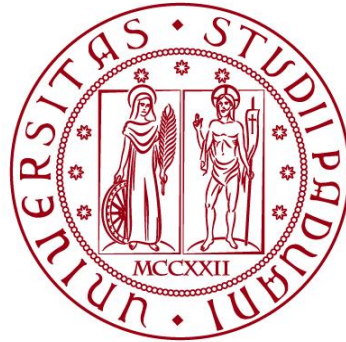


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA

Corso di Laurea in Scienze Naturali



ELABORATO DI LAUREA

**Il Giurassico della Francia meridionale e le sue
potenzialità didattiche in ambito
paleontologico**

**Tutor: Capraro Luca
Dipartimento di Geoscienze**

Laureando: Alessandro Meridio

ANNO ACCADEMICO 2022/2023

Indice

INTRODUZIONE	4
1. CONTESTUALIZZAZIONE GEOLOGICA E NATURALE DELLA ZONA	6
1.1 DESCRIZIONE GENERALE DELLA FRANCIA SUD-ORIENTALE	6
1.2 DESCRIZIONE DEGLI ASPETTI NATURALISTICI DELLA ZONA	8
1.3 DESCRIZIONE GEOLOGICA GENERALE DELLA ZONA	12
2. ANALISI GEOPALEONTOLOGICA DEI LUOGHI SELEZIONATI	16
2.1 METODI DI RICERCA E CAMPAGNA	16
2.2 DESCRIZIONE GEOLOGICA DETTAGLIATA DEI LUOGHI SELEZIONATI	18
2.3 RECORD FOSSILE RINVENUTO NELLA RICERCA	28
3. ASPETTI LOGISTICI PER UNA POSSIBILE USCITA DIDATTICA	35
3.1 LOGISTICA GENERALE PER RAGGIUNGERE I LUOGHI SELEZIONATI.....	35
3.1.1 <i>Viaggio in Francia tramite aereo</i>	35
3.1.2 <i>Viaggio in Francia tramite treno</i>	36
3.1.3 <i>Viaggio in Francia tramite pullman</i>	37
3.2 GESTIONE DEGLI SPOSTAMENTI TRA I LUOGHI SELEZIONATI.....	38
3.3 LOGISTICA DEGLI ALLOGGI NEI LUOGHI SELEZIONATI	39
CONCLUSIONE	41
BIBLIOGRAFIA	43

Introduzione

L'elaborato qui proposto, eseguito sotto la supervisione del prof. Luca Capraro, va a completare il periodo di studi triennale della laurea in scienze naturali.

Lo scopo del lavoro è quello di mettere in atto le conoscenze e competenze acquisite durante i tre anni precedenti la laurea in ambito naturalistico (analisi floristica e faunistica, delle interazioni biotiche, capacità d'interpretare il contesto ecologico d'insieme, ecc.) e in ambito geologico (capacità d'interpretazione delle rocce e degli affioramenti, classificazione paleontologica, ecc.), trattando però un argomento specifico come può essere quello in esame.

Il motivo principale per cui effettuare uno studio in Francia è derivante dal cambio di assetto del corso di scienze naturali dell'Università di Padova.

Nell'anno accademico 2022-2023 è infatti iniziata la facoltà di Scienze naturali e ambientali, che ha subito delle modifiche nelle materie effettuate durante i tre anni, anche a livello temporale. Per esempio, il corso di paleontologia è passato dall'esser effettuato durante il secondo anno nel secondo semestre al terzo anno durante il primo semestre, richiedendo quindi un cambiamento nella sua impostazione. Questo insegnamento, infatti, ormai da vari anni, era solito effettuare un'escursione di più giorni alla fine delle lezioni presso i siti di interesse paleontologico Solnhofen e Drugendorf, entrambe in aree circostanti a Norimberga. Lo slittamento temporale precedentemente detto ha quindi reso necessario individuare un nuovo luogo dove poter effettuare l'uscita plurigiornaliera, in quanto la meta tedesca viene resa impossibile da visitare durante il mese di dicembre, a causa delle basse temperature e l'elevato rischio di neve.

In seguito a varie ipotesi è stato proposto di andare ad ispezionare e testare alcuni luoghi nell'area sudoccidentale della Francia, nei pressi di Lione e nel parco delle Grand Causses, con l'obiettivo di raccogliere tutti i dati necessari per ipotizzare la fattibilità di un'escursione in queste zone.

Si è cercato quindi di raccogliere tutti i dati esclusivamente didattici riguardanti l'area e, con maggior attenzione, alcune cave ed affioramenti di importante interesse geopaleontologico. Si è voluto però anche cercare di trovare e formulare tutti i dati tecnico-logistici necessari per simulare un'uscita di più giorni con un numero cospicuo di ragazzi e ragazze.

1. Contestualizzazione geologica e naturale della zona

1.1 Descrizione generale della Francia sud-orientale

La Francia sud-orientale è una regione francese al confine con Italia e Svizzera, caratterizzata da ambienti molto diversi tra loro che ne fanno la seconda meta turistica più frequentata della nazione dopo la capitale Parigi. Questa parte di Francia, infatti, vanta di città grandi e storicamente importanti come Lione, Marsiglia, Montpellier e Tolosa, ma anche di ambienti naturali molto differenti, dalla zona alpina con vette sopra i 4000 metri s.l.m. alle coste affollate del Mediterraneo.

