UN CONTRIBUTO ALLA DIFFUSIONE DELLA CULTURA GEOLOGICA

→ Alberto Clerici [1], Ulrich Burger [2], Corrado Morelli [3] & Diethard Sanders [4]

[1] Università degli Studi di Brescia, Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio e Ambiente e di Matematica, Via Branze 43, 25123 Brescia, Italy: e-mail: alberto.clerici@unibs.it
[2] Brenner Basistunnel BBT SE, Amraserstr. 6, A-6020 Innsbruck, Austria; e-mail: ulrich.burger@bbt-se.com
[3] Ufficio Geologia e prove materiali, Provincia Autonoma di Bolzano, via Val d'Ega, 48, 39053 Cardano; e-mail: corrado.morelli@provinz.bz.it
[4] Institut für Geologie, Universität Innsbruck, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, Austria; e-mail: diethard.g.sanders@uibk.ac.at

PERCHÉ DIFFONDERE LA CULTURA GEOLOGICA

In un periodo storico in cui domina la trasmissione di pseudo-informazioni (numerosissime, brevi, parziali, approssimative, sensazionalistiche e frequentemente errate - anche solo per eccesso di sintesi, ma spesso per secondi fini), la diffusione della cultura s.l. rimane lo strumento principale per informare correttamente il pubblico affinché questo possa essere in grado di farsi un'idea sui diversi argomenti e così discernere tra notizie e propaganda. In particolare, i temi ambientali (e, quindi, anche quelli geologici) sono da qualche lustro diventati argomento di valutazione da parte del pubblico relativamente alle scelte politiche e di gestione della cosa pubblica a tutti i livelli. Così questi temi si sono guadagnati un ruolo di primo piano anche nella diffusione di pseudo-informazioni: dalla proclamata pericolosità ambientale delle gallerie sostenuta con argomentazioni non scientifiche; all'ignorante stupore per un evento sismico nel mezzo della Pianura Padana; alla manipolazione del tema relativo al riscaldamento globale in atto, ormai citato in qualunque occasione, anche per spiegare la formazione del Great Blue Hole; alla confusione relativa alle cosiddette polveri sottili).
Vi sono anche più specifiche argomentazioni, a sostegno della opportunità di una diffusione della cultura geologica in generale, in particolare, in Italia: una migliore e diffusa conoscenza di argomenti geologici conduce a una maggiore attenzione verso alcuni processi naturali che hanno un impatto considerevole nella gestione del territorio e, quindi, sulla qualità della vita di tutti. Si accenna solo a qualche esempio che può interessare soggetti diversi:
Saper riconoscere alcuni segni premonitori di movimenti franosi da parte di chi abita o frequenta la montagna può essere di grande aiuto per segnalare situazioni anomale che, vagliate da esperti, potrebbero portare a fondamentali allarmi preventivi. La Regione Lombardia già molti anni fa si mosse in questa direzione pubblicando un piccolo manuale che doveva fornire alcune informazioni di base sul tema (Clerici, 1992).
Avere ben presente che ogni punto della superficie terrestre è continuamente in trasformazione per motivi naturali, talvolta con tempi molto lunghi ma talora con processi rapidi, contribuirebbe a far sì che la progettazione e la realizzazione di interventi sul territorio tengano sempre ben conto di questa dinamica e prevengano situazioni dannose, che potrebbero eventualmente essere favorite o addirittura innescate da nuove strutture o infrastrutture male inserite sul territorio stesso.
Conoscere i materiali lapidei presenti in un'area potrebbe favorirne l'utilizzo sia in interventi di ripristino dell'edilizia storica (fig. 1), sia in nuove progettazioni con materiali del tutto naturali; inoltre favorirebbe sul mercato un prodotto locale con riduzione di problemi legati a trasporti transnazionali.
Conoscere le difficoltà e i costi con i quali si dovrà necessariamente avere a che fare per disinquinare un terreno, o le acque che in esso sono presenti, a causa di una cattiva gestione di sostanze contaminanti potrebbe portare a maggiori cura e rigore, almeno da parte degli enti pubblici preposti, nel legiferare, controllare e sanzionare in materia.

