

H. JESSE WALKER
Professore emerito, Louisiana State University, USA

versione italiana a cura di
CARLO CENCINI
Alma Mater Studiorum Università di Bologna

Il Grand Canyon visto dal basso: un viaggio nel tempo





Fig. 1 – La guglia O'Neill vista da Yaki Point sul South Rim. La sua parte superiore è Arenaria Esplanade, la più giovane formazione del Gruppo del Supai. Prende il nome da Bucky O'Neill, uno dei primi cercatori del Canyon.

Probabilmente il modo migliore per godere dell'immensità del Grand Canyon è di vederlo dal bordo superiore ma, forse, il mezzo più efficace per apprezzare la sua formazione è quello di navigare sul suo fondo a bordo di una zattera. Questo percorso è molto piacevole, anche se turbolento, perché

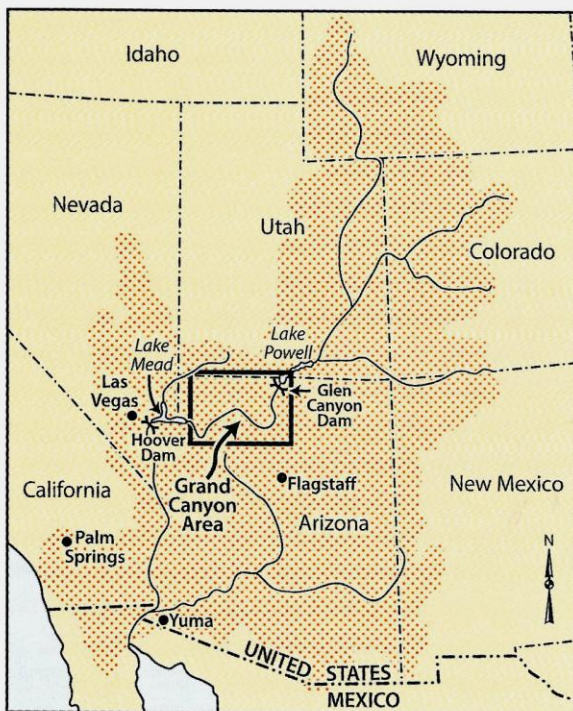


Fig. 2 – Il Sud-Ovest degli Stati Uniti.

il ritmo del viaggio è dettato dal fiume stesso. Tuttavia, esso fornisce, al viaggiatore curioso, la possibilità di apprezzare molti dei dettagli resi visibili dal millenario lavoro del fiume.

Sebbene si ritenga che il fiume Colorado – la *conditio sine qua non* del Grand Canyon – abbia iniziato la sua azione erosiva solo sei milioni di anni fa, essa è stata così efficace da essere in grado di portare alla luce almeno due miliardi di anni di storia geologica. Il fiume, che ha origine sulle Montagne Rocciose, si snoda per 2300 km attraverso gli Stati Uniti occidentali. Esso drena una superficie di 637 mila km² (più del doppio della dimensione dell'Italia) per poi sfociare nel Golfo di California in Messico. Il Grand Canyon, a cui è dedicato questo saggio, si trova a circa due terzi del suo cammino dalla sorgente al Messico. Il Canyon stesso è lungo 446 km e ha una larghezza che varia da 180 m a 29 km, con una media di circa 16 km. La profondità media è di circa 1,6 km. All'interno del Canyon, il fiume scende di 675 metri, con un gradiente medio di circa 1,5 m per km. Le sue acque sono profonde in media 12 m, con un massimo pari al doppio. Lungo il tratto in cui forma il Grand Canyon il fiume presenta circa 160 rapide. Alcune hanno un salto di oltre 5 m, un fatto che fa del Colorado uno dei migliori fiumi degli Stati Uniti per praticare il rafting.

Per correndo il fiume

Per correndo il fiume

Mentre circa 5 milioni di persone visitano il Grand Canyon ogni anno, solo 20.000 lo percorrono a livello del fiume. Le autorità del parco autorizzano circa 300 escursioni di rafting commerciali l'anno, oltre a poche escursioni sponsorizzate da privati, che spesso richiedono attese di oltre cinque anni. I rafting durano da 3 a 18 giorni e sono rigorosamente regolamentati. Sono tutti autosufficienti, poiché non ci sono strutture lungo il fiume. Così non sorprende che la maggioranza di chi discende il fiume la consideri un'impresa sportiva. Tuttavia, quale che sia lo scopo originario, tutti quelli che affrontano la discesa non possono fare a meno di apprendere e apprezzare alcuni concetti base di geologia, paleontologia, idrologia, botanica e archeologia.