Dal punto di vista naturalistico questa zona è molto varia, con l'ultimo lembo di Alpi separato dal Massiccio Centrale dalla valle del Rodano, che sfocia nel tranquillo e caloroso golfo del Leone, e dei suoi immissari, tra cui per esempio il fiume Ardèche.

Questa grande diversità che caratterizza la Francia sud-orientale si ripercuote anche sul tipo di clima che si riscontra nella zona, in contrasto da quello delle zone settentrionali determinato soprattutto dall'oceano Atlantico.

Nelle zone montuose troviamo un clima alpino, talvolta rigido in inverno nonostante quote modeste, nella valle del Rodano un clima semi continentale con estati particolarmente secche, mentre nella zona costiera il clima è prevalentemente di stampo mediterraneo poco piovoso.

Sin dalla nascita della nazione, l'amministrazione francese ha posto particolare attenzione nel valorizzare e preservare questa grande diversità naturalistica che si trova nella zona sud-orientale, creando dei parchi naturali nazionali, ma soprattutto molti parchi naturali regionali.

Ad est, al confine con l'Italia, ci sono i parchi naturali de La Vanoise, de Mercantour e du Queyras, caratterizzati dall'ambiente prettamente alpino e con vette talvolta molto elevate.

Più a Nord, nel confine con la Svizzera troviamo il parco naturale du Haut-Jura,

molto importante nel campo geo-paleontologico grazie ai ritrovamenti e agli studi attuati in questa zona da parte del famoso naturalista-geologo Alexander Von Humboldt. Attraverso le sue ricerche ha scoperto delle rocce calcaree non presenti nella classificazione stratigrafica di Werner, chiamandole “Juralkalk” e definendo così il periodo del Giurassico, rappresentato molto bene in varie zone della Francia.

La zona costiera ospita i parchi de Camargue e des Calanques, quest’ultimo molto importante per le sue pareti calcaree estremamente ripide e compatte mentre a metà tra le zone montuose ed il mare troviamo i parchi du Luberon e des Alpilles, caratterizzati dal passaggio graduale da collina a pianura.

Ancora più internamente invece si collocano i parchi dell’Ardèche, delle Cévennes e de Grand Causses, tutti facenti parte del Massiccio Centrale, ma con diverse caratteristiche geologiche e naturalistiche, che li rendono interessante oggetto di approfondimento e di analisi.

1.2 Descrizione degli aspetti naturalistici della zona

Come precedentemente anticipato, la grande varietà di paesaggi e luoghi nella zona meridionale della Francia si ripercuote nel tipo di clima e di precipitazioni presenti nelle diverse aree. Questo aspetto, di conseguenza, mette in risalto le caratteristiche pedologiche differenti, permettendo la formazione di un tipo di flora o un'altra a seconda di dove ci si trovi.

Ovviamente il tipo di vegetazione che si può rinvenire nel Massiccio Centrale o lungo la costa sud-orientale ha subito anche l'intervento umano, con politiche talvolta atte a salvaguardare il territorio, talvolta finalizzate ad avere una risorsa economica maggiorizzata. Così in alcune zone si è potuta instaurata nei secoli una più o meno intatta associazione ecologica tra aree forestate e fauna tipica, mentre in altre si possono trovare specie non completamente autoctone o comunque aree ecologicamente modellate dalla presenza dell'uomo.

Ad Est nell'area subalpina, in cui è presente un clima tipicamente alpino con inverni rigidi, si possono rinvenire principalmente abete rosso (*Picea abies* (L.) H.Karst., 1881), ginepro (*Juniperus communis* L.) e pino mugo (*Pinus mugo* Turra, 1764), piante resistenti al freddo e alla neve. Nell'area costiera invece si possono trovare facilmente piante appartenenti alla cosiddetta macchia mediterranea, con varie specie arboree appartenenti a vari generi, tra cui *Quercus*, *Phillyrea*, *Juniperus* e piante a basso portamento, tra cui alcune della famiglia delle *Euphorbiaceae*, delle *Genisteae* o altre cespugliose come il rosmarino (*Salvia rosmarinus* L., 1753) e il timo (*Thymus serpyllum* L.).

Nell'area più interna della costa, dove inizia ad esserci un paesaggio collinare, troviamo abbondanti coltivazioni di ulivo (*Olea europaea* L., 1753) e vite (*Vitis vinifera* L., 1753), oltre che gelsi (*Morus nigra* L.) e fichi (*Ficus carica* L., 1753). Con il passaggio topografico alla zona del Massiccio Centrale le caratteristiche ambientali cambiano. In tale zona, infatti, si possono trovare due grandi macroambienti per il tipo di suolo caratterizzante: l'area con terreno vulcanico e l'area con suolo calcareo. In questa macroarea, per esempio, sono visibili zone caratterizzate dal fenomeno del carsismo, che non lasciano quindi crescere facilmente specie arboree. Nelle doline però sin dall'antichità gli agricoltori sono

riusciti ad instaurare un'agricoltura di sussistenza, sfruttando i sedimenti accumulatisi nel tempo. Nelle aree con terreno di origine vulcanica invece si possono riscontrare molte più zone coltivate, soprattutto per la produzione di vino.

