1986 e nel 2000. Fonte: Nasa, 2007.

alla vastissima quantità di immagini messa a disposizione dall'ente spaziale statunitense, oltre cinque *terabytes* di dati divenuti di dominio pubblico.

Questa applicazione si distingue per le molteplici possibilità di visualizzazione di uno stesso territorio⁷ grazie alle diverse ban-

che dati da cui prelevare le immagini da visualizzare. Didatticamente interessante è la possibilità di vedere uno stesso territorio ripreso in differenti annate, analisi che consente di osservare e analizzare le trasformazioni del territorio nel corso di determinati periodi di tempo; come esempio nelle figure

⁷ Ciò è valido soprattutto per il territorio statunitense, ma in misura meno rilevante anche per altre aree del pianeta.

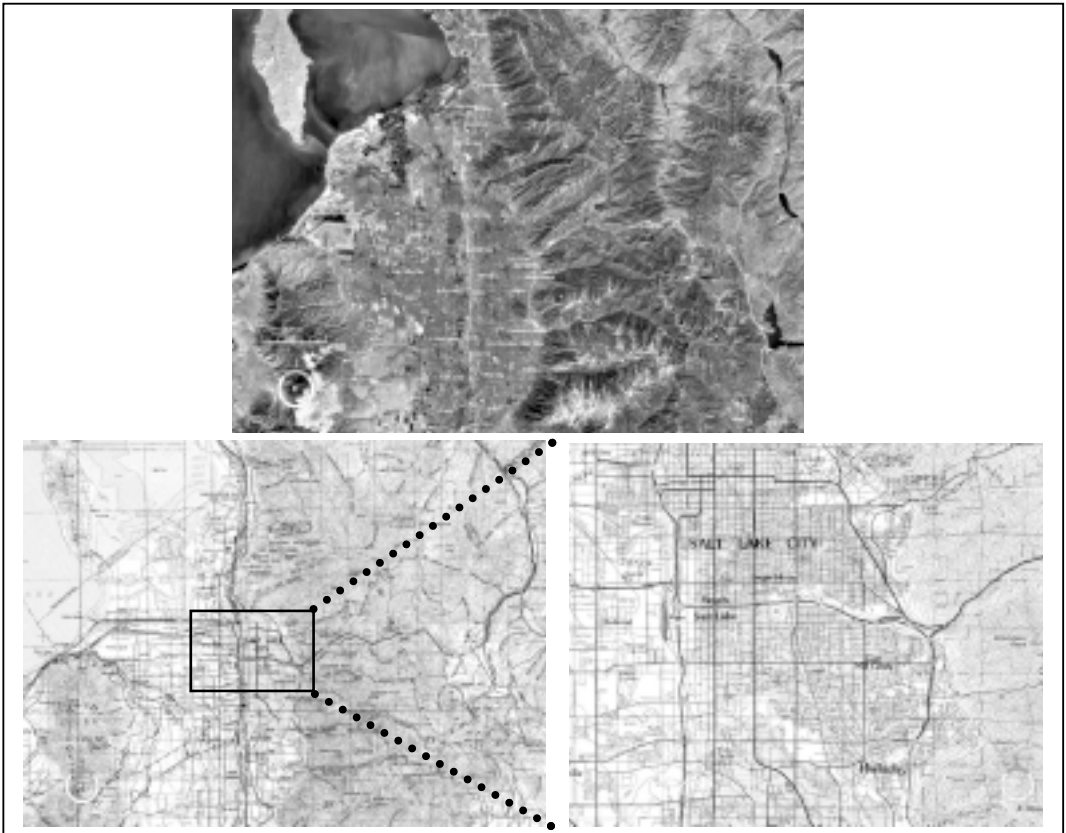


FIGURE 11, 12 e 13 – In alto la zona di Salt Lake City nello Utah in un immagine Landsat; in basso a sinistra lo stesso territorio nella carta topografica a piccola scala, mentre a destra uno zoom sul centro urbano statunitense nella carta topografica disponibile in scala 1:24000. Fonte: USGS, Nasa, 2007.