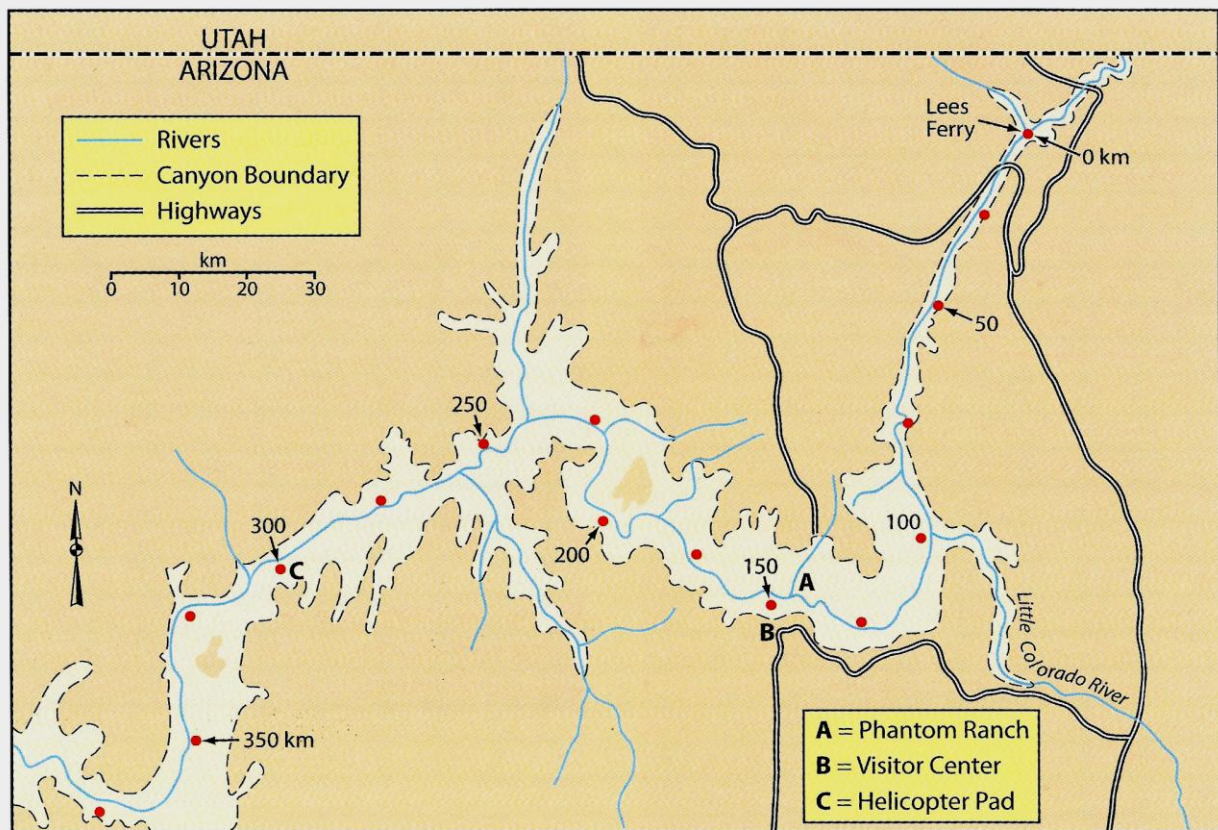


Fig. 3 – Il Grand Canyon, con le distanze in km da Lees Ferry, da dove parte la maggior parte delle escursioni di rafting.

Le escursioni di rafting cominciano a Lees Ferry, che, ai fini della gestione del fiume, è etichettato come il “Miglio Zero”. In questo saggio le misure sono state convertite nel sistema metrico e, quindi, le distanze a valle di Lees Ferry sono espresse in km.