In generale tutto il gruppo del Massiccio Centrale offre una notevole biodiversità vegetale, soprattutto dopo le politiche di rimboschimento messe in atto dai governi francesi dagli anni Cinquanta in poi, che hanno portato in alcune zone a duplicare se non a triplicare la superficie forestale. Oggigiorno la copertura forestale risulta stabile, con molte politiche di ringiovanimento e di salvaguardia, arrivando a coprire 1.237.000 ettari, guadagnando terreno anche sulla brughiera e su pascoli abbandonati. Questi provvedimenti inoltre hanno portato anche un enorme vantaggio economico per le aziende locali, con un enorme aumento di legname da ardere o da vendere.

Per lo più le foreste di quest'area sono dominate da piante decidue (60%), ma sono molto presenti anche le conifere, che coprono fino al 40% in alcune zone. Il genere più comune di piante in queste foreste è quello della quercia, capeggiata dalla quercia europea (*Quercus robur* L., 1753) e poi dalla quercia sessile (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.). Le specie maggiori che seguono sono sempre decidue, come il faggio (*Fagus sylvatica* L., 1753) e il castagno (*Castanea sativa* Mill., 1768), a cui poi seguono per numero le conifere.

Anche queste piante sono molto abbondanti e diversificate, trovando infatti l'abete di Douglas (*Pseudotsuga menziesii*), il pino silvestre (*Pinus sylvestris* L., 1753), l'abete rosso (*P. abies*) e l'abete bianco europeo (*Abies alba* Mill., 1759).

La fauna del Massiccio Centrale, come la flora, è enormemente varia, anche a causa della sua posizione strategica tra le Alpi e i Pirenei ad Oriente e ad Occidente, il Mediterraneo a Sud e l'oceano Atlantico a Nord. Per questo motivo l'area è per esempio caratterizzata da un elevato numero di specie di uccelli migratori.

In generale la fauna selvatica della zona conta la maggior parte delle specie che si possono trovare nelle altre grandi regioni montuose della Francia. Ci sono circa 70 specie di mammiferi, 195 specie di uccelli, 16 specie di anfibi, 15 specie di

rettili, 23 specie di pesci e più di 2000 specie diverse di invertebrati (insetti principalmente). Inclusi tra i mammiferi troviamo comunemente camosci (*Rupicapra rupicapra* L., 1758), poche marmotte (*Marmota marmota* L., 1758), lupi grigi (*Canis lupus* L., 1758), martore di pino (*Martes martes* L., 1758), puzzole (*Mustela putorius* L., 1758), cervi rossi (*Cervus elaphus* L., 1758) e cinghiali (*Sus scrofa* L., 1758).

Molte di queste specie hanno interessanti storie di scomparsa e ricomparsa, anche a causa dei continui cambiamenti posti all'ambiente da parte dell'uomo.

Il cinghiale, per esempio, che ora è un animale completamente adattato al sistema ecologico della zona, era scomparso nel XVIII secolo. Con le politiche di rimboschimento degli anni Cinquanta è tornato ed è aumentato di numero esponenzialmente, senza poter anticipare i danni causati.

Dal 1950 infatti la caccia al cinghiale è organizzata e completamente integrata nella cultura dell'area.

Un altro animale eradicato dall'uomo in passato è il lupo grigio, che negli anni Venti del Novecento era completamente sparito. Negli anni Novanta però si è iniziato a notare un suo ritorno, prevalentemente dall'area alpina e dall'Italia, ed ora si assiste ad un suo assestamento, con vari branchi formatisi anche nel Massiccio centrale. Oltre a queste specie troviamo molti altri gruppi comuni, come la donnola (*Mustela nivalis* L., 1758), pipistrello (*Chiroptera Blumenbach*, 1779), scoiattolo (*Sciurus vulgaris* L., 1758), tasso (*Meles meles* L., 1758), lontra (*Lutrinae Bonaparte*, 1838), e castoro (*Castor* L., 1758).

Gli uccelli della Francia sono in gran parte migratori, ma usignoli (*Luscinia megarhynchos* Brehm, 1831), tordi (*Turdus philomelos* C.L.Brehm, 1831), gazze (*Pica pica* L., 1758), gufi (*Asio otus* L., 1758), poiane (*Buteo buteo* L., 1758) e sono comuni. Con il suo terreno roccioso, vaste foreste, scarsa popolazione umana e media altitudine il Massiccio Centrale è infatti la parte più ricca di Francia per l'osservazione dei rapaci. Per esempio, in quest'area sono possibili da vedere durante la primavera vari esemplari di falco scoiattolo migrati per nidificare, che durante il resto dell'anno invece vivono nel Nord Africa e famosi soprattutto per la loro enorme velocità in volo.

