

PUNTI DI CONTATTO TRA INFORMATICA E GEOGRAFIA: APPROCCI E NUOVI ORIZZONTI DIDATTICI PER LA SCUOLA

1. Introduzione

Nel corso degli anni '80 del 1900 John Campbell aveva affermato che “La «rivoluzione» informatica costituisce un elemento di estrema importanza nel campo cartografico” e sebbene alcuni fattori – quali gli elevati costi e la mancanza di appropriate strumentazioni negli ambienti universitari, oltre che scolastici – tendano a limitarne la diffusione “è sia auspicabile che necessario che i cartografi [e aggiungerei i geografi] approfondiscano l’apprendimento e l’apprezzamento delle possibilità disponibili attualmente e in futuro” (Campbell, 1989, p. 291).

Pochi anni più tardi Gino De Vecchis, riflettendo sui rapporti tra nuove tecnologie e geografia, sottolineava come l’informatica avesse trovato proficue applicazioni nella ricerca ma stentasse a penetrare nel contesto didattico, ove invece potrebbe fornire un indiscutibile valore aggiunto e riscontrare notevole successo, “tanto più che il computer entra nella esperienza dei ragazzi con la naturalezza di tutti gli strumenti di uso quotidiano” (De Vecchis, 1994, p. 252). Venivano, così, offerti spunti preliminari per sollecitare, anche nelle scuole, un uso più frequente e metodico del computer, in modo da generare un maggiore coinvolgimento collettivo, condurre studi più originali, garantire preziosi risparmi di tempo.

Da allora, le Tecnologie dell’Informazione e della Comunicazione (ICT) hanno registrato eccezionali progressi e le possibilità di utilizzo in ambito geografico sono esplose in molteplici direzioni, facendo addirittura meditare sull’esigenza di sventare il rischio di un eccessivo trasporto dai risvolti indesiderati.

Gli strumenti e le relative funzionalità sono divenuti talmente numerosi che un approccio non corretto e, in campo didattico, non adeguatamente controllato dai docenti rischia di degenerare in sgradevoli inconvenienti, tra cui:

- ricerche scolastiche eccessivamente simili (!) nella forma e nel contenuto;
- scarsa o nulla riflessione sugli *step* da seguire per intraprendere qualsiasi analisi (tanto si trova tutto già pronto sul web).

L’introduzione delle nuove tecnologie nei vari cicli scolastici va, quindi, gestita e seguita con scrupolosa attenzione, per non alimentare processi meccanici, ripetitivi e poco ragionati, e per assecondare, di contro, un’attiva partecipazione dei ragazzi, che potranno acquisire specifiche competenze sia per la lettura critico-problematica degli eventi sia per la formulazione di ipotesi e soluzioni propositive. In pratica, le Tecnologie dell’Informazione e della Comunicazione non devono tramutarsi in un “pretesto per addestramenti procedurali svuotati di senso” (Guastavigna, Perino e Rosso, 2005, p. 15); devono, al contrario, supportare lezioni e laboratori didattici dall’elevato valore formativo, con cui aiutare gli studenti a far emergere le proprie capacità.

Di conseguenza, vanno individuate strategie che consentano di:

- creare stimoli per i docenti, chiamati non solo a reiterare concetti ma pure a sperimentare efficaci metodi di insegnamento, “individuando le connessioni tra esperienza, conoscenza e modalità di comunicarla restando al passo con i tempi” e sintonizzando “la trasmissione del messaggio educativo e didattico sulle lunghezze d’onda dei discenti” (Infantino e Santambrogio, 2004, p. 17);

- favorire un processo di apprendimento solido, analitico e qualificante, tra l'altro spendibile in campo professionale. Un processo che, basandosi anche sulla combinazione delle possibilità offerte dalle varie tecnologie, riesca a rinnovare l'immagine della geografia e sappia mostrare agli alunni le attitudini progettuali-operative degli studi geografici, in grado di spiegare nei dettagli i nessi di causa-effetto, la distribuzione e l'evoluzione dei fenomeni.

Ecco, allora, l'esigenza di pensare a una riformulazione dell'offerta didattica, da far ruotare attorno a inequivocabili punti di contatto tra informatica e geografia, essenzialmente riconducibili:

- all'universo di Internet, che permette di accedere a documenti difficilmente reperibili in forma cartacea e di scaricare, in pochissimi istanti, dati ufficiali contenuti in file già elaborabili (xls);

- ai fogli di calcolo e alla possibilità di predisporre *database*, semplici da interrogare e da aggiornare ed esportabili nei formati richiesti dai principali *software* cartografici (dbf);

- ai Sistemi Informativi Geografici (GIS), che permettono di portare avanti lavori rigorosi e particolareggiati, basati sull'analisi distributiva dei fenomeni e su una lettura incrociata e integrata di dati di ogni genere;

- a programmi quali Google Earth e ad altri prodotti concorrenziali, che «facendosi battaglia» per accaparrarsi la maggior quota di utenti, forniscono in modalità *open source* dispositivi elementari nel funzionamento ma sempre più evoluti nella struttura e nella qualità delle immagini e, pertanto, capaci di aprire nuovi e affascinanti orizzonti nella didattica della geografia.

2. Per muoversi nell'universo di Internet verso le giuste direzioni

Da diversi anni è andata consolidandosi la similitudine secondo cui “la rete Internet può essere paragonata a una grandissima biblioteca dislocata materialmente in migliaia di luoghi distantissimi tra di loro, ma connessi per mezzo della potenza di calcolo di milioni di computer e delle reti di comunicazione elettroniche” (Cusinato, 2004, p. 28). Il rischio in cui spesso si incorre – accedendo a una simile biblioteca e navigando, senza seguire semplici modalità di riferimento, tra il mare di documenti disponibili – è, però, quello di «annegare» in una molteplicità di dati, informazioni e *link* di approfondimento tra cui non è semplice districarsi. L'elenco degli indirizzi che viene visualizzato introducendo parole chiave nei principali motori di ricerca è talmente esteso da rendere ardua e a volte persino scoraggiante, specie per utenti poco pratici, una corretta navigazione verso contenuti scientificamente e didatticamente validi. Come diretto risultato di una simile inesperienza e annessa «confusione multimediale», i siti più comunemente consultati sono quelli che compaiono nella prima pagina di risposta (o pagina di *output*)¹.

Tende, cioè, a diffondersi tra i giovani la duplice abitudine di fidarsi delle informazioni trovate in un qualunque sito e di agire per mezzo di frequenti «copia» e «incolla», senza:

- effettuare studi ragionati;

- impegnarsi in un'analisi critica dei documenti presenti *on-line*;

- compiere sforzi di collegamento tra il materiale reperibile su più siti e sulle fonti cartacee;

- aggiungere qualcosa di nuovo e di personale a quanto scaricato dal web.

Molto spesso, però, questa soluzione poco gratificante, anche per gli stessi alunni, e di sicuro non formativa viene scelta perché sono carenti le basi informatiche legate all'ambito geografico. Si tratta di una soluzione di comodo dovuta a una certa capacità tecnica, acquisita da autodidatti per «arrangiarsi» all'interno della rete, cui non corrisponde un'adeguata conoscenza delle più opportune modalità e chiavi di ricerca, oltre che dei principali siti di riferimento ove iniziare a raccogliere materiale e dati geografici. D'altronde, se gli alunni sapessero «dove» e «come» cercare

¹ Come recentemente evidenziato da Raniero Regni: “Oggi il problema non è quello della fornitura o del reperimento delle informazioni ma della loro selezione. Uno dei problemi educativi è quello di trasformare le informazioni in conoscenze attivando le competenze degli studenti”. Occorre, di conseguenza, che la scuola si faccia promotrice di una vera e propria educazione alla tecnologia, aiutando gli alunni a distinguere il rilevante dal superfluo, l'oggettivo dal soggettivo (Regni, 2002, pp. 118-119).

impiegherebbero addirittura meno tempo e, se abilmente spronati ed eruditi, acquisirebbero nozioni e strumenti utili pure in altri campi e saprebbero dare un'impronta originale all'elaborato.

Sembra, pertanto, esservi un problema di fondo, che azzardando una comparazione con la matematica, può essere così sintetizzato: gli alunni lavoreranno in maniera differente e giungeranno a conclusioni diverse a seconda che conoscano un determinato teorema, lo abbiano per lo meno sentito o ne siano del tutto all'oscuro (Perrenoud, 2002, pp. 31-32). In particolare: se lo conoscono "lavoreranno «semplicemente» sulla messa in opera o sul *transfert* di una conoscenza acquisita, in un contesto in cui la sua pertinenza non si mostra al primo colpo d'occhio"; se vi "si avvicinano" dovrebbero intuire che "esiste una regola che permetterebbe loro, qualora la trovassero, di calcolare senza procedere a tentoni"; se lo ignorano "si accontenteranno di ricercare una soluzione pragmatica per stime e simulazioni. L'ostacolo sarà più di tipo metodologico che propriamente matematico".

Calate in un ambito di collegamento tra informatica e geografia, simili affermazioni evidenziano come sia indispensabile munire gli studenti di un apprezzabile bagaglio di conoscenze, che consenta loro di muoversi e orientarsi con facilità, non casualmente e per tentativi ma secondo criteri rigorosi e lungo vie conosciute. Giacché un abituale e appropriato uso di Internet, durante le lezioni a scuola e i compiti a casa, può far registrare significativi risultati, sia in termini di tempo guadagnato sia in termini di materiale a disposizione per le ricerche, occorre quindi individuare gli espedienti capaci di indirizzare e guidare i ragazzi nei siti istituzionali o di riconosciuta attendibilità: siti da cui scaricare decreti e normative, articoli (in formato pdf o doc) pubblicati in riviste di settore, dati ufficiali altrimenti disponibili solo in costosi volumi o in poco note collane, immagini su realtà lontane o esemplificative di specifici fenomeni ed eventi.