Storia geologica

“... scendendo tra queste gole, il paesaggio sembra essere composto da enormi elementi verticali di forma meravigliosa” (Powell 1961, p. 386)

Una delle cose più notevoli della discesa attraverso il Grand Canyon è la possibilità di essere testimoni di sezioni stratigrafiche che sono state create lungo un periodo di circa 1500 milioni di anni (circa un terzo della storia della Terra) comprese in gran parte entro una distanza inferiore a 500 km. Come si scende lungo il fiume, gli elementi del fronte del canyon cambiano in continuazione sia verticalmente sia orizzontalmente. Quando si raggiunge Lees Ferry, dove ha inizio la maggior parte delle escursioni di rafting, ci siamo già lasciati alle spalle gli ultimi 150 milioni di anni di storia geologica della Terra e, di fatto, si sale sul gommone (il *raft*)

alla base degli strati di età mesozoica (vedi figura). A ovest dominano la scena le colorate Vermillion Cliffs, composte principalmente da limo e sabbia macchiati dall'ossido di ferro. Durante i primi 8 km le zattere sono scese di soli 10 m di altezza, ma siamo passati attraverso quattro sezioni geologiche: il Calcarea di Kaibab (che forma il bordo del Grand Canyon), la Formazione di Toroweap, l'Arenaria di Coconino e l'Argillite di Hermit. C'è un contrasto profondo nel modo in cui queste formazioni furono create e nella loro composizione materiale. Ad esempio, il Calcarea di Kaibab si è depositato in un mare profondo, la Formazione di Toroweap è arenaria rossa e gialla depositata in un mare poco profondo, l'Arenaria di Coconino rappresenta una zona arida con dune di sabbia, mentre l'Argillite di Hermit si è sviluppata come materiale di pianura costiera. Proseguendo lungo il fiume s'incontra il Gruppo del Supai, formato da materiali altamente mescolati di origine sia marina che terrestre depositati, come la formazione superiore, in un ambiente di piana costiera e deltizia. Redwall e Temple Butte sono formazioni calcaree risalenti al Cambriano inferiore e medio. Il Calcarea di Redwall, di circa 240 m di spessore, anche se composto da calcarea da marrone a grigio e dolomia, è macchiato di rosso dall'acqua gocciolante dagli strati superiori ricchi di ferro.

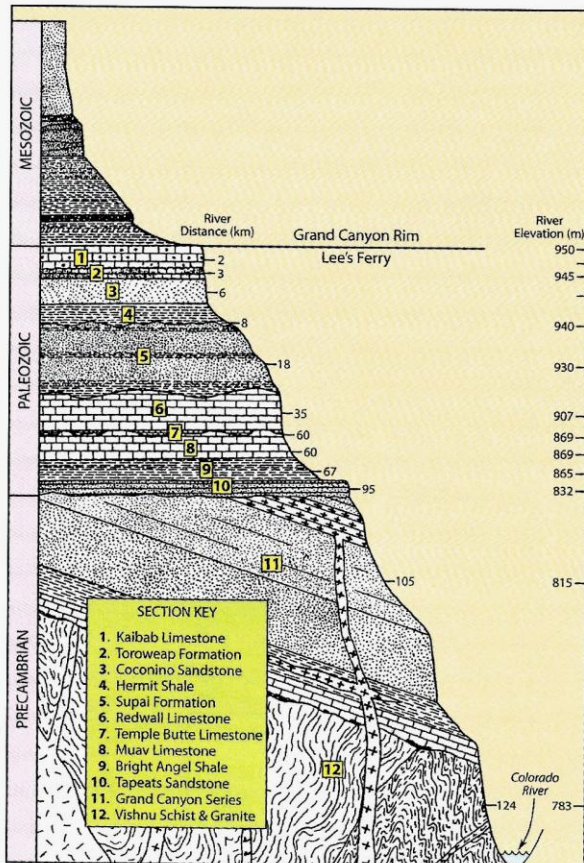


Fig. 4 – Sezione verticale delle rocce esposte lungo il fiume Colorado con le distanze e le differenze di elevazione da Lees Ferry.

Il Calcare di Mauv, l'Argillite di Bright Angel e l'arenaria di Tapeats sono in genere collocati insieme in quello che è chiamato il Gruppo del Tonto perché originati da un oceano che stava avanzando verso est su tutta l'area. L'Argillite di Bright Angel è formata da fango indurito con glauconite che le conferisce un colore verdastro. Tende a formare pendici con deboli pendenze, mentre il Mauv e il Tapeats formano ripidi strapiombi.