Qui, inoltre, si è cercato anche di reintrodurre il grifone (*Gyps fulvus* L., 1758)

riuscendoci in maniera parziale, in quanto poi l'areale si è maggiormente spostato nella zona dei Calanques. Oltre ad esso nel 1992 nell'area delle Grand Causses si è riusciti a reintrodurre il monaco avvoltoio (*Aegypius monachus* L., 1766), che prende il nome dalla sua livrea scura che ricorda il mantello nero dei monaci, il colletto che forma un cappuccio sulle spalle e il teschio "tonsurato".

Il programma di reintroduzione è andato in questo caso a buon fine, trovando ora un gruppo stabile con una ventina di coppie, che lo rendono a tutti gli effetti una delle sole tre popolazioni europee.

I fiumi della zona, alcuni dei quali molto importanti, ospitano una fauna acquatica varia tra lucci persici (*Sander lucioperca* L., 1758), carpe (*Cyprinus carpio* L., 1758), trote (*Salmo trutta* L., 1758) ma anche animali migratori come anguille (*Anguilla anguilla* L., 1758) e salmoni (*Salmo salar* L., 1758).

Anche dal punto di vista entomologico il Massiccio Centrale ha una fauna varia, con alcune specie di rilievo. Tra queste, per esempio, troviamo la farfalla apollo (*Parnassius apollo* L., 1758) è un lepidottero diurno appartenente alla famiglia Papilionidae, caratteristico soprattutto per la sua grande apertura alare, che va da 5,8 a 7,5 cm, e per il suo particolare habitat che arriva ai 2000 metri di quota. Questa specie è infatti un "relict" dell'era glaciale, caratteristico delle regioni subalpine dove frequenta di preferenza macereti montani e pascoli rocciosi, luoghi relativamente secchi.

Un altro insetto di valore per la zona è il grillo cespuglio dal dorso a sella (*Ephippiger ephippiger* Fiebig, 1784), specie appartenente alla famiglia Tettigoniidae comune solo nell'Europa sudoccidentale. Esso vive in aree relativamente secche e rade con scarsa vegetazione, ma anche su cespugli come l'erica (*Erica* L.), dove si può trovare sia vicino al suolo che più in alto nella pianta. Questo grillo mangia principalmente altri animali di piccole dimensioni e per questo risulta molto utile per vari coltivatori nella lotta biologica ai parassiti di varie colture. Durante i mesi da agosto ad ottobre il maschio da metà mattina alla tarda serata continua ad emettere il classico squittio in cerca di attirare una compagna per potersi riprodurre.

1.3 Descrizione geologica generale della zona

Il territorio francese rientra per gran parte nell'Europa dei massicci antichi e si presenta morfologicamente come una successione di bacini sedimentari e di aree moderatamente elevate, emergenti con le formazioni geologiche più antiche (quando non coperte anch'esse da terreni sedimentari).

Nella parte marginale sud-orientale la Francia ingloba un'ampia sezione della catena alpina fino allo spartiacque e, a sud, il versante settentrionale dei Pirenei: due aree incluse geologicamente nell'Europa giovane, cenozoica, formatasi cioè con l'orogenesi alpina.

I massicci antichi rientrano nei rilievi emersi nel Paleozoico (orogenesi ercinica) e corrispondono al Massiccio Armoricano, collegato ai rilievi della Gran Bretagna meridionale, e ai massicci varisci o medioeuropei. Tutta l'ampia sezione interessata dall'orogenesi paleozoica è emersa tra il Carbonifero e il Permiano; tuttavia, sono rimaste parti semisommerse con lagune e mari epicontinentali ai cui margini si sono accumulati depositi carboniferi, che sono parte della ricchezza della Francia settentrionale.

Nell'era mesozoica il territorio è rimasto sommerso per un lungo periodo dal mare: al Giurassico e al Cretaceo risalgono le formazioni più estese e potenti. Successivamente ha avuto inizio l'emersione generale del territorio e i moti tettonici connessi con l'orogenesi alpina che hanno dato poi l'assestamento definitivo al Paese. I contraccolpi di questi fenomeni orogenetici, che hanno definito la struttura delle Alpi, hanno inoltre causato il sollevamento di ampie aree già peneplanate, come il Massiccio Centrale. In questa zona si è diffusa parallelamente forte attività vulcanica effusiva, dovuta al rigonfiamento del mantello superiore con conseguente assottigliamento della crosta, ringiovanimento dei massicci lungo il rift renano (Vosgi) e una particolare tettonica a pieghe nell'area del Giura.

A parte le zone alpina e pirenaica, il territorio francese è quindi geologicamente assestato, con profili maturi; ciò è all'origine del dolce paesaggio che si rileva in gran parte della Francia, sebbene esista una notevole varietà regionale per quanto riguarda i tratti fisionomici, legati anche alla morfologia.

La gran parte della ricerca svolta prima da casa e poi sul campo riguarda il Massiccio Centrale, insieme di altopiani e penepiani della Francia centrale e sud-orientale, che copre circa ottanta mila chilometri quadrati, culminando a 1885m s.l.m. al Puy de Sancy, ma con un'altitudine media di 715m s.l.m.

Questo massiccio copre infatti più di un settimo della superficie della Francia, ma, con circa 3,7 milioni di abitanti, ospita meno di un quindicesimo della sua popolazione.