Tanto per cominciare, si potrebbe prevedere una «lezione guida», che presuppone una certa preparazione degli insegnanti – inevitabilmente chiamati ad aggiornarsi, a utilizzare moderne strategie, a impadronirsi di nuovi strumenti – e che richiede un'attenta partecipazione della classe: una lezione pilota della durata di almeno due ore, con cui esplorare i siti che diventeranno il corpo centrale, il nocciolo duro della *web list* di riferimento, da espandere continuamente con l'attivo contributo di tutti. I principali obiettivi della «lezione guida» sono, dunque, quelli di:

- fornire alla classe una prima stringa comune di siti, cui accedere prima di ogni ricerca per trovare informazioni su tematiche di interesse geografico e per scaricare dati demografici, sociali, economici, turistici, climatici, ecc., a diversa scala;
- mostrare brevemente le modalità interne di navigazione dei siti indicati, senza tralasciare (qualora presente) la pagina dei *link*, che rimandano, in genere, ad altri siti istituzionali;
- evidenziare come le informazioni reperite in siti più generali (tra cui quelli che fungono da enciclopedie *on-line* «a contenuto aperto») possano essere considerate, ma con maggiore cautela e come arricchimento o curiosità;
- spiegare che la consultazione di Internet può rivoluzionare, nella qualità e nel grado di dettaglio, il modo di fare ricerca, accorciando incredibilmente i tempi necessari per l'acquisizione di dati e informazioni, ma non sostituisce assolutamente la fase documentaria basata sui libri di testo, sulle riviste geografiche, sugli altri strumenti letterario-linguistici e sulle fonti statistico-quantitative classiche (spesso non disponibili *on-line*).

Come *iter* si potrebbe, poi, pensare di suggerire, per ogni compito a casa, un insieme di nuovi siti di base da cui partire, esigendo una bibliografia finale ove riportare l'indirizzo (*url*) di almeno altri cinque siti ufficiali utili allo scopo del lavoro, anche al fine di contribuire all'ampliamento della *web list*. Inoltre, per rendere il lavoro più ordinato ed educare lo studente a comportarsi secondo opportuni canoni, si potrebbe chiedere di precisare quali siti e altri documenti cartacei sono stati adoperati per le varie parti dell'elaborato, facendo mettere in risalto, in una sezione a parte, il contributo personale e le proprie riflessioni.

Una volta acquisite queste conoscenze elementari ed eseguite alcune esercitazioni in classe, andrebbero affinati i criteri di ricerca, così da ridurre il numero delle pagine di risposta. Si potrebbe, allora, procedere sia con una «ricerca immagini», che agevola una rapida cernita di materiale

iconografico, sia con una «ricerca avanzata», che consente di effettuare selezioni puntuali, chiedendo al motore di visualizzare solamente le pagine:

- contenenti un'intera frase e/o tutte le parole introdotte in appositi campi di testo;
- scritte in una determinata lingua;
- aggiornate entro un certo periodo di tempo;
- presenti in uno specifico formato.

Analogamente, anche se con maggiore cautela per le minori potenzialità attuali e per la quasi totalità di siti in lingua straniera poco accattivanti per gli studenti, andrebbe sperimentata la soluzione dei «webring (anelli web) costituiti da più siti che condividono interessi comuni e che permettono all'utente, per mezzo di collegamenti ipertestuali tra di loro, di operare una ricerca veloce su singole tematiche» (Cusinato, 2004, p. 41). Si tratta di un metodo alternativo che ha il vantaggio di restringere l'indagine ai siti riferiti a un medesimo argomento, visualizzabili secondo un sistema concatenato².

E perché non ricorrere a Internet per individuare le biblioteche della città che possiedono testi fondamentali per trattare gli argomenti assegnati? Imparando a consultare il sito dell'Istituto Centrale per il Catalogo Unico delle Biblioteche Italiane e per le Informazioni Bibliografiche (<http://opac.sbn.it>) si eviterebbero giri inutili in cerca di volumi trovabili solo in alcune biblioteche, con conseguenti risparmi di tempo da investire in modo operativo.

Se l'acquisizione di simili competenze può contribuire a ricerche più valide, complesse e particolareggiate, alleggerendo nettamente le fasi preliminari e di predisposizione del lavoro, la padronanza delle attitudini necessarie per muoversi all'interno dei siti contenenti dati quantitativi direttamente scaricabili può rappresentare, per un futuro geografo, un valore aggiunto di portata dirompente (Fig. 1)!

Si pensi, come dimostrazione, di dover svolgere uno studio sulla situazione demografica in una qualunque regione d'Italia, per poi analizzare le ripercussioni sociali ed economiche. Il sito Internet dell'ISTAT (<http://www.istat.it>) consente di accedere a tutti i dati del 14° *Censimento generale della popolazione e delle abitazioni* (2001). In base a semplicissime modalità e potendo contare sul glossario *on-line* che spiega ogni definizione, è possibile selezionare e archiviare, in pochi istanti, sul proprio computer, le tavole ritenute essenziali ai fini dell'indagine in corso, con un dettaglio che arriva fino all'ambito comunale e, in armonia con quanto previsto dal Censimento, talvolta fino alle località abitate. Ciò significa poter disporre dei dati raccolti in decine di volumi – per un risparmio complessivo di migliaia di euro – e azzerare completamente il rischio di errore dovuto alla trascrizione manuale dei valori. Potendo comodamente visualizzare i dati secondo uno schema pluriscalare (Italia, ripartizioni geografiche, regioni, province, comuni) sarà, inoltre, possibile cogliere immediatamente analogie e differenze tra contesti territoriali diversi, enucleare casi anomali che si discostano dal resto dell'area esaminata o che si segnalano per il notevole accentuarsi del fenomeno, stilare a prima vista semplici graduatorie di sintesi. Contemporaneamente, anche se la navigazione interna può risultare un po' più articolata, il sito dell'ISTAT riporta pure i dati del 5° *Censimento generale dell'agricoltura* (2000), dell'8° *Censimento generale dell'industria e dei servizi* (2001) e di un insieme di importanti volumi (*Condizioni di salute e ricorso ai servizi sanitari*, *Capacità degli esercizi ricettivi*, *Movimento dei clienti negli esercizi ricettivi*, ecc.), riferiti a vari anni, che possono essere scaricati in formato pdf, a livello di contenuti e linee guida, e in formato xls, per quanto riguarda le tavole. Si può, quindi, disporre di un'enorme mole di dati che fornisce ulteriori approfondimenti e che permette di effettuare analisi sempre più «robuste» e ricche di elaborazioni *ad hoc*.

² A livello esemplificativo, per avere un'idea del funzionamento di un *webring*, si può accedere al sito <http://dir.webring.com/rw> e inserire, nel campo di testo (o campo della *query*) indicato con «Search webring», la parola «Geography», cliccando poi sul pulsante «Go». Si apre, attualmente, su 2 pagine, un elenco di 26 *webring* di una certa attinenza, il primo dei quali denominato proprio «Geography» e contenente 31 siti, con una breve introduzione per ciascuno. Cliccando su un qualunque riferimento si apre una nuova pagina che consente di accedere direttamente al sito selezionato tramite «Go to this site now».

Vengono, così, confermate le visioni secondo le quali la rete può essere ritenuta: un “serbatoio documentario”, in continua evoluzione ed espansione, “a cui attingere con spirito critico e selettivo” (Gavinelli e Cavallo, 2005, p. 217) per recuperare rapidamente dati ufficiali, informazioni, documenti e immagini difficilmente reperibili in altro modo; una preziosa risorsa che consente di comprendere meglio i fenomeni e le dinamiche in atto nelle realtà limitrofe e, contemporaneamente, di abbattere le distanze, facendo scoprire e avvicinando territori lontani.

FIGURA 1 –

3. Fogli di calcolo e *database* per gestire ed elaborare dati geografici

Così come il sistematico e meticoloso ricorso alla rete può decisamente agevolare la raccolta di ogni genere di informazioni, l’uso dei fogli di calcolo (di *Microsoft Excel*) può generare indiscutibili vantaggi, soprattutto, nelle fasi di organizzazione, archiviazione ed elaborazione dei dati. La predisposizione di più fogli basati su singole variabili o la creazione di un unico *database* con tutte le informazioni quantitative (e qualitative) necessarie ai fini dello studio garantisce che i dati siano:

- riportati secondo precisi criteri;
- semplici da pulire e ordinare per far emergere casi particolari;
- confrontabili e incrociabili in base a diverse modalità;
- pronti per avviare una serie di operazioni e di funzioni statistico-matematiche;
- elaborabili in forma grafica e tabellare;
- sempre accessibili, aggiornabili e integrabili.

Torniamo, ad esempio, all’ipotesi di dover condurre uno studio sulle condizioni demografiche, sociali ed economiche di una regione d’Italia, sulla base dei dati comunali appena scaricati dal sito dell’ISTAT³. Una volta strutturati più fogli di calcolo contenenti tutti i comuni della regione, sulla colonna A, e i relativi valori di una qualunque variabile, sulla colonna B, sarà possibile eseguire molteplici operazioni, che diventeranno ancora più utili ed esplicative se si deciderà di unire i fogli di calcolo in un unico *database*. In questo caso, nella colonna A saranno sempre riportati i nomi dei comuni della regione e ogni colonna successiva sarà dedicata alle singole variabili.