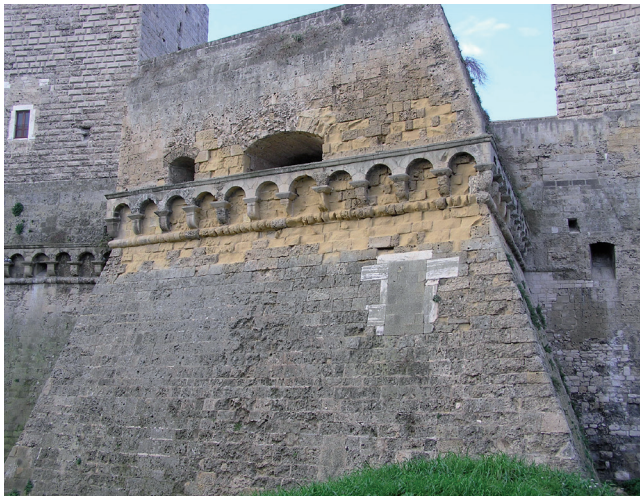

FIG. 1: L'edificio storico presenta ammaloramenti, ma ciò che disturba maggiormente è l'intervento di restauro con materiale lapideo differente da quello originale per litologia, colore, forma, pezzatura e finitura: un palese esempio di ignoranza

CARENZE CULTURALI RELATIVE ALLE MATERIE GEOLOGICHE

Non si può negare che negli ultimi decenni, soprattutto gli ultimi due, anche in Italia i temi ambientali si siano progressivamente imposti all'attenzione dell'opinione pubblica. Si è andata infatti diffondendo una maggiore sensibilità nei riguardi dell'utilizzo del suolo, della necessità della salvaguardia delle risorse idriche, dei patrimoni faunistico e floristico di un territorio, e anche una maggiore attenzione verso una corretta gestione dei rifiuti e verso numerosi altri argomenti riconducibili