Come precedentemente esposto il gruppo montuoso in questione costituisce i resti di un'antica catena montuosa formatasi durante l'orogenesi ercinica alla fine del Paleozoico (tra 450 e 290 milioni di anni fa).

Con il passaggio all'era secondaria è avvenuta un'iniziale erosione nel Triassico, con trasformazione dell'orogeno in un penepiano che durante Giurassico e Cretaceo, soprattutto nei bordi e nei bacini, ha visto la deposizione di sedimenti marini. Questa fase sedimentaria è attestata soprattutto durante il Giurassico (con faune documentate benissimo soprattutto nel Lias), con fasi sedimentarie alterne, ma che attestano un'iniziale fase trasgressiva seguita da un assestamento del livello del mare. Durante l'Hettangiano c'è una breve deposizione di dolomie, seguite da un cambiamento geologico dell'area, assestato dalla sedimentazione di calcareniti e calcari ricchi di crinoidi e di resti vegetali. Subito dopo troviamo calcari argillosi appartenenti al Pliensbachiano, in cui inizia a vedersi anche la presenza di argille bituminose e calcari scuri, che poi domineranno il Toarciano. Questo piano, famoso in molte zone mediterranee per i diffusi eventi di disagio nella Tetide, in varie aree crea degli affioramenti oggetto di grande studio.

In alcune cave, infatti, presenta faune generalmente ricche e ben documentate, che hanno permesso di ottenere una grande quantità di dati paleontologici e stratigrafici riguardanti il Giurassico della Francia sud-occidentale.

Con l'Aaleniano poi la situazione cambia, assistendo via via alla formazione di varie piattaforme carbonatiche, ma rimanendo comunque ben documentata e interessante a livello paleontologico, soprattutto lungo alcune zone di depressione dell'area delle Grand Causses.

Il massiccio nella sua nuova forma è stato così rialzato e fratturato nell'era terziaria, con forte inclinazione dovuta al contraccolpo della piega alpina ad est.

Questo ha prodotto un raddrizzamento dei margini orientali sopra la pianura del Rodano e un degradamento più dolce, con altipiani a gradoni sempre più bassi a nord-ovest, verso il bacino di Parigi e l'Aquitania.

Tale smottamento e sollevamento ha provocato anche la suddetta intensa attività vulcanica, che ha generato infatti grandi strati di origine vulcanica; distribuite su trenta milioni di anni, dall'Oligocene all'era quaternaria, le eruzioni hanno dato origine alle vette più giovani e, in questo caso di conseguenza, più alte: il Cantal, i monti Dore, il Puy de Sancy e le montagne del Dome.

La zona geologicamente più interessante però è quella meridionale e sud-orientale del Massiccio Centrale, ovvero Les Grands Causses e l'Ardèche, vaste regioni di altipiani calcarei compatti (i cosiddetti Causses) separati da profonde gole di origine fluviale. Proprio in queste zone, oltre ai depositi vulcanici si trovano infatti strati e orizzonti sedimentari di origine marina, con record paleontologico importante. Questi depositi si sono formati principalmente durante il Giurassico e in qualche zona durante il Cretaceo, in un golfo con acque calde incorniciato da blocchi ercinici più o meno rialzati e delimitati da faglie corrispondenti a linee di debolezza della base. L'asse mediano della sedimentazione della regione di Causses, per esempio, corrisponde a una linea che va da Millau a Mende ed è qui che i sedimenti sono i più densi (1.500 m in alcuni punti). Le faglie sono raggruppate in due categorie: meridiane, corrispondenti alle forze di compressione provenienti dai Pirenei e trasversali, corrispondenti alle forze di compressione provenienti dall'arco alpino. In ampie zone e in molti strati sono stati così individuati molti fossili e di diverso tipo, creando un record paleontologico di rilievo.

Un altro fatto di rilievo nella storia geologica di quest'area è la presenza di copertura glaciale avvenuta durante la glaciazione Wurmiana durante il Pleistocene (terminato undici mila anni fa circa). Gran parte del massiccio era coperto da ghiacciai vallivi e piccole calotte glaciali, che hanno scavato alcuni dei circhi e delle valli che si vedono nella regione ancora oggi.

Inoltre, una curiosità interessante riguardante il Massiccio Centrale è la presenza di un cratere da impatto meteorico nella zona nord-occidentale.

La zona di impatto, ormai erosa nel tempo, ha modificato fortemente le rocce

dell'area circostante, su cui si erge la città di Rochechouart.

L'età dell'impatto è ancora oggetto di discussione; inizialmente negli anni Novanta si datava in un range tra 150 milioni di anni e l'inizio del Triassico (circa 240 milioni di anni fa), ma con il tempo la parentesi temporale si è ristretta fino ad essere localizzata tra 203 e 207 milioni di anni, nel periodo Retico, poco prima del confine con il Giurassico. La struttura dell'urto è composta da un'area subcircolare di 12 km di diametro con rocce fuse dall'impatto e una zona esterna circolare di 25 km di diametro, caratterizzata da dicchi di breccia, para-brecce e rocce molto fratturate.