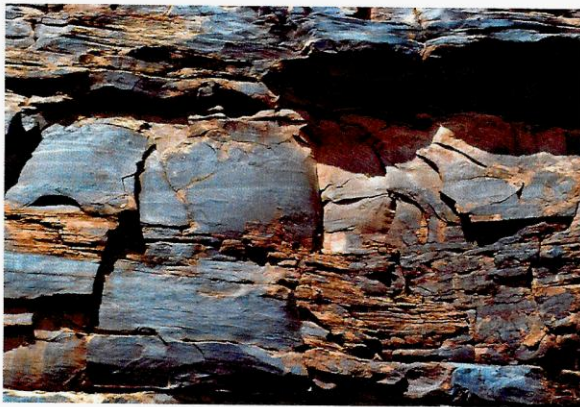


Fig. 5 – I colori del deserto nella Esplanade, km 22.

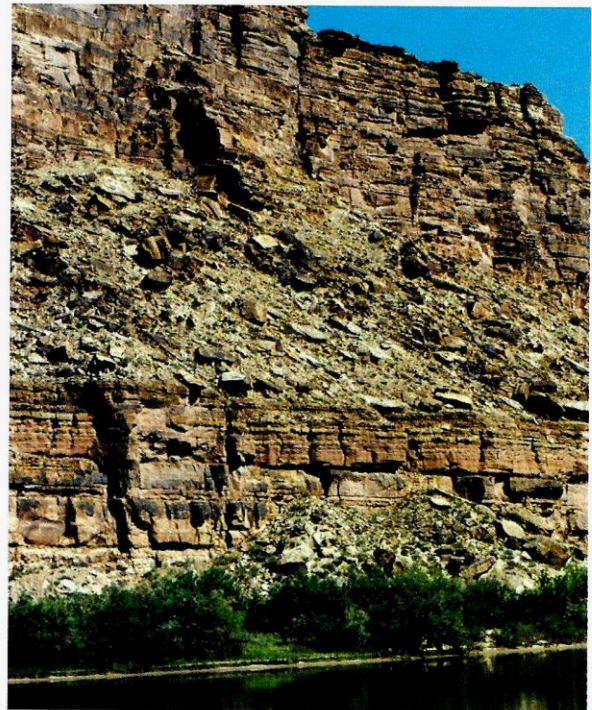


Fig. 6 – Il Calcare di Kaibab in cima alla Formazione di Toroweap, km 8.

La Serie (o Supergruppo) del Grand Canyon, a circa 100 km da Lees Ferry, è separata dalle formazioni più giovani dalla "Grande Discontinuità". I materiali apparentemente mancanti sono stati erosi da un mare che avanzava. La Serie del Grand Canyon consiste di un certo numero di formazioni, compresi i flussi di lava basaltica che si sono formati più di un miliardo di anni fa. Sotto questa serie si trovano le prime rocce precambriane etichettate come Lo Scisto di Vishnù e il Granito di Zoroastro. Essi rappresentano rocce di due miliardi di anni d'età. Le rocce originarie di scisto, are-



Fig. 7 – Il Calcare di Redwall, km 70.