all'ambito ambientale.
Anche la Geologia, che – ovviamente – costituisce uno degli aspetti che concorrono a declinare l'ambiente, ha suscitato una qualche attenzione: ad esempio nel 2002 è stato avviato il progetto "Inventario Nazionale dei Geositi" con l'obiettivo, riprendendo la definizione di geosito di Wimbledon (1996), di conservare località di interesse geologico o geomorfologico che possano costituire strumenti utili sia per la conoscenza geologica del territorio, sia per l'attività di pianificazione territoriale, sia per la tutela paesistica e ambientale.
Inoltre, anche in Italia sono stati istituiti i geoparchi, recentemente (2018) rilanciati dall'UNESCO con l'approvazione dell'International Geoscience and Geoparks Programme (IGGP), cioè aree geografiche unitarie ove i luoghi e i paesaggi di significato geologico internazionale sono gestite con un concetto olistico di protezione, educazione e sviluppo sostenibile.
Ancora, nel 2008 l'ISPRA ha dato l'avvio ad un progetto per la valorizzazione dei Global Stratotype Section and Point (GSSP) italiani seguendo quanto deliberato dalla International Union of Geological Sciences (IUGS). I GSSP sono geositi di interesse internazionale in quanto costituiti da una successione rocciosa continente al suo interno un punto che rappresenta un determinato limite cronostratigrafico tra unità di qualunque rango.
Al fianco di questo approccio istituzionale, si sono sviluppate anche attività divulgative, commerciali e turistiche che vanno tutte nella direzione di promuovere la conoscenza geologica di determinate aree.
Ciononostante è difficile sostenere che presso l'opinione pubblica si sia registrato un apprezzabile incremento di interesse nei riguardi delle tematiche geologiche, come invece si è verificato per altri aspetti legati all'ambiente s.l. Ciò è strettamente connesso ad alcuni motivi:
Il primo, strutturale, deriva dalla oggettiva constatazione che la Geologia rimane in complesso, almeno in Italia, molto poco conosciuta soprattutto a causa della scarsa attenzione che i programmi di insegnamento delle scuole mediamente rivolgono ai temi geologici. Nel programma scolastico gli argomenti di Geologia vengono fortemente ridotti o addirittura ignorati, oppure si limitano a superficiali osservazioni di fossili e minerali. Ciò è dovuto, tra l'altro, al fatto che gli insegnanti risultano avere, in prevalenza, una formazione scientifica diversa da quella geologica; da ciò consegue un ridotto interesse rispetto alla materia e anche una minore abilità nel proporla agli studenti. Spesso la si limita a schemi classificativi dei materiali geologici più che alla descrizione dei processi, privilegiando quindi una visione statica al posto di una dinamica. Spesso si registra anche la mancanza di collegamenti tra la Geologia e altre discipline, come ad esempio l'architettura storica, basata largamente sull'utilizzo delle pietre. A tutto ciò si aggiunge la quasi assoluta assenza di attività in sito, giustificata da problemi organizzativi, di gestione della sicurezza ed economici.
Da questa prima mancanza derivano le altre: ignorare un qualunque argomento ci rende – inconsciamente - diffidenti, se non addirittura un poco ostili, verso di esso; di conseguenza è raro che, al di fuori dell'ambito scolastico, si vadano a riprendere argomenti geologici e si cerchi di approfondirli, proprio perché essi ci sono poco familiari. Ne deriva che, anche al di fuori dell'ambito scolastico, di Geologia si senta parlare ben poco e solamente in occasione di periodiche catastrofi come terremoti, inondazioni, frane, fenomeni erosiovi ed eruzioni vulcaniche.
Un ulteriore motivo di disattenzione ai temi geologici è legato alla percezione, errata ma assai diffusa, che un elemento geologico sia, di per sé, molto più resistente rispetto ad altre componenti dell'ambiente naturale e ciò porta a immaginarlo come immutabile nel tempo e, conseguentemente, meno bisognoso di attenzioni. Questa percezione è profondamente sbagliata perché un elemento geologico, di qualunque tipo e dimensione, non è rinnovabile (oppure lo è ma a una scala del tempo che nulla ha a che vedere con quella dell'Uomo) e, già solo per questo motivo, andrebbe salvaguardato.
A sostegno della tesi che la Geologia sia una materia poco conosciuta, è sufficiente considerare che il termine feldspato (il minerale in assoluto e nettamente più abbondante sulla crosta terrestre) è pressoché sconosciuto all'opinione pubblica, anche di buon livello culturale.