Da un punto di vista stratigrafico, i depositi d'impatto formano una coperta continua quasi orizzontale. Tuttavia, il deposito è costituito da valli fluviali che forniscono una serie unica di sezioni trasversali che espongono il riempimento del cratere, il fondo del cratere e la roccia sottostante.

2. Analisi geopaleontologica dei luoghi selezionati

2.1 metodi di ricerca e campagna

Il primo passo nello studio effettuato è stata la ricerca nella bibliografia scientifica di articoli che indicassero la situazione geologica precisa dell'area sudoccidentale della Francia, famosa per la moltitudine di siti ricchi di ammoniti.

Dopo aver svolto questa parte del lavoro, ci si è focalizzati nella scelta di alcune aree comparse su alcuni studi scientifici e su pagine web di ricercatori di fossili che potessero essere prese in esame come luoghi dove portare in escursione gli studenti.

Questa prima parte della ricerca ha portato a selezionare una cava, localizzata inoltre nei pressi di un museo, e varie zone similari tra loro geomorfologicamente e quasi tutte con rocce del Toarciano.

La seconda parte della ricerca e di studio è stata fatta sul campo, con una prima analisi geomorfologica e geologica del luogo e la successiva visita e campionatura delle rocce. Il recupero dei fossili è avvenuto principalmente a mano (rendendo indispensabile l'uso dei guanti da lavoro) nei luoghi in cui a dominare erano le argille, mentre è stato necessario l'utilizzo di scalpelli e del martello da geologo negli orizzonti carbonatici dei calanchi e soprattutto nella cava.

All'interno delle zone calanchive si è adottato un metodo di ricerca consistente nel dividersi ed andare a setacciare le alture ma soprattutto le aree basali, spesso bagnate da ruscellamenti (come in Fig.1) contenenti una gran quantità di fossili provenienti dalle scariche delle argille sovrastanti. I campioni selezionati dal terreno poi sono stati lavati il prima possibile per vederne lo stato reale, per selezionare i migliori e per riuscire ad identificare i generi prevalenti.

Questi poi, in base alla grandezza, sono stati riposti in diversi sacchetti chiudibili per poterli successivamente pulire al meglio, fare fotografie ottimali e cercare di capire la specie una volta tornati.



Fig.1 Ruscellamenti ai piedi dei calanchi

2.2 Descrizione geologica dettagliata dei luoghi selezionati

Il primo luogo selezionato per l'approfondimento dei temi trattati e per la ricerca di luoghi adatti ad escursioni didattiche è stata la cava Lafarge presso Belmont d'Azergues, poco a Nord della città metropolitana di Lione e all'inizio dell'area del Beaujolais.



Fig.2 Situazione geologica dell'area comprendente la cava Lafarge



Fig.3 Cava Lafarge

Questa cava produttrice di cementi è stata aperta nel 1961, e sfrutta principalmente rocce del Domeriano (piano superiore del Pliensbachiano), del Toarciano, dell'Aaleniano, del Bajociano e, seppur in misura minore, anche del Batoniano. In questo modo la cava in esame si colloca in un lasso di tempo che incorpora e descrive in maniera accurata il passaggio da Giurassico inferiore a Giurassico superiore. La zona in cui si trova l'area di scavo sorge su una spalla del basamento cristallino, ben visibile avvicinandosi a Belmont, ed è sfruttata per la grande versatilità e le grandi differenze delle diverse rocce presenti.

Qui si sono trovate e sfruttate infatti rocce molto ricche in alluminio e in ferro, con quest'ultimo talvolta in eccesso negli strati del Toarciano, per questo spesso mischiati con le rocce dell'Aaleniano, caratterizzate invece da elevata presenza di minerali alluminiferi. Dal punto di vista prettamente geologico la cava è molto interessante per la presenza di cinque sistemi di faglie nelle diverse zone dell'area, che la rendono in definitiva un complesso sistema di horst e graben (come si può notare nella Fig.1) che permettono di ammirare al meglio tutta la successione sedimentaria che va dal Domeriano al Batoniano.