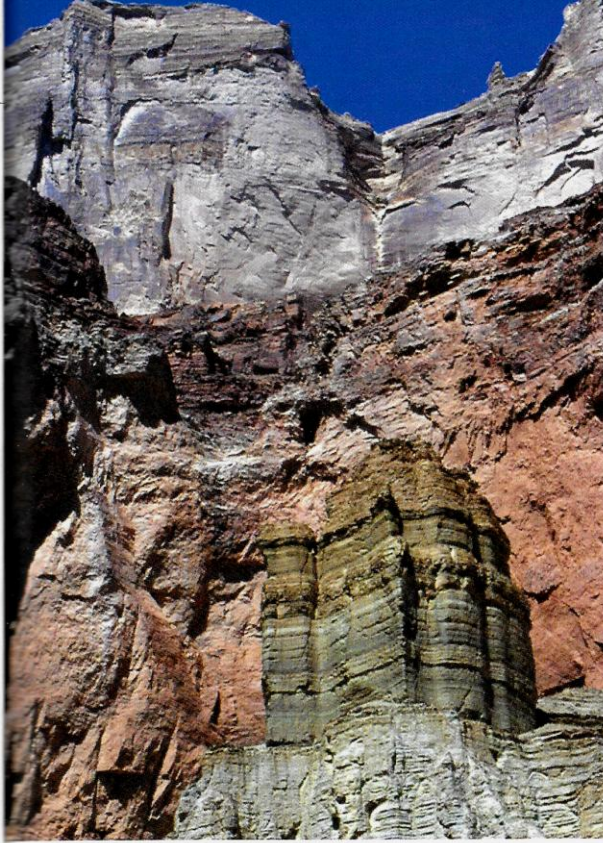


Fig. 8 – Formazioni di varia origine, km 95.

naria e calcare sono state trasformate a tal punto che sono oggi principalmente micascisti e graniti. Presumibilmente esse rappresentano il nucleo di un importante sistema montuoso che dominava la regione prima di essere erosa a tal punto da fornire la base per la serie di eventi deposizionali ed erosivi avvenuti in seguito.

La vita animale e vegetale: passato e presente

“Questo squarcio nella terra non solo rivela la storia della formazione del canyon, ma racconta anche la storia della vita sul pianeta” (Farb, 1963, p. 223)

Una delle caratteristiche più sorprendenti del Grand Canyon è la frequenza con cui si incontrano fossili che rendono l'esplorazione paleontologica molto eccitante. In effetti, “è un'unità biologica e la singola pagina più rivelatrice della storia della Terra di qualsiasi altro luogo del mondo” (Krutch, 16). A Lees Ferry, da dove parte il maggior numero di praticanti il rafting, si è già idealmente nell'era precedente il Mesozoico, cioè l'epoca dominata dai dinosauri e dalla prima apparizione di uccelli, mammiferi e piante con fiore. Così, il Grand Canyon non è il posto per i cacciatori di dinosauri...! Una volta sul fiume, i primi due orizzonti incontra-



Fig. 9 – Affioramento basaltico intrusivo in Hakati Shale, km 124.

ti sono il Kaibab e il Toroweap, che mostrano entrambi associazioni di fossili quali brachiopodi, cefalopodi, crinoidi, spugne e coralli. L'unico segno di vita nel Coconino sono tracce di anfibi o rettili. L'Argillite di Hermit mostra piante fossili, specialmente felci e conifere, assieme a tracce simili a quelle degli strati superiori più giovani. Entro i primi 18 km abbiamo viaggiato attraverso quasi 50 milioni di anni di evoluzione della vita, vale a dire, la metà più recente del Paleozoico.

Nel Gruppo del Supai s'incontrano fossili del Pennsylvaniano (o Carbonifero superiore), in particolare anfibi e rettili primitivi. Sotto di questi, circa 35 km a valle, c'è il Calcare di Redwall con la sua variegata mescolanza di trilobiti, crinoidi, brachiopodi, coralli, lumache, vongole e pesci. Più in basso – dove il fiume attraversa il Calcare di Mauv, l'Argillite di Bright e l'Arenaria di Tapeats – s'incontrano le più antiche forme di trilobiti (di cui sono state registrate circa 47 specie), brachiopodi e tracce fossili di vermi. Questi sono i livelli più bassi del Canyon dove sono conservati fossili complessi. È negli strati di Calcare di Mauv, a circa 60 km, che le piante terrestri iniziano a comparire.

A questo punto del nostro viaggio, abbiamo viaggiato per un terzo del Canyon e si è progredito ver-



Fig. 10 – Impronte fossili, km 12.



Fig. 11 – Palle di alghe, Precambriano, km 110.

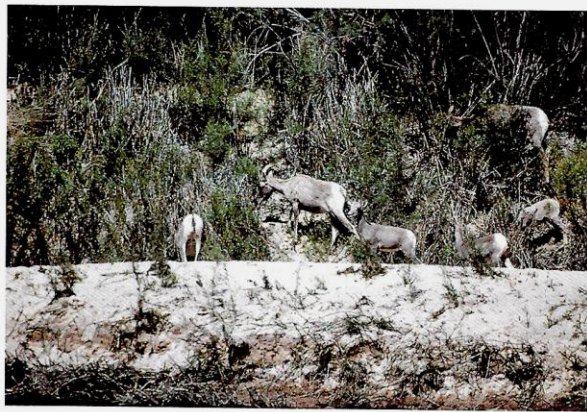


Fig. 12 – Pecore delle Montagne Rocciose (o Bighorn) e salici, km 4.