COME DIVULGARE LA GEOLOGIA PRESSO UN PUBBLICO GENERICO

La divulgazione della Geologia si può raggiungere naturalmente tramite i mass media, ad esempio con film documentari su determinati temi geologici.
Al di là dell'ambito scolastico, la divulgazione di temi geologici può avvenire in occasioni e modalità diverse, come, ad esempio, con escursioni giornaliere, viaggi di più giorni, somministrazione di corsi e di conferenze, frequentazione guidata di mostre e musei. Una parte di queste attività può essere ricompresa nel cosiddetto geoturismo (o turismo geologico). Questo costituisce un sottoinsieme del turismo tematico (o culturale) che comprende anche il turismo storico, architettonico, artistico, religioso, eno-gastronomico e sportivo, distinguendosi dal turismo generico (di relax, ludico o ricreativo).
In ogni caso, nella divulgazione si devono affrontare alcune difficoltà specificatamente connesse con la materia. Ad esempio **la scala del tempo geologico**: a monte di tutto il resto, in Geologia vi è una questione fondamentale da trasferire al pubblico. La storia geologica di un territorio può essere molto lunga e, di conseguenza, la scala dei tempi da considerare risulta estremamente ampia. Alcune rocce che troviamo nelle Alpi hanno alcune centinaia di milioni di anni, alcuni processi che hanno segnato diffusamente e marcatamente il territorio sono invece molto più recenti e numerose forme sono tuttora in evoluzione. Questo dover considerare diversi ordini di grandezza nella scala dei tempi può ingenerare confusione nel pubblico.
Anche **la scala spaziale**, ricompresa tra forme che interessano l'intero globo e il particolare del minerale di dimensioni millimetriche (o del microfossile) pone difficoltà perché anche in questo caso l'intervallo di valori da considerare, comprendendo diversi ordini di grandezza, non è familiare al pubblico generico.
I tempi e le dimensioni, sommate alla natura dei materiali geologici, pongono insieme anche difficoltà alla riproduzione sperimentale dei fenomeni geologici, a differenza di quanto accade in altre materie naturalistiche.
Si pone quindi il problema di come si possa affrontare il tema della diffusione della cultura geologica. Non esiste, naturalmente, una ricetta sempre e comunque valida, ma senza dubbio si possono evitare alcuni errori palesi in cui non è raro imbattersi. Ad esempio, una cartellonistica con scritti prolissi, che cerca di comprendere numerosi argomenti e impiega termini complessi, va senz'altro evitata perché risulta addirittura controproducente e allontana, invece di coinvolgere, il pubblico.

Avendo ben in mente la possibile eterogeneità culturale dei fruitori e facendo riferimento a una platea costituita da adulti, interessati ma non specialisti, le esperienze maturate dagli scriventi suggeriscono di:

- utilizzare un linguaggio quanto più semplice possibile, evitando il ricorso a termini tecnici, che andrebbero a loro volta spiegati: se il tecnicismo è senz'altro utile o addirittura indispensabile nel consentire un dialogo più spedito tra specialisti di una materia, esso diventa un ostacolo in più alla comprensione di un argomento quando esso non fa già parte del bagaglio culturale di chi ascolta; analoga considerazione si può fare per l'impiego di termini in lingue straniere;
- scegliere i luoghi da visitare tenendo conto della loro qualità in termini di aspetto estetico, di accessibilità e comprensibilità degli argomenti che propongono;
- preferire gli itinerari a piedi, in quanto il ritmo di somministrazione delle informazioni fornite risulta più compassato, e quindi maggiormente recepibile, da chi ascolta;
- preferire luoghi che consentano di accoppiare una visione di insieme dell'assetto geologico e della sua storia con osservazioni di dettaglio, giungendo anche all'esperienza tattile dell'oggetto geologico (roccia, terreno, piano di faglia, ecc.)
- evitare percorsi lunghi, fisicamente o tecnicamente impegnativi in quanto potrebbe risultare difficile pretendere la concentrazione di un pubblico affaticato
- preferire dove possibile la guida diretta da parte di un geologo che lungo l'itinerario possa dare ai neofiti le giuste chiavi di lettura per la comprensione del paesaggio e per l'individuazione e la corretta interpretazione dei segni conservati nelle rocce.

L'esperienza editoriale (nelle monografie in preparazione e in quelle già pubblicate) suggerisce inoltre:

- di utilizzare una cartografia dettagliata e facilmente leggibile, arricchita da una simbologia che aiuti ad affrontare il percorso;
- di ordinare gli itinerari in modo da procedere descrivendo l'evoluzione geologica del territorio dagli eventi più lontani nel tempo a quelli più recenti;
- di sviluppare in ogni itinerario un unico argomento geologico principale (naturalmente in qualunque singola località gli spunti geologici sono numerosissimi ma, per non ingenerare confusione, si ritiene preferibile concentrare l'attenzione su un solo tema alla volta);
- di inserire, al termine di ogni itinerario, un paragrafo di approfondimenti che, pur non essendo indispensabili per la comprensione di quanto illustrato nel corso dell'itinerario, siano utili per chi volesse approfondire un poco un argomento e inquadrare meglio la materia;
- di evitare capitoli di introduzione alla Geologia preferendo trattare "direttamente" i singoli argomenti nei diversi capitoli in modo da ottenere tre risultati: evitare la parte introduttiva che, per il suo carattere "scolastico" potrebbe essere poco gradita a chiunque non abbia intenzione di studiare la Geologia; ridurre il rischio di ripetizioni tra concetti espressi in una parte introduttiva e successivamente ripresi in quella descrittiva degli itinerari; rendere immediatamente visibile, e comprensibile, sul terreno ciò che può essere di interesse geologico.