³ Consideriamo di voler scaricare, ad esempio, i dati sull’indice di vecchiaia in ogni comune di una regione per condurre un’analisi di dettaglio, in cui si possono individuare eventuali casi di pronunciato invecchiamento. Una volta entrati nel sito basta cliccare sulla sezione «Censimenti», scegliere la voce «Popolazione e abitazioni», cliccare su «Datawarehouse» e, poi, su «Dati definitivi». Compare, allora, la comunicazione “I dati definitivi del 14° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni sono consultabili su Internet” ed è possibile operare con differenti modalità. Cliccando su «Popolazione residente» e procedendo con la selezione delle tavole (uno dei quattro menù in alto) si apre una lunga lista consultabile *on-line*, contenente anche la tavola ricercata. In questa prima fase, il dato è disponibile solamente per l’Italia (131,38%), ma cliccando ancora si apre la sezione concernente le ripartizioni geografiche (Italia Nord-Occidentale 157,56%; Italia Nord-Orientale 157,00%; Italia Centrale 157,32%; Italia Meridionale 93,87%; Italia Insulare 102,32%). Se supponiamo di voler prendere in esame la situazione della Basilicata (118,90%), basta cliccare su «Italia Meridionale» ed effettuare la scelta dal nuovo elenco. La tavola successiva è quella riferita alle due province (Potenza 125,10%; Matera 107,38%) che consente di accedere, successivamente, ai dati comunali di entrambe. A questo punto, è possibile visualizzare i dati oppure scaricarli sul proprio computer cliccando sull’icona di Excel, che permette il *download*: dei comuni delle due province, che poi possono essere riportati in un unico file (in quanto occorre procedere per *step* separati); di tutti i comuni d’Italia. Creando un file excel con i dati comunali dell’intera Basilicata sarà semplice osservare come i valori minimi si registrano a Policoro (61,23%) e Scanzano Jonico (64,1%), ambedue in provincia di Matera, e quelli massimi a Cirigliano (386,36%) e Carbone (370,45%), rispettivamente in provincia di Matera e Potenza.

Innanzitutto, si possono ordinare i dati, in maniera crescente o decrescente, per vedere quali sono i comuni che presentano i valori massimi e minimi di un qualunque fenomeno e per osservare la distribuzione degli altri all'interno della forchetta delineatasi. Ripetendo la stessa operazione con le altre variabili si inizierà a comprendere, ad esempio, se i comuni che hanno il minor numero di abitanti sono anche quelli con il maggior numero di anziani per bambino, facendo presagire condizioni drammatiche per il futuro a medio-breve termine. Analogamente, per mezzo dei filtri, è possibile visualizzare soltanto i comuni che hanno uno specifico requisito, come:

- una dimensione demografica inferiore a una certa soglia;
- una densità abitativa o un indice di vecchiaia maggiore o uguale a un determinato valore;
- le più alte o le più ridotte percentuali (dopo aver calcolato i valori relativi da quelli assoluti riportati nel Censimento) di occupati in agricoltura, industria e altre attività.

Successivamente, operando in base a diverse modalità, si possono creare delle sintetiche schematizzazioni per l'analisi combinata dei dati. Un metodo non proprio elementare – per il quale è richiesta una maggiore attenzione ed esercitazione degli insegnanti e degli studenti – ma dotato di eccezionali potenzialità è quello basato sull'utilizzo delle *tabelle pivot*, che in pochi istanti consentono di incrociare più variabili fornendo articolati *screening*. L'acquisizione di simili strumenti, pratici e professionalizzanti, e la comprensione delle relative possibilità applicative rivoluzionerebbero il modo di operare e ragionare degli alunni e contribuirebbero a diffondere sicurezza nei propri mezzi.

Con semplici procedimenti è, poi, possibile eseguire calcoli di ogni genere – molto più rapidamente che con le calcolatrici – e procedere con numerose funzioni che permettono di personalizzare le analisi, rendendole «robuste» dal punto di vista statistico.

Dopo aver effettuato simili osservazioni e operazioni, i dati – organizzati secondo i criteri ritenuti più opportuni – possono essere elaborati e riportati all'interno del proprio lavoro sottoforma di:

- schematiche tabelle, magari come appendici statistiche utili per non perdere nessuna informazione quantitativa raccolta;
- grafici che consentono di coniugare creatività e rigore, rendendo il fenomeno indagato più comprensibile e facilmente memorizzabile. Pertanto, la scelta del grafico “deve mirare a rendere eloquenti ed immediatamente intelligibili liste numeriche o misure di fenomeni altrimenti di più lenta e difficoltosa sintesi ed interpretazione” (Romagnoli, 2002, p. 66).

Una volta terminato lo studio, il *database* predisposto potrà fungere da archivio elettronico sempre utilizzabile e, a seconda delle esigenze, potranno essere inseriti nuovi campi con:

- ulteriori variabili;
- dati più recenti, per riflettere su aspetti attuali, o relativi alla serie storica, per seguire l'evoluzione temporale del fenomeno;
- elaborazioni dei dati precedentemente inseriti (somme e differenze, medie, indici, ecc.), finalizzate all'approfondimento dei risultati già ottenuti.

Il *database* viene, dunque, a configurarsi come il «cuore» che anima la fase quantitativa delle ricerche degli alunni (Fig. 2), il requisito fondamentale per intraprendere analisi di rilievo e per esprimere pareri derivanti da una metodologia “interpretativa ed esplicativa” fondata sulla “misurazione, più precisa possibile, dei fenomeni e dei fatti studiati (e, soprattutto, dell'intensità dei rapporti che intercorrono fra di essi, siano solo binari, siano plurimi)” e, contemporaneamente, sulla “confrontabilità dei risultati, non più valutabili solo in base ad apprezzamenti soggettivi e, quindi, opinabili” (De Vecchis e Staluppi, 1997, p. 31). Inoltre, il *database* è indispensabile per avviare l'ambiziosa fase successiva della ricerca, quella che richiede il supporto dei Sistemi Informativi Geografici: è dalla “disponibilità, accuratezza e omogeneità [dei dati] che dipende il buon esito del lavoro” (Gomasca, 2004, p. 433).

FIGURA 2 -

4. I Sistemi Informativi Geografici per una didattica stimolante e costruttiva

Selezionata la bibliografia, reperiti documenti e dati con l'ausilio del web e predisposto il *database*, inizia, allora, la fase «più squisitamente geografica», quella in cui i dati acquisiscono una specifica collocazione spaziale. Tramite i Sistemi Informativi Geografici è, infatti, possibile associare a ogni comune, o a qualsiasi altra unità amministrativa, molteplici informazioni e la sovrapposizione delle carte tematiche e dei cartogrammi prodotti permette di:

- cogliere dettagli e sfaccettature altrimenti non riconoscibili;
- individuare macroaree accomunate da analoghe tendenze;
- riconoscere e localizzare casi degni di particolare attenzione, che esulano dal resto dell'area di indagine e che possono trarre benefici o svantaggi dalle condizioni fisico-morfologiche;
- far emergere le relazioni bidirezionali tra i fenomeni e gli elementi considerati, oltre che le affinità e le discrepanze tra le unità territoriali.

Questo, però, in linea teorica quando ci si riferisce all'ambiente scolastico perché, in genere, gli insegnanti e, di conseguenza, gli alunni hanno poca dimestichezza con tali strumenti⁴. Tuttavia, se in passato il problema sembrava insormontabile per gli elevati costi, oggi esistono diversi stratagemmi con cui «aggirare» l'ostacolo, dal momento che le *demo* gratuite (di solito valide un mese), gli Internet GIS, i *software open source* e appositi pacchetti per le scuole, confezionati dalle principali società produttrici, rappresentano interessanti alternative con cui avvicinarsi alla cartografia computerizzata e con cui spingersi verso orizzonti ancora sconosciuti.

Dopo aver installato il *software*, per avviare questa nuova fase sperimentale dell'analisi, basta salvare il proprio *database* in formato dbf, in modo da poterlo importare all'interno del GIS e avviare l'operazione di *join*, mediante la quale i nuovi dati potranno relazionarsi con quelli predisposti all'interno del *database* del GIS, così da costituire una tabella integrata⁵.

A questo punto, elaborare una carta tematica e/o un cartogramma, ad esempio con ArcGIS 9.0 della ESRI Italia, è piuttosto semplice e, in pochi minuti, l'alunno diventerà l'ideatore di un prodotto originale, che potrà colorare, arricchire e interrogare come ritiene opportuno⁶.

La scelta tra le «Features» – una volta aperta la finestra «Layer Properties» e selezionata l'opzione «Symbolology» dal menù – gli permetterà, innanzi tutto, di decidere che genere di elaborazione realizzare, compatibilmente con la tipologia dei dati caricati nel sistema, e in seguito potrà scegliere tra le numerose possibilità offerte sia nella modalità per l'individuazione delle classi⁷ sia nell'ambito della campitura e della rappresentazione simbolica (Figg. 3 e 4). Addirittura, creando un duplicato, lo studente potrà intervenire sulla copia, inserire un'ulteriore variabile e vedere sovrapposte le due elaborazioni, esportando il tutto in formato immagine (JPEG, TIFF, ecc.), a più o meno alta risoluzione, e andando a inserire nel proprio lavoro una carta e/o un cartogramma

⁴ Per approfondimenti su un caso di studio in una scuola di Roma cfr.: Pesaresi, 2005.