so il punto in cui sono conservate le forme di vita più antiche. Da qui al lago Mead (creato nel 1936 dalla costruzione della diga di Hoover, nota anche come Boulder Dam) le rocce sono prive di fossili. Anche se la maggior parte delle forme di vita menzionate non esiste più, il Canyon ospita oggi una grande varietà di flora e di fauna. Eppure, quando si guarda su verso le pareti a strapiombo che si affacciano su gran parte del Canyon, è facile capire perché Powell si è sentito in dovere di scrivere che “le poche piante che trovano appoggio sono strane varietà tropicali e colpiscono per la loro rarità” (Powell, 1961, p. 383).

Tuttavia, se si considera il Canyon nel suo complesso, emerge una percezione differente. Secondo il National Park Service ci sono 383 specie di uccelli, 91 di mammiferi, 17 di pesci, 57 di rettili e anfibi, oltre a numerosi crostacei, molluschi e altri invertebrati, 1750 specie di piante vascolari e, tra le altre, 195 specie di licheni. Non è sorprendente trovare una così grande biodiversità se si considera che esiste una differenza di quota di più di 2000 m tra il North Rim (il bordo settentrionale del Canyon) e il livello in cui il fiume si unisce al lago Mead. Le comunità vegetali vanno dai boschi di



Fig. 13 – Il Chuckwalla: una caratteristica lucertola, km 280.



Fig. 14 – Cactus barile, km 80.

abeti e di pini, nella parte superiore, alla vegetazione predesertica dello scrub e a quella ripariale lungo il fiume. Tra le piante più tipiche vi sono le diverse varietà di cactus, molti delle quali sono aggrappate alle pareti della scogliera.

Lungo il fiume dominano diversi tipi di salici, con varie piante erbacee che forniscono cibo per i cervi e le pecore delle Montagne Rocciose (i Bighorn). Altri animali comprendono coyote, castori, volpi e leoni di montagna. Sono comuni anche i serpenti a sonagli, e lucertole di vario tipo, tra cui il caratteristico Chuckwalla (*Sauromalus ater*). Il fiume stesso è l'habitat di varie specie di pesce, molte delle quali sono state introdotte o hanno sofferto della costruzione per la diga di Glen Canyon edificata nel 1964 proprio sopra Lees Ferry.

Climatologia e idrologia

“L’incisione del Grand Canyon è il lavoro di piogge e dei fiumi... Quando la pioggia cade su questa terra, un poco alla volta i ruscelli incidono canyon e, anche se le tempeste sono molto rare e il cielo è sen-



Fig. 15 – Un tipico aspetto del fiume con rapide, km 40.

za nuvole per la maggior parte dell'anno, nel tempo diventano numerose..." (Powell, 1961, p. 393)

Attraverso le ere, il clima di quello che oggi è il Sud-Ovest degli Stati Uniti è cambiato continuamente, come dimostra la sua storia geologica. Oggi la regione presenta condizioni da semi-aride ad aride, ma i tipi climatici attuali variano con la posizione e, soprattutto, con l'altezza. Ad esempio, il North Rim, che ha il clima freddo e piovoso, è a soli 12 km da uno dei luoghi più aridi e caldi: Phantom Ranch. Entrambi gli orli (North e South Rim) sono sufficientemente alti e non solo tendono a essere freschi, ma possono anche essere interessati dalla neve. Non a caso, infatti, la parte settentrionale del parco è chiusa durante l'inverno per le forti nevicate. Sul North Rim le temperature minime medie in gennaio sono pari a $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$, mentre la media delle massime di luglio è pari a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Al contrario, sul fondo del Canyon le temperature massime medie di luglio raggiungono i $41\text{ }^{\circ}\text{C}$. Queste temperature sono molto gradite ai *rafters* del fiume, soprattutto dopo essersi inzuppati di acqua durante le numerose rapide. I temporali con fulmini non sono infrequenti, soprattutto lungo l'orlo del Canyon. Anche le precipitazioni variano notevolmente: il North Rim riceve una media di 660 mm di pioggia, mentre l'Inner Canyon ne riceve solo un terzo (220 mm). Ogni mese il North Rim riceve precipitazioni comprese tra 29,7 e 81,8 mm.