ESEMPI DI DIVULGAZIONE: LA MOSTRA GEOSCIENTIFICA DELL'ISTITUTO DI GEOLOGIA DELL'UNIVERSITÀ DI INNSBRUCK

Quando il Dipartimento di Scienze della Terra fu trasferito nel 1986 nell'edificio Bruno-Sander dell'Università di Innsbruck, gli venne assegnata una sala di 380 m^2 con lo scopo di raccogliere collezioni e organizzare esposizioni. Nel 2014, nel quadro di un progetto cofinanziato dall'Università, dal Tiroler Landesmuseen e dal Ministero dell'Educazione austriaco, vennero messi a disposizione del personale fondi allo scopo di: (a) reperire, ripulire e procedere a una nuova inventariazione delle collezioni scientifiche (fase 1, anni 2014 ÷ 2016), e (b) installare una nuova mostra geologica a carattere scientifico (fase 2, anni 2016 ÷ 2018).

La mostra, inaugurata il 15 marzo 2019, è rivolta soprattutto ai giovani, sia ai bambini delle scuole elementari che ai ragazzi delle superiori – i potenziali studenti di domani. Per raggiungere questo obiettivo, si è deciso di installare supporti interattivi, come un contenitore virtuale di sabbia, una stazione sismografica che registra i "terremoti" prodotti dai salti (fig. 2) e uno schermo interattivo della sismicità globale in tempo reale. Vari pannelli in plexiglass informano sugli argomenti che vengono trattati nell'Istituto (come ricerche sui laghi, sugli speleotemi, sulla geologia strutturale, ecc.). Si è data anche enfasi alla dimostrazione dell'utilità pratica delle Scienze della Terra, ad esempio con poster sul progetto del Tunnel di Base del Brennero (BBT), sui vari aspetti della pericolosità ambientale, sulle materie prime e su molti altri argomenti.

Nella realizzazione dei pannelli si è strettamente seguito un preciso orientamento che ha previsto di trattare gli argomenti in modo semplice, con brevità e in maniera che siano ben leggibili anche da una certa distanza.

La mostra è progettata in modo che i gruppi di visitatori, (ad esempio una classe scolastica) siano guidati da guide studentesche oppure da personale in grado di fornire ulteriori dettagli a eventuali domande. Nel corso della realizzazione della mostra sono sorte ulteriori idee, come ad esempio una esposizione tematica su Bruno Sander e Otto Ampferer. Infine, è stata installata un'opera d'arte a tema geoscientifico realizzata da artisti di fama internazionale quali Christine Prantauer e Ernst Trawöger. L'opera mostra tre linee tracciate su un muro di 12 metri di larghezza che rappresentano: (1) l'aumento dell'anidride carbonica nell'atmosfera nel periodo 1920 ÷ 2015, (2) l'aumento