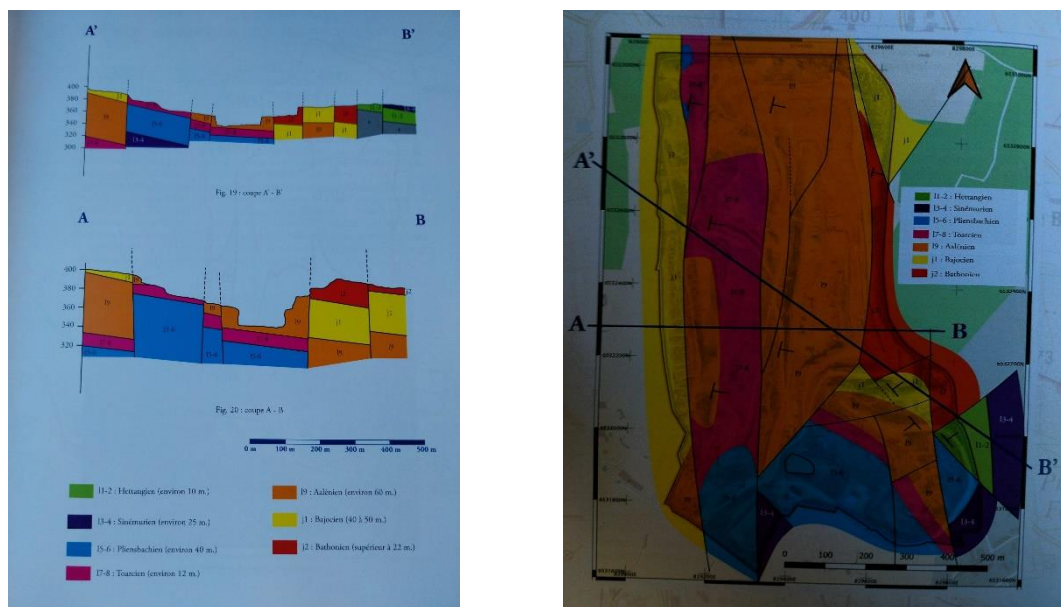


Fig.4 Schema strutturale della cava Lafarge a Belmont d'Azergues

Nel primo sottopiano appartenente al Pliensbachiano troviamo argille compatte e finemente micacee che attestano una situazione iniziale di un mare profondo (tra 50 e 100 metri) che poi pian piano si inoltra nella successione del Toarciano (con ben visibile la divisione tra inferiore, medio e superiore) che attesta mare meno profondo e segnato dalla particolare situazione di disagio dell'area tetisiana.

Dopo un confine netto tra queste due età segnato da uno strato di rocce ricche in pirite, troviamo delle marne e dei calcari oolitici molto ferruginosi, di colore tendenzialmente abbastanza scuro.

Con il passaggio al Giurassico medio troviamo innanzitutto un grosso strato di calcari compatti detti "pierre dorée" (pietra dorata) per il suo particolare colore e caratterizzante le più grandi e storiche costruzioni della zona. Questo passaggio ai calcari conferma quindi il continuo moto regressivo del mare che diventa sempre più basso, ben rappresentato anche dai cambiamenti di inclinazione degli strati a causa dell'attività delle correnti marine e delle tempeste sul fondale.

Le ragioni di questo profondo cambiamento del tipo di deposizione sono da ricercare in parte anche nella transizione ad un cambiamento climatico globale (raffreddamento) avvenuto anche negli oceani all'incirca 175 milioni di anni fa.

Di gran rilievo è anche la velocità di sedimentazione avvenuta qui durante l'Aaleniano, che ha visto depositarsi in quattro milioni di anni fino a sessanta metri di formazione rocciosa, in contrasto per esempio ai dodici metri di sedimentazione avvenuta negli otto milioni di anni del Toarciano.

In seguito al continuo abbassamento del livello del mare si assiste poi ad un sostanziale cambiamento nel regime deposizionale. Dopo un'iniziale mancanza di sedimentazione durante il Bajociano inferiore e medio, attestata da delle lacune, si passa poi ai calcari marnoso-silicei molto compatti principalmente del sottopiano superiore, in cui si vede lo sviluppo della piattaforma carbonatica, già iniziata a formarsi alla fine dell'Aaleniano.

Nella piccola porzione appartenente al Batoniano, visibile grazie ad un abbassamento causato da una faglia, si assiste alla deposizione di calcari oolitici, molto simili a quelli di Longarone e della piattaforma friulana, depositatisi infatti durante lo stesso periodo.

Dopo aver assistito ad una spiegazione sui rischi nella cava e sugli accorgimenti da adottare siamo stati portati in un'area rialzata e panoramica da dove si è potuto

osservare tutte le diverse stratificazioni. Dopodiché, sotto accompagnamento, si è di andati all'interno di alcune parti della cava non utilizzate quel giorno per cercare i fossili presenti per lo più nel Toarciano medio, nel Toarciano superiore e nell'Aaleniano.

La seconda area designata per la ricerca è stata scelta più a Sud, nei pressi di Voulte-sur-Rhone, all'interno del parco naturale regionale delle Ardèche. Ci si è così recati nel comune di Rompon, prima al Pont des Etoils e poi sulla Colline de la Banne.

Nel cosiddetto “ponte delle stelle” è stato subito possibile visualizzare un piccolo affioramento di marne carbonatiche del Bajociano, caratterizzate dalla risedimentazione del materiale derivante da una piattaforma carbonatica nelle vicinanze. Dal punto di vista geologico si è notata subito una quasi verticalità degli strati, talvolta leggermente piegati e deformati.



Fig.5 Affioramento del Pont des Etoils e strati verticalizzati

Strati risultati essere a vista d'occhio completamente invasi da crinoidi (“entroques”) e su un lato dell'affioramento anche da brachiopodi, principalmente Rynchonellidi sp (*Rhynchonella* Fischer, 1809).