Naturalmente, come ha osservato Powell, è stato il lavoro della pioggia e dei fiumi a creare il Grand Canyon. Anche se gli esseri umani non hanno avuto molto effetto sulle precipitazioni che interessano l'altopiano del Colorado, hanno avuto un importante impatto sulla sua idrologia. Prima della costruzione della diga di Glen Canyon a monte di Lees Ferry, c'era una grande variazione di portata del fiume durante l'anno. Le piene primaverili tar-

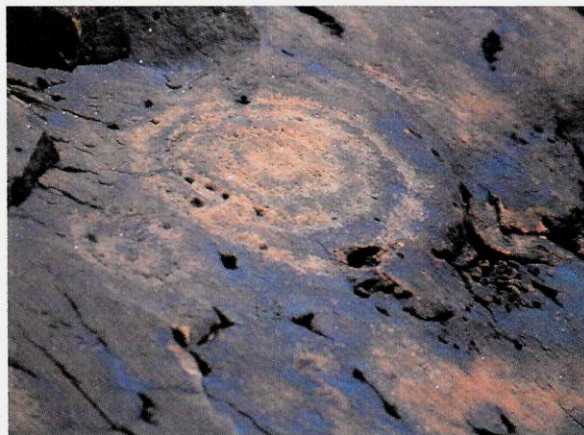


Fig. 16 – Petroglifi al km 48.

dive trasportavano fino a $3000\text{ m}^3/\text{s}$, mentre oggi il deflusso varia tra 230 e $700\text{ m}^3/\text{s}$ circa.

Anche la temperatura dell'acqua è stata influenzata dalla costruzione della diga. Un tempo variava da 0 a $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ circa, oggi si attesta attorno agli $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ tutto l'anno. Non c'è da stupirsi che i pesci ne siano stati influenzati. Inoltre, la diga di Glen Canyon funge da trappola per il sedimento eroso dall'Altopiano del Colorado. Ciò ha scolorito le acque del fiume che era stato originariamente chiamato Rio Colorado in spagnolo proprio per il colore rosso dei sedimenti trasportati. Oggi le sue acque non sono solo più fresche, ma anche più chiare e il nome non è più appropriato.

Il lavoro di scavo del Canyon non è stato un processo lineare a causa dei differenti tipi di roccia che il fiume ha dovuto intagliare. Non sorprende, quindi, che quando si pratica il rafting sul fiume s'incontrano numerose rapide. Ne esistono più di 150 con differente grado in difficoltà valutato in una scala che va da 1 a 10. La difficoltà di ogni rapida varia secondo le caratteristiche del salto: la maggior parte ha un dislivello compreso tra 1 e 3 m, anche se alcune sono molto impegnative. La rapida di Hance al km 122, ad esempio, ha un

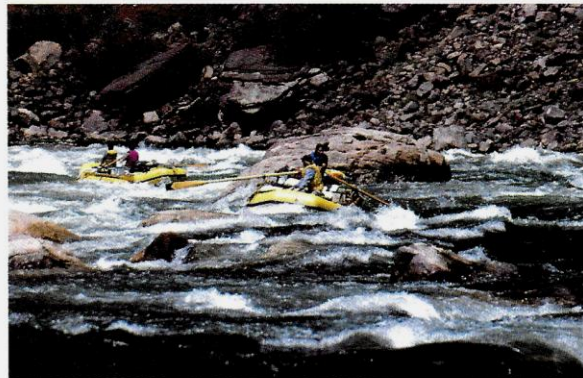


Fig. 17 – Discesa lungo le rapide, km 120.