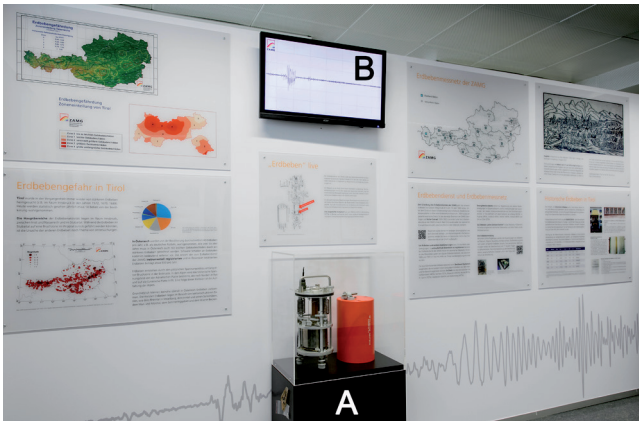

FIG. 2: Il settore relativo alla sismica alla mostra geoscientifica dell'Istituto di Geologia dell'Università di Innsbruck: saltando si genera un "terremoto personale" che viene registrato dal sismografo (A) e la cui magnitudo viene mostrata sullo schermo (B). Alcuni pannelli forniscono informazioni sugli aspetti generali della sismicità in Austria

della temperatura media annua a Innsbruck (1900 ÷ 2016) e (3) la diminuzione delle dimensioni degli organismi marini aventi parti scheletriche costituite da carbonato di calcio (1990 ÷ 2015). Sul pavimento è stato riprodotto un disegno della calotta glaciale artica che verrà gradualmente ridotto in funzione del suo progressivo scioglimento. Ad una parete vi è una bacheca con articoli scientifici di vario genere e su diversi argomenti relativi alla Terra.
L'opera artistica è in questo modo interattiva e può essere continuamente modificata e aggiornata. Per le persone che accompagnano i visitatori, la mostra nel suo insieme fornisce un ambiente flessibile che può essere adattato a seconda della età dei visitatori: ci sono spunti perché i più giovani possano provare meraviglia e possano sperimentare, qualche argomento che, si spera, risulti di interesse per i ragazzi più grandi e molto materiale da mostrare e di cui discutere con i visitatori adulti interessati.

ESEMPI DI DIVULGAZIONE: IL DOLOMITES UNESCO GEOTRAIL

Il Dolomites Unesco Geotrail è un percorso escursionistico a piedi in 10 tappe che attraversa tutto il patrimonio delle Dolomiti dalla Valle dell'Adige fino alla Val Pusteria. Esso è stato inaugurato nel 2018 ed è usufruibile da tutti grazie ad una guida realizzata ad hoc. Scopo del Geotrail è quello di condurre l'escursionista attraverso i luoghi più caratteristici delle Dolomiti e di introdurlo alla comprensione della straordinaria storia geologica in essi conservata.
La guida al Geotrail è costituita da un pacchetto in formato tascabile contenente una carta panoramica 3D con indicato tutto il percorso, gli estratti su base topografica al 25.000 di ogni singola tappa e un libretto esplicativo e descrittivo. Il libro contiene una parte estetico-descrittiva, una tecnico-logistica e la proposizione di due stop geologici particolarmente interessanti o significativi per la storia delle Dolomiti. Gli stop sono stati elaborati in modo da riuscire a dare un'informazione scientificamente corretta ed aggiornata con un linguaggio semplice; il tutto in maniera coincisa (poco testo con schemi e foto esplicative di quello che si vede realmente – fig. 3) e breve (massimo due pagine). Inoltre ogni tappa è stata dedicata ad un tema caratteristico particolarmente evidente lungo il percorso, di modo che complessivamente tutte le 10 tappe del Geotrail siano legate da un filo rosso geologico, che funga da guida e orientamento per l'escursionista, portandolo lentamente alla scoperta e alla comprensione del paesaggio circostante e della lunga storia geologica che ha condotto alla formazione delle Dolomiti.
Per le sue caratteristiche la guida si rivolge in particolare a un pubblico che non ha particolari conoscenze geologiche ma che possiede una sensibilità e curiosità verso i luoghi e i paesag-

Fig. 3 – Panoramica sulle pareti orientali del Catinaccio dai pressi del Rifugio Vaiolet. Le linee disegnate sulle rocce rappresentano momenti successivi di crescita della scogliera triassica. Il diverso colore sta ad indicare i diversi ambienti della scogliera come da schema in alto.