8, 9 e 10 è possibile notare il progressivo prosciugamento del Lago d’Aral tra Kazakistan e Uzbekistan dal 1975 ad oggi.

Per alcune situazioni da analizzare può inoltre risultare utile la possibilità di visualizzare immagini satellitari con la tecnica dei falsi colori, che permettono di percepire più facilmente l’influenza di determinati fenomeni territoriali.

Un’altra funzione interessante, purtroppo disponibile solo per il territorio statunitense, è quella che permette la visualizzazione di uno stesso territorio con immagini da

satellite oppure con la carta topografica del USGS che, a seconda dello zoom, varia da quella prodotta in scala 1:250000 a quella in scala 1:24000 (figure 11, 12 e 13).

L’interpretazione di un determinato contesto spaziale attraverso la visione sia della carta che dell’immagine satellitare può consentire di capire meglio ciò che si osserva, individuando caratteri che, limitandosi ad una sola fonte di informazioni, potrebbero essere difficilmente percepibili.

Didatticamente utilizzabili possono poi essere le animazioni che il *software* permette di

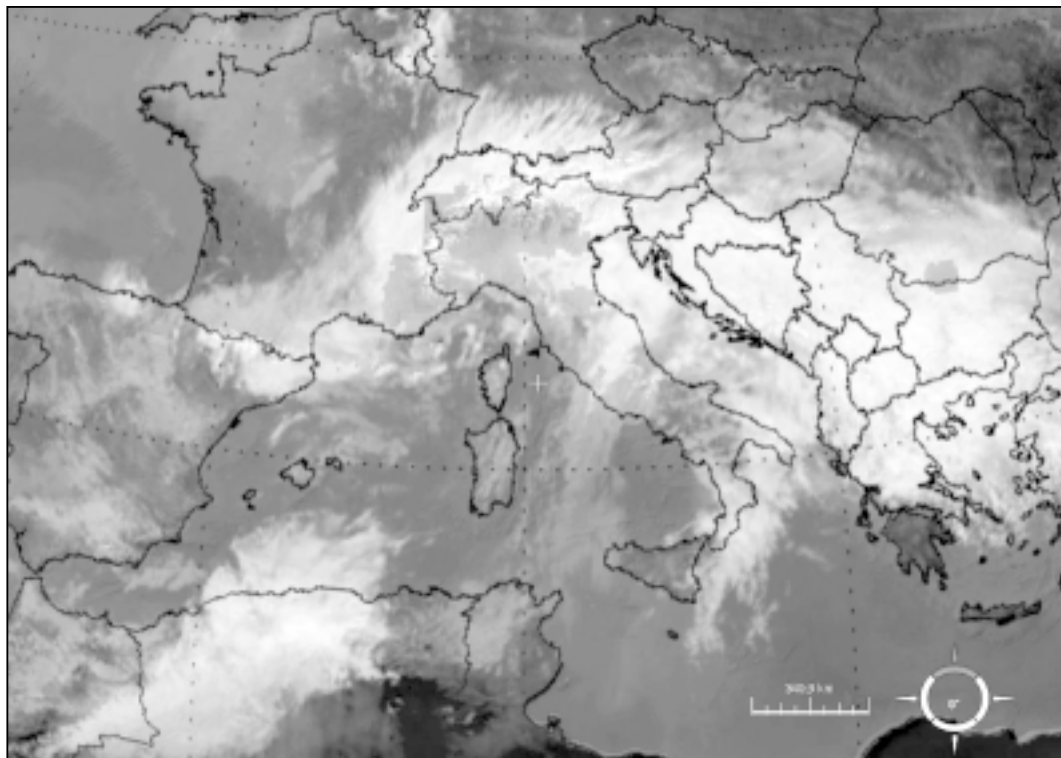


FIGURA 14 – *La situazione meteorologica del 4 maggio 2007 alle ore 9.30 sul bacino del mediterraneo.*

Fonte: NRL Real Time, Nasa, 2007.

visualizzare; tra queste può risultare interessante quella della situazione meteorologica in tempo reale su scala continentale che, con aggiornamenti continui, consente di osservare l'evoluzione delle condizioni atmosferiche (figura 14) e, se guidati da un docente, di riconoscere i principali elementi caratterizzanti il tempo meteorologico, come le alte e le basse pressioni, con relativi fronti collegati.