⁵ Poiché per eseguire il *join* è necessario che le tabelle da collegare mostrino una colonna di riconoscimento identica, si consiglia di riportare vicino al nome dei comuni (o di qualunque altra entità amministrativa) il codice ISTAT, che può essere scaricato dal sito <http://www.istat.it> caricando l'informazione «Visualizza il codice ISTAT». È, infatti, più sicuro fare riferimento a un simile ID piuttosto che ai nomi dei comuni, dal momento che questi potrebbero essere scritti in maniera leggermente diversa (con un accento sbagliato, una maiuscola al posto di una minuscola, ecc.) e non essere riconosciuti durante il processo.

⁶ Uno dei problemi che potrebbe insorgere è quello relativo all'usuale assenza delle basi cartografiche delle regioni d'Italia nei pacchetti *standard*. In questo caso, o si richiedono apposite estensioni direttamente alle società produttrici o si cerca di imparare il procedimento – un po' più complesso ma essenziale – che consente di ricavare una qualunque base cartografica.

⁷ Per quanto riguarda il numero delle classi – ricordando che in linea tendenziale conviene non limitarlo e non estenderlo eccessivamente – è possibile effettuare fino a 32 ripartizioni e, in certi casi, può risultare utile e divertente rappresentare lo stesso fenomeno provando raggruppamenti differenti, in modo da osservare diversi dettagli. Relativamente al criterio da adottare è, poi, possibile scegliere tra alcune soluzioni automatiche preimpostate (intervalli naturali, quartili, ecc.) o inserire i limiti delle classi personalmente individuati.

a doppio tematismo⁸, in grado di far risaltare una molteplicità di aspetti peculiari. Così facendo e sperimentando diverse combinazioni “i metodi cartografici e statistici interagiscono per ottenere la migliore presentazione e lettura dei dati territoriali” (Palagiano, 2002, p. 66).

FIGURA 3 - *Esemplificazione della maschera delle «Layer Properties» di ArcGIS 9.0, che consente di scegliere il tipo di carta tematica o di cartogramma da realizzare, il numero di classi e il criterio con cui definirle. Nel caso in oggetto è stato selezionato un cartogramma con diverse gradazioni di grigio, per rappresentare, in quattro classi definite automaticamente dal sistema con il criterio degli intervalli naturali, l'indice di vecchiaia in un'area campione della Calabria.*

FIGURA 4 - *Esemplificazione della maschera delle «Layer Properties» di ArcGIS 9.0, che consente di scegliere il tipo di carta tematica o di cartogramma da realizzare, il numero di classi e il criterio con cui definirle. Nel caso in oggetto è stato selezionato un cartogramma con simboli graduati, per rappresentare, in quattro classi definite automaticamente dal sistema con il criterio dei quartili, il numero di anziani per bambino in un'area campione della Calabria. La scelta di un metodo di rappresentazione diverso dal precedente (Fig. 3) agevola la sovrapposizione (overlay) degli strati informativi (layers) e favorisce l'elaborazione di un cartogramma a doppio tematismo.*

Inoltre, lavorando sul *display*, l'alunno potrà avvalersi di una serie di utili pulsanti, che oltre allo «Zoom in» e allo «Zoom out», consentono di interagire con il sistema chiedendogli, tra l'altro, di:

- visualizzare tutte le informazioni e i dati che si riferiscono, ad esempio, ai singoli comuni. Selezionando il tasto «Identify» e cliccando su un qualsiasi comune si apre una schermata riassuntiva con tutti i dati a disposizione;
- evidenziare un determinato comune che spicca per la rilevanza dei fenomeni ma di cui si ignora la localizzazione. Cliccando sul tasto «Find» si apre una finestra ove va riportato il nome dell'unità amministrativa. In un istante il comune in questione verrà indicato con un altro colore;
- misurare la distanza tra due o più punti grazie all'opzione «Measure»;
- calcolare le coordinate chilometriche e geografiche dei luoghi.

Prendendo appunti durante le varie «interrogazioni» rivolte al sistema, procedendo per passi sequenziali e riflettendo sull'entità, sull'evoluzione (per singola unità amministrativa) e sulla distribuzione dei fenomeni indagati, l'alunno potrà avanzare considerazioni di sintesi in cui far confluire le proprie conoscenze geografiche. Chiunque, infatti, può utilizzare un GIS dal punto di vista tecnico ma solo chi possiede solide basi geografiche ha gli strumenti e la sensibilità per interpretare, nel loro complesso e in chiave relazionale, i risultati delle mere elaborazioni.

D'altronde, la rappresentazione cartografica è “uno strumento straordinario di comunicazione”, che agevola la comprensione degli aspetti demografici, sociali ed economici e della loro interconnessione con quelli fisici: un *medium* in grado di “fornire un'efficace sintesi dei modi in cui si concretizzano differenti forme organizzative dello spazio geografico”. La lettura di una carta, per risultare esaustiva, richiede però specifiche competenze, in quanto vi è un netto “distinguo” tra “momento tecnico-operativo e momento ideativo-interpretativo” (D'Aponte, 2006, pp. 131-132).

I GIS vengono, pertanto, a designarsi quali strumenti dall'enorme potenziale, non solo in termini applicativi e di supporto alle decisioni ma anche per la duplice capacità di infondere motivazioni e di mostrare l'esigenza di promuovere, sin dalla scuola, una radicata cultura geografica, con la

⁸ In questi casi si può rappresentare la prima variabile selezionata (ad esempio il numero di abitazioni non occupate) con una scala di colori e la seconda variabile (supponiamo la dimensione delle abitazioni non occupate) con dei simboli di dimensione proporzionale all'entità del fenomeno.

consapevolezza che l'elaborazione cartografica non è il fine della ricerca bensì uno dei momenti topici dell'analisi, un mezzo in grado di far emergere aspetti di rilievo da esaminare criticamente: da inquadrare e interpretare, cioè, con occhio geografico (Fig. 5)!

FIGURA 5 -

5. Alla scoperta del mondo con Google Earth... e non solo

Ma come si può catturare l'attenzione dei ragazzi, sorprendendoli con qualcosa di didatticamente stimolante e al tempo stesso divertente, in grado di suscitare il desiderio di «esplorare» e di imparare (Fig. 6)? È giunto il momento di sperimentare nuove soluzioni e di introdurre uno strumento dai chiari connotati geografici: è arrivata l'ora di Google Earth!

Scaricabile gratuitamente dal sito <http://earth.google.it>⁹ e assai semplice da utilizzare, Google Earth rappresenta un sussidio particolarmente adatto nella fase di preparazione propedeutica alla lezione itinerante e «quasi fatto apposta» per lenire il *gap* tra osservazione diretta e indiretta, rendendo quest'ultima una prefigurazione della prima.

Basato su un sistema, aggiornato ogni anno, di immagini satellitari a copertura pressoché totale, Google Earth è lo strumento che meglio soddisfa le indicazioni nazionali elaborate dal Ministero della Pubblica Istruzione a partire dalla scuola primaria.

Stando comodamente in classe è possibile effettuare un giro virtuale di tutto il mondo, «visitando» città e località turistiche, «inoltrandosi» in zone impervie (desertiche, di foresta, di alta montagna, ecc.), acquisendo informazioni sulla viabilità, sulla densità di popolazione, sulla concentrazione di abitazioni in aree esposte a rischi ambientali, oppure – tanto per cominciare, specie per gli alunni del primo ciclo di istruzione – vedendo la propria casa, la scuola, gli ambienti di vita quotidiana, così da arricchire la propria mappa mentale.

Si pensi, poi, a livello esemplificativo, di voler ripercorrere l'interessante esperienza didattica «Dal Tevere... al Gange: conoscere per salvare», portata avanti, negli anni '90 del 1900, con gli alunni di una classe di scuola primaria (Pasquinelli d'Allegra, 1998). Un simile progetto – nato dall'idea di “analizzare i principali elementi del paesaggio geografico proprio attraverso lo studio del corso di un fiume”, come elemento comune e caratterizzante (per motivi e in modi differenti) “di due realtà territoriali, sociali e culturali diverse (quali la nostra e quella indiana)” (*ibidem*, p. 65) – troverebbe in Google Earth un mezzo in grado di far scoprire nuove realtà e di mostrare luoghi vicini e lontani con le medesime modalità (in presa ortogonale e prospettica, con lo stesso orientamento, ecc.). Durante la raccolta del materiale atto a procurare le prime informazioni sulla realtà da osservare sul campo e, ancor più, nel reperimento del corredo iconografico necessario per iniziare a conoscere le caratteristiche di luoghi difficilmente visitabili, il contributo di questo potentissimo strumento, di grande impatto visivo e comunicativo, grazie anche alla ricchezza di simboli e toponimi, può essere impareggiabile. In pochi istanti sarà possibile volare al di sopra delle aree di indagine e seguire con continui *zoom*, essenziali per ricavare dettagliate informazioni sul letto dei fiumi e su ciò che vi ruota attorno, il corso del Tevere (Figg. 7 e 8), prima, e quello del Gange (Figg. 9 e 10), poi. Inoltre, la funzione che, tramite collegamenti multimediali a Wikipedia e Panoramio, permette di visualizzare fotografie e cenni storici, cliccando su appositi simboli (in genere cerchi colorati)¹⁰, fornirà un ulteriore prezioso contributo, favorendo continui approfondimenti. Se nell'esperienza allora proposta la “parte più avvincente è stata, per i ragazzi,

⁹ Basta entrare nell'area «Download», al momento in alto a sinistra, e cliccare su «Scarica Google Earth», scegliendo tra le opzioni «Windows», «Mac» e «Linux».