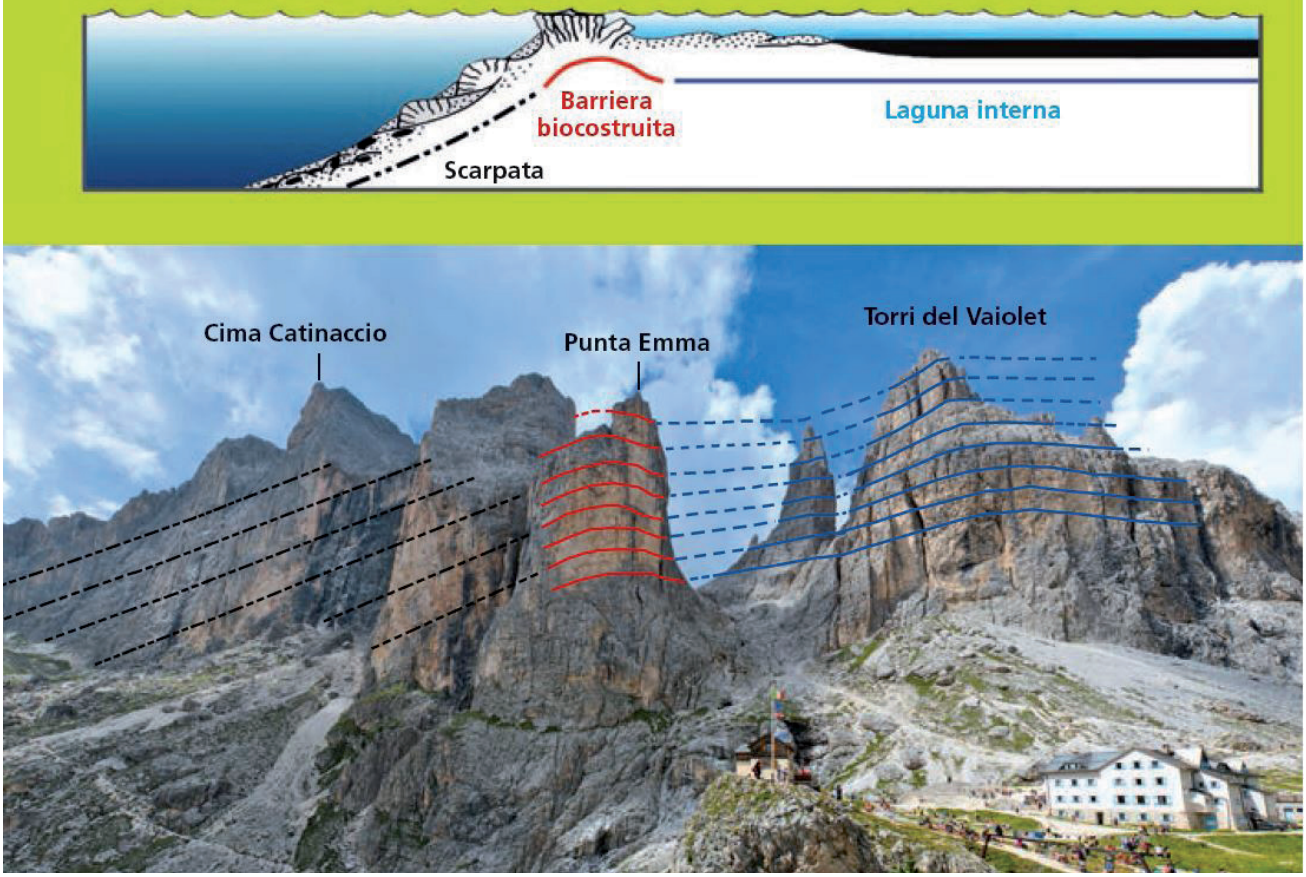

FIG. 3: Un esempio di come un paesaggio viene descritto e spiegato nella guida del Dolomites Unesco Geotrail

gi che si attraversano durante una vacanza o nel tempo libero. Essa vuole fungere da accompagnatrice e suggeritrice discreta senza voler occupare tutta la scena o innondare il lettore con una marea di informazioni. Può infine risultare un utile strumento per molti operatori e guide escursionistiche locali.