4. Conclusioni

Le immagini visualizzate da queste applicazioni non devono sostituire l'utilizzo degli strumenti cartografici tradizionali nella comprensione dei fenomeni geografici fisici

e umani; è indubbio, infatti, che per la gran parte delle tematiche analizzabili con *Google Earth* e *Nasa World Wind* potrebbero essere usate anche altre tipologie di strumenti quali fotografie, disegni e, sempre, la carta geografica. Se il ruolo di questo strumento deve rimanere una prerogativa per la lettura e l'interpretazione del territorio, è pur vero che tali tecnologie, se accuratamente valutate dagli insegnanti, possono essere comunque un supporto didattico estremamente utile in quanto potenzialmente hanno le caratteristiche per rendere più stimolante l'approccio ad alcuni particolari argomenti e spesso per consentire una più immediata percezione di un determinato fenomeno.

In quest'ottica “*un insegnamento che non faccia uso di strumenti come questi (confrontandosi criticamente con essi) rischia di apparire allo studente non solo poco accattivante, ma anche obsoleto nelle rappresentazioni e nei contenuti, e dunque poco utile alla comprensione del mondo contemporaneo. L'introduzione di nuovi media (come questi) nell'insegnamento può così, al contempo, accelerare il rinnovamento dell'educazione geografica, offrendo (nuove) opportunità, motivazioni e applicazioni*” (Giorda, 2006, p. 95).

Bibliografia

- ARRIGHI A., *Digital Earth, l'esplorazione virtuale del pianeta*, in “La Cartografia”, Andrea Bonomo editore, Firenze, 13, 2007.
- KENT W., *Geography and Information and Communication Technologies: Some Futures Thinking*, in GERBER R., *International Handbook for Geographical Education*, Kluwer Academic, Londra, 2003.
- SCHEE VAN DER J., *New Media Will Accelerate the Renewal of Geographic Education*, in GERBER R., *International Handbook for Geographical Education*, Kluwer Academic, Londra, 2003.
- GIORDA C., *Cybergeografia. Estensione, rappresentazione e percezione dello spazio nell'epoca dell'informazione*, Tirrenia Stampatori, Torino, 2000.
- GIORDA C., *La Geografia nella scuola primaria – Contenuti, Strumenti, Metodi*, Carocci editore, Roma, 2006.
- GIORDA C., *Il cammino della cartografia dall'astrazione al paesaggio: la Terra vista da Google Earth*, in REALE E. (a cura di), *Atti del XLVII Convegno Nazionale AIIG*, Campobasso, 2007.
- GAMBERONI E., *Le carte geografiche...vanno a scuola*, in “La Cartografia”, Andrea Bonomo editore, Firenze, 11, 2006.
- SALGARO S., *Cartografia e Geografia: alla ricerca dell'immagine perduta*, in “La Cartografia”, Andrea Bonomo editore, Firenze, 12, 2007.
- STURANI M. L., (a cura di), *La didattica della Geografia. Obiettivi, strumenti, modelli*, Edizioni dell'Orso, Alessandria, 2004.
- DE VECCHIS G. e G. STALUPPI, *Didattica della Geografia – Idee e programmi*, UTET, Torino, 2004.
- Fonti web:**
 Battaglia D., *Google earth outreach*, in <http://www.mondogis.it>, 2007.
 Battaglia D., *Un viaggio tra i mondi 3D*, in <http://www.mondogis.it>, 2007.
- Siti web:**
<http://worldwind.arc.nasa.gov>
<http://www.desmm.com/world-wind-nasa-57.html>
<http://www.worldwindcentral.com>
<http://earth.google.com>
<http://www.mondogis.it>