¹⁰ Questi simboli compaiono spuntando l'opzione «Geographic Web» tra quelle presenti nell'elenco «Livelli».

selezionare le immagini dai libri illustrati e dai pieghevoli turistici, per abbinarle alle informazioni raccolte” anche perché la fotografia è “il «simbolo» che più si avvicina alla «realtà» del mondo esterno” (*ibidem*, p. 69), figuriamoci quale entusiasmo potrebbe suscitare l’utilizzo di questo mezzo di navigazione virtuale, che consente di visitare in poco tempo ogni angolo del mondo.

Analogamente, si supponga di dover analizzare le specificità fisico-morfologiche di altri Paesi e di volerne evidenziare le ripercussioni sull’assetto urbanistico e sulla trama insediativa, per poi dedicarsi alla scoperta degli aspetti storico-culturali. Per condurre un’esercitazione pratica e testare la valenza didattica di Google Earth, può essere utile e interessante «dirigersi» verso la Penisola Scandinava e, in particolare, in Norvegia e in Svezia, tra l’altro caratterizzate da marcate differenze climatiche in senso nord-sud, per la notevole estensione in latitudine, e da anomalie termiche dovute alle azioni mitigatrici della Corrente del Golfo, in Norvegia, e del Mar Baltico, lungo la costa orientale della Svezia.

Iniziando proprio con la Svezia e scrivendo «Stoccolma» nella stringa di testo in alto a sinistra, con un rapido volo si giunge nella capitale (Fig. 11). Lo *zoom* preimpostato permette un’ampia visione d’insieme e mette subito in risalto come la città sorga su una miriade di isole e isolotti – collegati da ponti – riconducibile a fenomeni di isostasia post-glaciale e ad accumuli morenici, in un contesto condizionato dalle acque del Mar Baltico, del lago Mälaren e dell’emissario Saltsjön. Aumentando il grado di dettaglio (cliccando sul più nella barra verticale in alto a destra), sotto la guida dell’insegnante che dovrebbe aver già «perlustrato» la zona, si arriva all’Isola dei Cavalieri, identificata dal toponimo Riddarholmen, in prossimità di Gamla Stan, l’isola a est ove sorge il nucleo antico di Stoccolma, di richiamo turistico per le vie suggestive e per i negozi e ristoranti tipici. Grazie ai collegamenti con il web, anche in questo caso, è possibile aprire finestre di dialogo contenenti fotografie e informazioni relative ai principali elementi storico-culturali presenti nell’area osservata. Sembrerà, quasi, di essere sul posto, nel giro di poco tempo l’intera città diventerà alquanto familiare e l’indicazione, in basso a sinistra, delle coordinate geografiche consentirà sempre di ritrovare i punti di riferimento prescelti, persino quando l’uso delle comodissime opzioni che permettono di variare la prospettiva (barra orizzontale in alto a destra) e l’orientamento (bussola in alto a destra) potrebbe aver creato un po’ di confusione. Partendo da Gamla Stan, per la visita virtuale della città (Fig. 12), si osserva, nell’estremità settentrionale dell’isola, tra Slottskajen e Slottsbacken, la Residenza ufficiale del re (Kungliga Slottet), ultimata nel 1754 laddove sorgeva il palazzo medievale distrutto dall’incendio del 1697, e nei pressi, dinnanzi allo spazio semicircolare dedicato al cambio della guardia, la Cattedrale del XIII secolo (Storkyrkan). Da qui si può procedere lungo una delle vie che conducono ad Arkivgatan¹¹, nel settore occidentale dell’isola, in maniera da giungere, passando per Stadshusbron, al Municipio (Stadshuset), uno dei luoghi simbolo della città, terminato nel 1923 e caratterizzato da un’alta torre

¹¹ Per avere a disposizione lo stradario della città basta spuntare l’opzione «Strade» nell’elenco «Livelli».

FIGURA 7 - *Il letto meandriforme del Tevere, in presa ortogonale su un'ampia porzione di Roma. Una serie di zoomate successive possono fornire importanti elementi di riflessione sul rapporto tra il fiume e la popolazione.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 8 - *La foce del Tevere, in presa prospettica, nelle due diramazioni con sbocco presso Fiumicino e Lido del Faro. L'immagine mostra un'interessante panoramica che, tra l'altro, offre spunti di approfondimento sull'evoluzione del letto del fiume.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 9 - *Il letto del Gange, in presa ortogonale, presso Calcutta, in un tratto fortemente esposto a inquinamento di origine organica.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 10 - *Il letto meandriforme del Gange, in presa prospettica, prima di giungere a Calcutta.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 11 - *Una visione d'insieme di Stoccolma, in presa ortogonale, costituita da isole maggiori e minori ben collegate tra loro.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 12 - *Uno zoom, in presa ortogonale, su Gamla Stan, punto di partenza ideale per la visita virtuale di Stoccolma, favorita dall'indicazione delle strade.*

Fonte: Google Earth.

(106 metri) che culmina con una guglia dorata con tre corone (Fig. 13). Oltre a rappresentare una meta turistica obbligata – tra l'altro perché in prossimità del luogo di imbarco per il Palazzo reale (Drottningholms Slott) – il Municipio è noto, a livello internazionale, per la presenza della Sala Blu, celebre per il banchetto di gala annualmente organizzato per la consegna dei premi Nobel. Si può, a questo punto, tornare un attimo a Gamla Stan e percorrere Strömbro, per poi volgere verso Södra Blasieholmshamnen, ove – oltre al Nationalmuseum (1866) – sorge il Grand Hotel, che ospita i vincitori del premio. Successivamente, magari cambiando orientamento e prospettiva, il giro per la città può continuare per il vicino Kungsträdgårdsgatan, lungo la principale piazza-parco, che funge da punto di incontro per giovani e turisti e da luogo privilegiato per lo svolgimento di manifestazioni, in uno scenario caratterizzato da aiuole fiorite e da interessanti beni culturali, come il Teatro dell'opera (1896) e la Jakobs kyrkan (1643). In alternativa (Figg. 14 e 15), ci si può imbarcare per il Palazzo reale (1686) – sito sull'isola di Lovön e indicato con il toponimo Drottningholm (posto in posizione non proprio corretta) – in modo da simulare una passeggiata nei suoi giardini (mostrati da Google Earth con eccellente definizione), fino al Kina Slott (Patrimonio dell'Umanità dell'UNESCO), il padiglione in stile cinese fatto erigere, nella seconda metà del XVIII secolo, dal re Adolfo Federico per il compleanno della regina Lovisa Ulrika (Fig. 16). Dedicando un'ora di lezione alla visita della città, è possibile farsi un'idea della sua articolata pianta, acquisire una vasta gamma di informazioni e perlustrare ogni zona – tra cui la singolare Isola di Djurgården¹² (Fig. 17) – utilizzando una metodologia che si può considerare «a metà tra l'osservazione diretta e indiretta».

Effettuato questo *tour* urbano, ci si può poi trasferire verso nuove destinazioni, presso luoghi dotati di un elevato grado di naturalità e con ameni scenari, come i fiordi norvegesi. Supponiamo, allora, di scegliere come tappa di partenza la città di Bergen¹³, sorta sul golfo di Vågen e sulla parte terminale del Byfjord e divenuta meta strategica per la navigazione all'interno del Sognefjord, lungo oltre 200 km e profondo, nella parte mediana, 1.308 metri. Per una rapida visita, prima dell'«escursione» nel Sognefjord, si può partire dal laghetto ottagonale ben riconoscibile nelle immagini satellitari di Google Earth (Fig. 18) – oltre che dai punti panoramici (Fig. 19) della città, raggiungibili con la funicolare (si veda il toponimo Fløibanen, nel settore nord-orientale, che compare al passaggio del cursore) – e dai punti di interesse che lo circondano: a sud il Bergen Kunstmuseum, costituito da tre strutture per le collezioni d'arte e i concerti; a ovest il Music Pavilion, simbolo del prestigioso «Festival della Musica di Bergen» organizzato, annualmente, dal 1953; a nord il Municipio (Rådhus), l'antico Municipio (1568) e, più distante, la cattedrale romanico-gotica (Domkirken). Procedendo verso nord (Fig. 20) si giunge, poi, alla caratteristica Piazza del mercato del pesce (Torget) e continuando lungo la riva orientale del porto di Vågen è

¹² L'Isola di Djurgården – indicata da Google Earth con apposito toponimo, a est di Gamla Stan – rappresenta una rilevante meta turistica e un emblematico esempio di valorizzazione attiva e sostenibile delle risorse. È, infatti, caratterizzata dalla presenza di particolari musei, come il Vasamuseet dedicato al vascello da guerra affondato accidentalmente il 10 agosto 1628 subito dopo l'inaugurazione, e lo Skansen, che oltre a ospitare lo zoo e l'acquario raffigura una sorta di «Svezia in miniatura» immersa nel verde, con circa 150 strutture, spesso originali, riproposte per offrire un'esauriente panoramica storico-culturale. Le case e le botteghe sono arredate con sopramobili, strumenti e arnesi dello stesso periodo e sono «abitate» o «gestite» da giovani, vestiti con costumi d'epoca, che forniscono informazioni. È, pertanto, possibile conoscere sia lo stile di vita delle diverse classi sociali in un determinato momento storico sia le evoluzioni verificatesi con il trascorrere dei secoli.

¹³ Oltre che al settore turistico e a una fiorente attività commerciale e portuale, Bergen deve la sua fortuna all'estrazione di petrolio nel Mare del Nord e alle collegate imprese.

possibile osservare la Città vecchia (Bryggen), Patrimonio dell'Umanità dell'UNESCO che cerca di custodire l'atmosfera del periodo anseatico, la Fortezza (Bergenshus Festning), risalente ai secoli XI-XII, e l'antica chiesa romanico-normanna (Mariakirken). Scendendo, invece, dalla Piazza del mercato del pesce verso sud-ovest (Fig. 21), lungo la piacevole e animata Torgallmenningen, si giunge alla Johanneskirke (1894), una delle più importanti chiese neogotiche del Paese, a breve distanza dall'Università, dal Naturhistorisk Museum (per le scienze naturali) e dall'Historisk Museum (che ricostruisce e documenta le principali tappe evolutive della storia norvegese).