ESEMPI DI DIVULGAZIONE: GEOWELT MAULS

Il paese di Mules anni fa ha deciso che una parte dei fondi per i progetti di compensazione ambientale del progetto della Galleria di Base del Brennero venisse utilizzata per la progettazione e la costruzione di un sentiero geologico in grado di spiegare la complessa e interessante geologia attorno a Mules.
Questa idea ha avuto l'approvazione di diversi enti locali, a cui è seguita la decisione finale positiva del governo dell'Alto Adige. Basandosi sui fondi così garantiti, il Bildungsausschuss di Mules, un gruppo di persone che aveva, tra l'altro, come obiettivo quello di formare future guide nella GeoWelt di Mules, ha deciso di appogiare questa idea e di organizzare un corso per chi fosse interessato alla materia geologica.
Questa iniziativa non solo ha portato ad un maggiore coinvolgimento della popolazione, ma anche alla divulgazione della geologia a gruppi di persone che normalmente svolgono attività del tutto differenti, come: casalinghe, maestri, pensionati, studenti, dottori in medicina, forestali, ecc.
Il programma educativo, conclusosi nel 2018, è stato molto vario, con lezioni tenute in diversi luoghi e numerose escursioni geologiche condotte in varie zone delle Alpi.
Esso ha costituito anche l'occasione di cercare e trovare insieme ad alcuni specialisti della materia geologica i metodi più opportuni per divulgare la geologia anche ai bambini e ai giovani.

CONSIDERAZIONI

Comunque si voglia affrontare il tema della divulgazione della Geologia, occorre mantenere sempre in evidenza il concetto che divulgare la scienza non deve significare banalizzarne i contenuti ma aumentarne la comprensibilità.
Se, inoltre, si riesce a combinare l'aspetto scientifico proprio della Geologia con quello ludico di una camminata in montagna, si è reso senz'altro un servizio culturale alla comunità.

REFERENCES

Burger U. & Clerici A. – Passeggiate geologiche nei dintorni di Vipiteno. In preparazione

Clerici A. (2013): Passeggiate geologiche in Valle Isarco. - pp. 363, Casa editrice A. Weger, Bressanone.

Clerici A. & Colombi C. (2018): Passeggiate geologiche nelle valli bresciane. - pp. 433, Liberedizioni, Brescia.

Clerici A. & Sfratato F. – Passeggiate geologiche in Val d'Ossola. In preparazione

Clerici A. (1992): Geomorfologia e dinamica dei versanti. In: Manuale delle Guardie ecologiche. pp. 41–72, Ed. Regione Lombardia, Milano

Garofano M. (2010): Retaggi culturali e di metodo nelle Scienze della Terra. Il geoturismo come mezzo per la diffusione e la rivisitazione della Geologia. - Atti Conv. Naz. Il Patrimonio Geologico: una risorsa da proteggere e valorizzare

ISPRA (2008) – Il progetto GSSP - www.isprambiente.gov.it

Ladurner C. & Morelli C. (2018) - Dolomites UNESCO Geotrail. – Tappeiner Editore

UNESCO (2018) – International Geosciences and Geopark Programme IGGP. www.unesco.org

Wimbledon W.A.P., Andersen S., Cleal C.J., Clowie J.W., Erik-Stad L., Gonggrup G.P., Johansson C.E., Karis L.O. & Suominen V. (1996): Geological World Heritage: GEOSITES – a global site inventory to enable prioritisation for conservation. - II Int. Symp. on Conservation of our Geological Heritage. Mem. Serv. Geol. It.