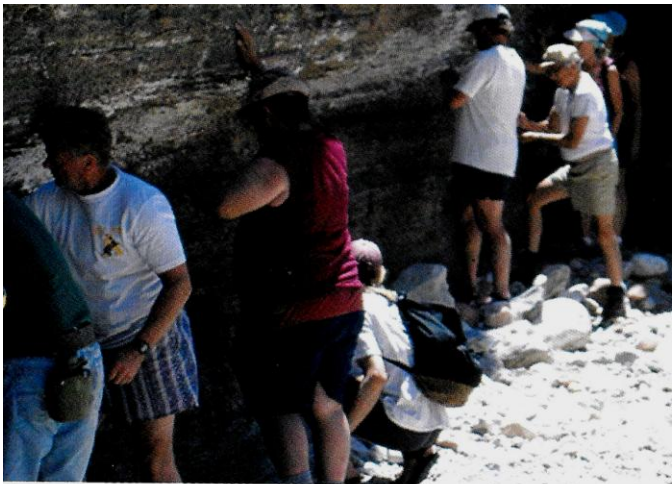


Fig. 18 – Alla ricerca di trilobiti, km 80.

salto di 9,1 m con grandi massi e ha un punteggio compreso tra 7 e 8. Il salto Lava al km 288, invece, ha un dislivello di soli 4 m, ma è valutata 8-10, cioè molto insidiosa.

L'uomo e il Grand Canyon

Non è dato di sapere quando i primi uomini si stabilirono nella zona del Grand Canyon, ma gli archeologi hanno scoperto tracce di occupazione risalenti ad almeno 8000 anni fa. Questi primi abitanti erano cacciatori e raccoglitori primitivi che hanno lasciato alcuni dei loro manufatti in grotte e sottoroccia, dove il clima arido della zona ha contribuito a conservarli. Una tribù indiana (Havasupai) vive ancora nel canyon. I primi europei, guidati dal capitano Garcia Lopez de Cardenas, hanno visto il Canyon nel 1540 (meno di 50 anni dopo la scoperta dell'America). Cardenas la dichiarò una barriera insormontabile. Per quanto si sa, il Grand Canyon non fu più visitato, se non dai nativi, fino al 1776; questa volta da due preti spagnoli che cercavano di aprire una via verso la California. Anche se durante la prima parte del XIX secolo dei cacciatori hanno visitato la zona, l'esplorazione vera e propria è iniziata solo alla metà del secolo. Fu nel 1869 che il maggiore John Wesley Powell, autore di molte delle citazioni utilizzate in questo saggio, organizzò la sua spedizione, ponendo le basi per le future esplorazioni, la ricerca scientifica e lo sviluppo futuro. Anche se il primo obiettivo seguito a queste esplorazioni fu essenzialmente minerario, divenne

presto evidente che il Grand Canyon aveva una vocazione naturale per il turismo. Quest'attività ha avuto un tale successo che oggi oltre 5 milioni di turisti lo visitano ogni anno.

Una delle inclinazioni degli esseri umani è sicuramente quella di assegnare nomi e il Grand Canyon non ha fatto eccezione. Alcuni dei nomi indiani originali, come Toroweap e Coconino (due delle formazioni geologiche) e Havasu (che significa acqua blu-verde) sopravvivono ancora. Tuttavia, la maggior parte degli altri nomi deriva dalla letteratura antica, dai miti, dalla religione, da esploratori famosi, da geologi o personaggi locali. Così la mappa è piena di nomi come Vishnu, Shiva, Zoroastro, Iris, Confucio, Venere, Sacro Graal, Montezuma, Quetzal, ecc.

Conclusione

Senza dubbi, il Grand Canyon, come le Alpi italiane e il deserto del Gobi, è un elemento notevole del paesaggio terrestre. È unico perché mostra più della storia della Terra di qualsiasi altro luogo al mondo. Tuttavia, è molto più di un semplice fenomeno visivo, un fatto forse meglio illustrato dalla dichiarazione di Powell:

“oltre agli elementi di forma, ci sono elementi di colore, qui i colori del cielo sono uguagliati dai colori delle rocce. [...] È una terra di musica. Il fiume tuona in un ruggito perpetuo, gonfiandosi in fiumi di musica...”
(Powell, 1961, p. 394)

Bibliografia

- FARB P., 1963 – Face of North America, Harper & Row, Publishers, New York, pp. 316.
 KRUTCH J., 1957 – Grand Canyon: Today and all Its Yesterdays. George J. McLeod, New York, pp. 276.
 PÉWÉ T., 1968 – Colorado River Guidebook. Sims Printing Company, Phoenix, pp. 79.
 POWELL J. W., 1961 – The Exploration of the Colorado River and its Canyons. Dover Publications, New York, pp. 400.
 Westwater Books, 1995 – Belknap's Waterproof Grand Canyon River Guide. Belknap Photographic Services, Evergreen, pp. 95.