FIGURA 13 - *Il Municipio (Stadshuset) di Stoccolma, con la caratteristica torre in primo piano.*

Foto: C. Pesaresi, 2006.

FIGURA 14 - *Il Palazzo reale (Drottningholm) di Stoccolma e i suoi giardini, in presa ortogonale. Da notare, in questo caso, un'imprecisione del sistema, che riporta l'apposito toponimo in alto a destra, mentre il complesso palazzo-giardini si sviluppa sull'isola a sinistra.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 15 - *Il Palazzo reale (Drottningholm) di Stoccolma e i suoi giardini, in una presa prospettica e con cambio di orientamento che invita a una passeggiata virtuale. Sulla destra si osserva il suggestivo laghetto, immerso nel verde, e in fondo a sinistra il Kina Slott, raggiungibile da quattro diverse direzioni.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 16 - *Il Palazzo reale (Drottningholm) di Stoccolma visto dal battello.*

Foto: C. Pesaresi, 2006.

FIGURA 17 - *Il corpo centrale del Kina Slott, nei giardini del Palazzo reale (Drottningholm) di Stoccolma.*

Foto: C. Pesaresi, 2006.

FIGURA 18 - *L'Isola di Djurgården in presa prospettica.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 19 - *Veduta d'insieme di Bergen, in presa ortogonale, con il caratteristico laghetto ottagonale.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 20 - *Veduta dall'alto di Bergen da uno dei punti panoramici raggiungibili con la funicolare.*

Foto: C. Pesaresi, 2006.

FIGURA 21 - *Uno zoom, in presa prospettica, sul centro di Bergen, i cui numerosi punti di interesse sono indicati da appositi simboli (cerchi), particolarmente addensati nella zona a nord, in prossimità di Bryggen. In basso, all'estrema sinistra, si riconoscono la Johanneskirke e, un po' più a destra, l'Università.*

Fonte: Google Earth.

Ma è ormai ora di «imbarcarsi» alla scoperta di piccole realtà, ove l'inaccessibilità e l'isolamento, che ovviamente si accentuano drammaticamente nei mesi invernali, rendono ostili le condizioni di vita ma hanno permesso di conservare un ambiente fuori dall'ordinario.

Riducendo lo *zoom* e spostandosi gradualmente verso nord, risalta la fisionomia del Sognefjord, un'antica ed estesa valle glaciale invasa dal mare con il ritiro dei ghiacciai e ora caratterizzata da una prolungata penetrazione, da articolate ramificazioni e dalle ripidissime pareti che la contornano. Con una rotazione di circa 90° verso ovest (Fig. 22) e frequenti variazioni di prospettive si può simulare una navigazione all'interno del fiordo, per meglio comprenderne gli aspetti morfologici, per conoscere realtà atipiche e coinvolgenti e per farsi un'idea dei disagi affrontati dai pochi residenti. Dopo essere lentamente entrati all'interno del Sognefjord mantenendo lo *zoom* a una certa distanza, per avere una visione d'insieme, è possibile effettuare una successiva navigazione aumentando sensibilmente il grado di dettaglio. Per mezzo di Google Earth, l'insegnante potrà, in pratica, accompagnare gli studenti in una sorta di «viaggio di perlustrazione e di scoperta», poiché il sistema:

- dal punto di vista fisico-morfologico mette in risalto la forma e l'acclività dei versanti, spesso incisi dai solchi tracciati dai corsi d'acqua (Figg. 23 e 24), di alimentazione nivo-pluviale, che si presentano sottoforma di spettacolari cascate (Fig. 25);

- a livello antropico permette di visitare alcuni centri abitati (Figg. 26, 27 e 28) – alle cui spalle si ergono invalicabili rilievi (Fig. 29) – e consente di usufruire dei collegamenti web predisposti per l'apertura di immagini e di finestre di approfondimento.

Ovviamente, trattandosi di realtà isolate, spesso note solo a coloro che risiedono nel circondario di interazione quotidiana e ai *Tour operator*, si ha a disposizione un apparato iconografico meno ricco che in altre circostanze. Sarebbe, pertanto, opportuno integrare questo materiale con ulteriori fotografie, da trovare nel web con apposite ricerche, in guide turistiche e in specifiche fonti cartacee, in maniera da arricchire il quadro di nuovi elementi, senza trascurare aspetti di singolare interesse e forte suggestione, capaci di far riflettere su delicati equilibri socio-economici e sulla capacità di valorizzare le proprie risorse (Figg. 30 e 31). Due tappe obbligate, prima di ritornare a Bergen, magari approdando a Gudvangen (Fig. 32) e percorrendo la strada E16, in modo da soffermare l'attenzione su altri elementi didatticamente rilevanti (Fig. 33), sono costituite da due Parchi Nazionali che costituiscono un importante sistema naturale e turistico: lo Jostedalbreen Nasjonalpark (1991), dal nome del più grande ghiacciaio dell'Europa continentale (Jostedal), e lo Jotunheimen Nasjonalpark (1980), che racchiude al suo interno i più alti rilievi (Fig. 34) della Penisola Scandinava (Galdhøpiggen e Glittertind, entrambi oltre 2.450 metri), di cui Google Earth offre suggestive testimonianze (anche fotografiche cliccando sui cerchi colorati).

Ormai rientrati nella realtà scolastica, una diversa esigenza potrebbe, invece, sorgere durante lo studio delle regioni d'Italia, analizzando, ad esempio, gli aspetti fisici della Campania, dominata dall'edificio vulcanico del Vesuvio. Dopo un'attenta consultazione delle fonti bibliografiche e la lettura di celebri testimonianze sulle attività passate, potrebbe nascere il desiderio di conoscere meglio il vulcano e le connesse problematiche del rischio e della pericolosità in un'area così densamente abitata. Dai dati ISTAT (2001), scaricabili dal sito Internet dell'Ente, risulta infatti che la popolazione accalatasi specialmente lungo la zona costiera e le abitazioni che si susseguono quasi senza spazi vuoti raggiungono valori esorbitanti. Scrivendo «Portici» (13.323 ab./kmq) o «San Giorgio a Cremano» (12.351 ab./kmq), i due comuni con i massimi valori di densità abitativa, nella stringa di testo in alto a sinistra, si ha la possibilità di osservare una splendida panoramica della zona costiera prospiciente il vulcano (Fig. 35), che colpisce ancor più l'attenzione variando

l'orientamento e, soprattutto, «rialzando» il rilievo con il cambio di prospettiva: fornendo, cioè, un effetto tridimensionale (Fig. 36).

L'immagine consente, in questo caso, di integrare e rendere meno freddo il dato quantitativo, mostrando agli studenti uno spettacolo mozzafiato che, tra l'altro, favorisce una serie di considerazioni riguardanti ad esempio¹⁴:

- il ruolo del Monte Somma, in caso di colate laviche, quale recinto a difesa delle zone a nord del Vesuvio e, nel contempo, come ulteriore minaccia per i comuni e i centri abitati sorti alle pendici del vulcano nel settore occidentale, ove tali fenomenologie vengono deviate;

- le caratteristiche morfologiche dell'area, con specifico riferimento alla presenza di valli con ampia zona di ricarica e di incisi canali, che fungono, rispettivamente, da luoghi di accumulo e da vie preferenziali di scorrimento per i vari flussi e che risultano ben distinguibili con questo tipo di immagini;

- il numero di persone che potrebbero rimanere coinvolte nell'eruzione, sia in termini di possibili decessi e feriti, sia nell'ambito degli spostamenti, da attuare secondo gli *step* previsti nel Piano d'emergenza;

- le eventuali difficoltà legate alle carenze del sistema viario (Fig. 37) nel garantire il rapido decongestionamento dell'area e il deflusso della popolazione verso apposite località, qualora i segni precursori non si manifestassero con l'auspicato anticipo;

- le ripercussioni a livello economico e psicologico per la completa distruzione di una considerevole porzione di territorio e per la perdita di un enorme patrimonio abitativo e produttivo, oltre che storico-architettonico.

Le potenzialità didattiche e le possibilità applicative di Google Earth, in grado di stimolare la fantasia, le riflessioni e le proposte operative degli alunni, con emozionanti escursioni e rilievi «pseudodiretti», sono, quindi, pressoché illimitate: è come entrare in una miniera di immagini e connesse informazioni, nell'anticamera di un favoloso viaggio alla scoperta del mondo.

Eppure, le novità e i vantaggi offerti dalle nuove tecnologie non sono ancora terminati!

Infatti, volendo trovare un punto debole nell'impalcatura di Google Earth, ci si potrebbe «lamentare» dell'effetto tridimensionale, ancora un po' carente, che tende a «schiacciare» le forme antropiche. Così, mentre i rilievi e, più in generale, gli elementi fisico-morfologici vengono riprodotti con una certa accuratezza, invogliando a percorrere suggestivi itinerari, i monumenti e le costruzioni – quali chiese con campanili, torri, grattacieli – non riescono a «staccarsi» bene da terra, fornendo una visione approssimativa o, comunque, migliorabile. Ecco, allora, che la Microsoft ha pensato di colmare questa lacuna con Live Maps, un sistema – non alternativo, bensì integrativo a Google Earth – di immagini telerilevate, consultabili direttamente sul sito <http://maps.live.com>, senza scaricare alcun programma (AA.VV., 2007). Microsoft Live Maps consente di passeggiare tra i monumenti delle principali città con un effetto tridimensionale straordinario, mentre una piccola carta di supporto permette di orientarsi. Oltre alle opzioni base «Road», che riproduce lo stradario, «Aerial», che simula la vista aerea, e «Hybrid», che funge da compromesso tra le precedenti, la modalità «Switch to bird's eye view» rende protagonisti di una «realtà virtuale» in cui si può riconoscere il singolo edificio, simulando un sensazionale volo, con cambi di prospettiva, a circa 55 o, addirittura, a 27 metri dal suolo! Seppur più lento nel caricare le immagini telerilevate, tra l'altro meno recenti rispetto a quelle di Google Earth, che può vantare un'architettura di sistema più consolidata, questo programma, da poco disponibile sul web, può divenire uno strumento didattico privilegiato per lo studio dei paesaggi urbani e degli elementi storico-artistici che li caratterizzano.

¹⁴ Nel corso delle analisi condotte su zone di instabilità geodinamica, un'altra importante opzione può essere quella che, spuntando «Terremoti», all'interno della categoria «Caratteristiche geografiche», fornisce informazioni sulla sismicità.

FIGURA 22 - *Il Sognefjord in una presa ortogonale ruotata di circa 90° verso ovest.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 23 - *Particolari morfologici delle ripide e incise pareti che contornano il Sognefjord in prossimità di Vadheim e Nordeide, in una presa prospettica ruotata di circa 90° verso ovest.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 24 - *Particolari morfologici delle ripide e incise pareti che contornano il Sognefjord in prossimità di Naddvik e Ardal, in una presa prospettica ruotata di circa 90° verso ovest.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 25 - *Una delle cascate che caratterizza la navigazione (da Undredal a Styvi) all'interno del Sognefjord.*

Foto: C. Pesaresi, 2006.

FIGURA 26 - *Le località di Brekke e Oppdal raggiungibili durante la navigazione all'interno del Sognefjord, in una presa prospettica ruotata di circa 90° verso ovest.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 27 - *Struttura ricettiva di Brekke, a ridosso del fiordo e con il retro rivolto verso ripidi versanti. La struttura è caratterizzata, oltre che da una posizione isolata e altrettanto amena, dal susseguirsi orizzontale di più location con i tetti coperti di vegetazione.*

Foto: C. Pesaresi, 2006.

FIGURA 28 - *Alcune località raggiungibili durante la navigazione all'interno del Sognefjord, poco prima delle grandi e articolate ramificazioni a monte, in una presa prospettica ruotata di circa 90° verso ovest.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 29 - *Le ripide pareti che contornano il Sognefjord tra Leikanger e Undredal.*

Foto: C. Pesaresi, 2006.

FIGURA 30 - *Findebotten Gard, uno dei luoghi più suggestivi della navigazione all'interno del Sognefjord, ove le pochissime abitazioni presenti fungono anche da strutture ricettive e d'accoglienza per un turismo d'élite circoscritto ai mesi estivi, giacché quelli invernali rendono le condizioni di isolamento quasi insostenibili anche per i pochissimi residenti.*

Foto: C. Pesaresi, 2006.

FIGURA 31 - *Undredal, una delle tappe di interesse turistico, all'interno del Sognefjord, soggetta a condizioni di isolamento relativamente poco accentuate.*

Foto: C. Pesaresi, 2006.

FIGURA 32 - *Gudvangen, possibile approdo prima del ritorno via terra verso Bergen, in un contesto, in presa ortogonale, caratterizzato da scenari e panorami, come quello sulla Nærøydalen valley, di elevato interesse turistico (didattico, culturale, ambientale).*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 33 - *Veduta panoramica sulla Nærøydalen valley, un'antica valle glaciale circondata da ripidi versanti e sul cui fondo agisce il corso d'acqua successivamente impostatosi.*

Foto: C. Pesaresi, 2006.

FIGURA 34 - *Lo Jotunheimen Nasjonalpark, in presa prospettica, con i rilievi di Galdhøpiggen (a sinistra) e di Glittertind (a destra).*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 35 - *Panoramica dell'area vesuviana, in presa ortogonale, con particolare riferimento alla zona costiera e al complesso Somma-Vesuvio.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 36 - *Panoramica dell'area vesuviana, in una prima presa prospettica e con cambio di orientamento che fornisce un effetto tridimensionale didatticamente utile e coinvolgente.*

Fonte: Google Earth.

FIGURA 37 - *Panoramica dell'area vesuviana, in una seconda presa prospettica e con lieve cambio di orientamento che, grazie anche all'indicazione delle strade, consente di riflettere sugli aspetti relativi alla disponibilità e adeguatezza delle possibili vie di allontanamento pre-eruzione.*

Fonte: Google Earth.

Se l'insegnante decidesse di scegliere Stoccolma, come esemplificazione del valore aggiunto di Microsoft Live Maps in un caso pratico, registrerebbe, probabilmente, scarso successo, poiché il sistema, allo stato attuale, offre soltanto le tre opzioni base (Figg. 38, 39 e 40) e non consente di usufruire della modalità «Switch to bird's eye view». Ma cosa succederebbe «visitando» un'altra capitale del Nord Europa, ad esempio Helsinki presso il Senaatintori, la piazza principale dominata dalla Cattedrale luterana (Tuomiokirkko)? L'osservazione comparata delle immagini telerilevate inserite all'interno dei due sistemi (Figg. 41 e 42) mostra chiaramente che la ripresa ortogonale è ancora a favore di Google Earth, che può vantare una maggiore risoluzione, ma l'effetto tridimensionale che stavolta Microsoft Live Maps mette a disposizione¹⁵, con duplice possibilità di *zoom*, è nettamente superiore (Figg. 43, 44 e 45) e può lasciare l'intera classe – che va spronata verso ulteriori verifiche (Figg. 46, 47 e 48) – senza parole.

Pertanto, alla luce di simili innovazioni, si può dubitare dell'esistenza di uno stretto legame tra informatica e geografia? E, analogamente, si può mettere in discussione il ruolo della didattica della geografia nella scuola primaria e secondaria?

¹⁵ Per uscire dalla modalità «Switch to bird's eye view» basta cliccare su «Switch to map view».

FIGURA 38 - *Stoccolma, in presa ortogonale, vista con l'opzione «Road» di Microsoft Live Maps.*

FIGURA 39 - *Stoccolma, in presa ortogonale, vista con l'opzione «Aerial» di Microsoft Live Maps.*

FIGURA 40 - *Stoccolma, in presa ortogonale, vista con l'opzione «Hybrid» di Microsoft Live Maps.*

FIGURA 41 - *Helsinki, in presa ortogonale, vista con Google Earth.*

FIGURA 42 - *Helsinki, in presa ortogonale, vista con l'opzione «Hybrid» di Microsoft Live Maps che mostra una risoluzione non molto elevata.*

FIGURA 43 - *Il Senaatintori, la piazza principale di Helsinki, ove spicca la Cattedrale luterana (Tuomiokirkko) che nella presa prospettica di Google Earth risulta un po' «schiacciata».*

FIGURA 44 - *Il Senaatintori, la piazza principale di Helsinki, ove spicca la Cattedrale luterana (Tuomiokirkko) che la modalità «Switch to bird's eye view» di Microsoft Live Maps a circa 55 metri dal suolo mostra con un sensazionale effetto tridimensionale. Sulla sinistra si può notare la piccola carta di supporto (estendibile) che compare quando richiesta.*

FIGURA 45 - *Uno zoom sulla Cattedrale luterana (Tuomiokirkko) di Helsinki, incredibilmente offerto dalla modalità «Switch to bird's eye view» di Microsoft Live Maps a circa 27 metri dal suolo.*

FIGURA 46 - *La zona del lungotevere, a Roma, in corrispondenza di Castel Sant'Angelo e Via della Conciliazione che conduce alla Basilica di San Pietro, vista con l'opzione «Aerial» di Microsoft Live Maps.*

FIGURA 47 - *Castel Sant'Angelo, a Roma, visto con la modalità «Switch to bird's eye view» di Microsoft Live Maps a circa 55 metri dal suolo: uno dei tanti esempi che può mostrare agli studenti un effetto tridimensionale di eccellente qualità.*

FIGURA 48 - *Uno zoom su Castel Sant'Angelo, a Roma, offerto dalla modalità «Switch to bird's eye view» di Microsoft Live Maps a circa 27 metri dal suolo.*

6. La parola agli studenti... verso un'opera di sensibilizzazione

Per conoscere il punto di vista degli studenti e fornire una pur minima testimonianza del loro modo di pensare e di relazionarsi con le nuove tecnologie, si è pensato di proporre agli iscritti ai Corsi di laurea in *Geografia* (triennale) e in *Gestione e valorizzazione del territorio* (specialistica), che nell'anno accademico 2006-2007 hanno seguito il modulo di altre attività (2 CFU) «L'uso dei GIS nelle analisi socio-economiche e territoriali»¹⁶, presso la Sapienza Università di Roma, un *test* di valutazione articolato in più punti, uno dei quali chiedeva di *Riassumere le principali caratteristiche e potenzialità dei Sistemi Informativi Geografici in ambito didattico*. In particolare, il modulo era stato strutturato in maniera da trasmettere, oltre a concetti teorici, le competenze di base necessarie per reperire dati ufficiali nel web, saperli gestire ed elaborare in uno o più fogli di calcolo, organizzare un *database* di riferimento e iniziare a costruire carte tematiche e cartogrammi, incentrandosi sugli aspetti demografici, sociali ed economici e sull'uso del suolo.

Estrapolando dal *test* alcune considerazioni, si è potuto riflettere sull'impronta lasciata dai Sistemi Informativi Geografici e dalla loro capacità di conquistare l'attenzione degli studenti.

È stato, ad esempio, affermato che: "I GIS danno la possibilità di rivoluzionare la didattica, poiché consentono un apprendimento più semplice e rapido e favoriscono analisi dettagliate, con varie sfaccettature" (Alessandro Del Vescovo).

Infatti: "Nell'ambito della didattica, i GIS possono svolgere un ruolo importantissimo sia per rendere la lezione più innovativa e piacevole per gli studenti, sia per fornire continui spunti di analisi a diversi livelli, assecondando un'attiva interazione con il docente e con i compagni. Visto, poi, che il mercato del lavoro richiede sempre più personale in grado di «destreggiarsi» in ambiente GIS, l'introduzione di questi strumenti a scuola e nei corsi universitari è ormai necessaria" (Vincenzo Bonanno).

E ancora: "I GIS dovrebbero ricoprire un ruolo centrale e non accessorio. Senza ombra di dubbio, rappresentano uno strumento capace di suscitare enorme interesse negli studenti, soprattutto per coloro che hanno già una certa predisposizione verso i sistemi informatici. L'uso dei GIS permette di gestire una gran quantità di dati e porta con sé il ricorso a concetti che un geografo dovrebbe far propri sin dall'inizio, come il ragionare a scale diverse e il saper riconoscere i legami tra i fenomeni" (Federico Salerno).

Ai GIS viene, in pratica, riconosciuta la capacità di «concretizzare», di far maturare le proprie conoscenze geografiche, suggerendo una serie di ipotesi altrimenti difficili da formulare, il tutto in modo creativo e tale da suscitare curiosità.

D'altronde: "Il GIS nella didattica è uno strumento utile non solo per usufruire dei vantaggi delle carte digitali ma anche per ampliare il proprio bagaglio di conoscenze sia a livello informatico che a livello geografico. Inoltre, la possibilità di elaborare, rappresentare e relazionare informazioni socio-economiche e territoriali consente analisi, spaziali e temporali, molto accurate e sempre aggiornate" (Massimo Mandolini).

In chiave operativa: "Data la sua capacità di «intrecciare» dati di differente natura e di mostrarne la distribuzione sul territorio, il GIS si presta bene a una didattica imperniata sull'interdisciplinarietà, perché permette di sovrapporre strati informativi e di evidenziarne i collegamenti. Una lezione con i GIS potrebbe prevedere una suddivisione della classe in gruppi, ciascuno dei quali impegnato nella realizzazione di carte tematiche e cartogrammi rappresentativi di determinati fenomeni. L'*overlay* delle varie elaborazioni e la successiva discussione stimolerebbero commenti di notevole interesse" (Tiberio Bonanni).

In conclusione: "I GIS non sono solo un valido ausilio per la costruzione delle carte tematiche e dei cartogrammi, ma un potente strumento di analisi e di sintesi geografica. Pertanto, l'introduzione

¹⁶ Coordinatori: Prof. Gino De Vecchis, Dott. Cristiano Pesaresi, Dott.ssa Miriam Marta.

dei GIS nella didattica andrebbe incentivata per «svecchiare» l'immagine di una materia vittima di troppi pregiudizi. L'uso dei GIS consentirebbe, così, di presentare la geografia come scienza della complessità, capace di legare varie sfere informative, rivelare le interazioni tra differenti realtà, trasmettere agli studenti, in un solo colpo d'occhio, ciò che prima era spiegato in più pagine di un libro o in diverse lezioni" (Mario Castagna).

Ecco, dunque, la duplice necessità, avvertita dagli stessi studenti, di un concreto impegno verso queste nuove e stimolanti direzioni e di una delicata opera di sensibilizzazione volta a scuotere l'opinione del mondo istituzionale, con documenti di sintesi e programmi corali capaci di evidenziare la concreta utilità ed efficacia dell'approccio geografico, supportato dalle nuove tecnologie, che solo agli occhi del geografo, dotato di specifiche competenze e conoscenze teoriche, possono svelare certi particolari, mostrandosi in tutto il loro potenziale.

Bibliografia

- AA.VV., *Microsoft: meglio di Google. Con la funzione Bird's Eye di Live Local voli basso e spii il mondo a 27 metri dal suolo*, in "Win Magazine", 6, 2007, pp. 122-125.
- BERTAZZON S., *Il nome del GIS. I sistemi verso una scienza dell'informazione geografica*, in "Rivista Geografica Italiana", 3, 2001, pp. 409-440.
- CAMPBELL J., *Introduzione alla cartografia*, Zanichelli, Bologna, 1989 (tr. it. di MARESCALCHI S. da *Introductory Cartography*, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1984).
- CASARI M., *La potenzialità di internet per la didattica della geografia*, in ANDREOTTI G. (a cura di), "Atti del Convegno Nazionale *Le Alpi, un balcone sull'Europa* (Dobbiaco, 7-10 settembre 2001)", Regione Autonoma Trentino-Alto Adige, Trento, 2003, pp. 219-242.
- CUSINATO P., *Internet: io non ho paura. Guida pratica all'uso della Rete*, Carocci Faber, Roma, 2004.
- D'APONTE T., *La cartografia tematica per l'analisi socio-economica*, in POLTO C. (a cura di), "Atti del Convegno di Studi *La cartografia come strumento di conoscenza e di gestione del territorio* (Messina, 29-30 marzo 2006)", Dr. Antonino Sfameni, Messina, 2006, pp. 131-136.
- DE VECCHIS G., *Riflessioni per una didattica della geografia*, Kappa, Roma, 1994.
- DE VECCHIS G. e STALUPPI G.A., *Fondamenti di didattica della geografia*, UTET, Torino, 1997.
- DONERT K. (a cura di), *Higher education GIS in Geography: a European perspective*, in (coll.) «Geography in European higher education», Liverpool Hope University, 2005, 1.
- GAVINELLI D. e CAVALLO F.L., "*L'Oceania*" nella rete. *Una proposta di didattica on-line per il Pacifico insulare*, in BERTONCIN M., FAGGI P., GAMBERONI E. e PASE A. (a cura di), "Atti del 47° Convegno Nazionale AIIG Cinquantenario dell'AIIG 1954-2004. «La grande trasformazione». Il Veneto fra tradizione e innovazione (Padova, 14-17 ottobre 2004)", Università di Padova, 2005, pp. 213-218.
- GIACOMELLI L. e PESARESI C., *L'evoluzione della morfologia e del rischio vulcanico attraverso le foto antiche e moderne*, in "Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia", 2, 2005, pp. 22-76.
- GOMARASCA M.A., *Elementi di geomatica*, Associazione Italiana di Telerilevamento, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente – Sezione di Milano, Milano, 2004.
- GUASTAVIGNA M., PERINO O. e ROSSO L., *Imparare con il digitale. Computer e Internet per arricchire gli apprendimenti*, Carocci Faber, Roma, 2005.
- INFANTINO M.G. e SANTAMBROGIO G., *Il professor computer. Nuove tecnologie nella didattica delle Lettere*, Carocci Faber, Roma, 2004.
- PALAGIANO C., D'AGOSTINO A. e LEONARDI S., *Alcune recenti esperienze nel campo dei Sistemi Informativi Geografici*, in SCANU G. (a cura di), "Atti del Convegno Nazionale *Cultura cartografica e culture del territorio* (Sassari, 12-13 dicembre 2000)", Brigati, Genova, 2001, pp. 197-214.
- PALAGIANO C., *Dalle carte geografiche alle immagini da satellite*, in PALAGIANO C. (a cura di), *Linee tematiche di ricerca geografica*, Pàtron, Bologna, 2002, pp. 57-75.
- PASQUINELLI D'ALLEGRA D., *Applicazioni di didattica della geografia*, Kappa, Roma, 1998.
- PERRENOUD Ph., *Dieci nuove competenze per insegnare*, Anicia, Roma, 2002 (tr. it. di GRANDINETTI M. da *Dix nouvelles compétences pour enseigner*, ESF, 1999).
- PESARESI C., *La geografia e i sistemi informativi geografici: l'esperienza in una scuola di Roma*, in BERTONCIN M., FAGGI P., GAMBERONI E. e PASE A. (a cura di), "Atti del 47° Convegno Nazionale AIIG Cinquantenario dell'AIIG 1954-2004. «La grande trasformazione».

- Il Veneto fra tradizione e innovazione* (Padova, 14-17 ottobre 2004)", Università di Padova, 2005, pp. 193-202.
- REGNI R., *Geopedagogia. L'educazione tra globalizzazione, tecnologia e consumo*, Armando Editore, Roma, 2002.
- ROMAGNOLI L., *Metodi statistici elementari per la geografia*, Pàtron, Bologna, 2002.
- TOURING CLUB ITALIANO, *Danimarca, Svezia, Norvegia, Finlandia, Islanda* (in *L'Europa e i Paesi del Mediterraneo. La Biblioteca di Repubblica*, vol. X), Touring, Milano, 2006.
- VAGAGGINI D., *La geografia e Internet: l'esperienza in una scuola di Roma*, in BERTONCIN M., FAGGI P., GAMBERONI E. e PASE A. (a cura di), "Atti del 47° Convegno Nazionale AIIG Cinquantenario dell'AIIG 1954-2004. «La grande trasformazione». *Il Veneto fra tradizione e innovazione* (Padova, 14-17 ottobre 2004)", Università di Padova, 2005, pp. 202-207.