Tra questi sono stati facilmente individuabili anche altri brachiopodi del genere *Terebratula* (Müller, 1776) e, talvolta, qualche piastra di echinide regolare



Fig. 6 Porzioni di roccia contenente brachiopodi e crinoidi

Dopo aver esaminato sul campo la situazione e aver dedotto che il luogo appena visitato non aveva alcune caratteristiche adatte all'accompagnamento di una grande quantità di persone, come la sua modesta grandezza e la ripidità della parete, è stato deciso di spostarci nella vicinissima Colline de la Banne, riportante nella parte bassa rocce del Calloviano e nella parte più elevata dell'Oxfordiano. Si è riusciti così a contestualizzare le rocce appartenenti rispettivamente all'ultimo piano del Giurassico medio e al primo del superiore in una serie di calanchi franosi composti da marne argillose con orizzonti di calcari marnosi intercalati.

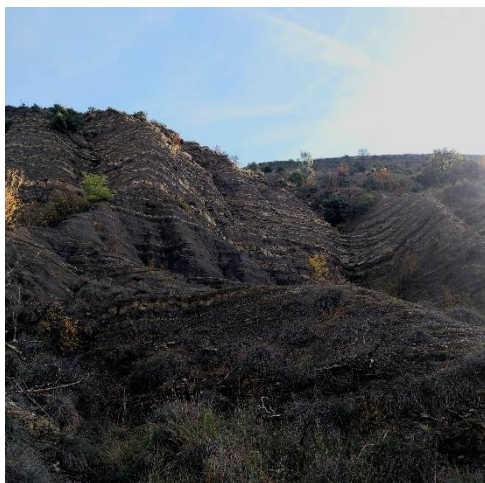


Fig. 7 Affioramento della Colline de la Banne

Qui si è riusciti ad esplorare solo alcune zone dell'area che si è rivelata molto vasta, a tratti dispersiva e non facilmente percorribile nella sua interezza per presenza di vegetazione arbustiva e per elevata pendenza in alcuni punti. È stato comunque appurato, con seppur modesti ritrovamenti, una forte presenza di belemniti frantumati e qualche ammonite piritizzata ma spesso ossidata.

Si è deciso allora, finito di visualizzare le zone selezionate all'interno delle Ardèche, di spostarsi nell'altra area di principale interesse paleontologico del nostro studio, le Grand Causses.

Come primo posto ci siamo recati in dei calanchi scuri nei pressi dell'abitato di Le Clapier, dove sono state trovate ancora argille marnose molto poco compatte, derivanti dalla ricondensazione e risedimentazione con poco ossigeno di una piattaforma carbonatica, ma in questo caso appartenenti al Toarciano medio. Qui è stato subito possibile individuare un'enormità di ammoniti di modeste dimensioni, principalmente tra uno e due centimetri di diametro.

Oltre a queste, appartenenti in grande numero al genere *Hildoceras* (molte delle quali della specie *Hildoceras bifrons* (Bruguière, 1789) tipica anche nelle Vette Feltrine e nella formazione di Igne) si sono notate subito una grande quantità di belemniti e molti gasteropodi, tra cui soprattutto i pleurotomaridi (*Pleurotomariidae* Swainson, 1840).

Dopo aver ricercato in una prima area, rivelatasi assai produttiva in termini numerici, si è deciso di spostarsi più distante lungo dei sentieri a tratti nascosti e poco agevoli, raggiungendo una zona calanchiva molto più grande e con pendii di maggior spessore (fig.8-9).



Fig. 8-9 Pendii stratificati e vasta area calanchiv

Quest'ultimi hanno subito attratto l'attenzione per la presenza di alcuni strati di calcari marnosi, caratterizzanti la presenza per un determinato periodo di maggior quantità d'acqua che ha permesso l'entrata nell'area di sedimentazione di ammoniti di maggiori dimensioni. Oltre a ciò, in questa seconda zona del sito di Le Clapier i calanchi hanno permesso di avere una buona visione su vari strati argillosi nelle aree soprastanti che rappresentano al meglio il passaggio all'Aaleniano e al Bajociano, come attestato dalla presenza solo nelle parti più alte dei pendii di ammoniti del genere *Hammatoceras* (*Hammatoceras* Hyatt, 1867) e solo nelle parti inferiori dell'*Hildoceras bifrons* (*H. Bifrons*) (marker rispettivamente dell'Aaleniano e del Toarciano medio).

In seguito, ci si è recati leggermente più a nord presso l'abitato di Tournadous, nel comune di Fondamente, dove si è presentata un'area calanchiva molto vasta, con rocce principalmente del Toarciano medio, ma nelle zone basali dei pendii anche del Domeriano e nelle zone più alte talvolta dell'Aaleniano.

Tutta l'area calanchiva è stata infatti visionata, notando inoltre la piattaforma carbonatica del Bajociano dominante nella zona più elevata dell'intera montagna (cima chiamata secondo la cartografia locale "Rochers de la Pascalerie"). (fig 10)



Fig.10 Area calanchiva e piattaforma carbonatica soprastante



Fig. 11 Area calanchiva presso Tournadous

In queste argille marnose compatte sono state trovate moltissime ammoniti e belemniti di grandezza inferiore al centimetro, ma spesso anche maggiore, talvolta anche oltre i tre centimetri di diametro. Tra le ammoniti trovate negli orizzonti appartenenti al Domeriano si è riusciti ad isolare, in degli strati caratterizzati da una maggiore quantità di carbonato, delle ammoniti piritizzate in maniera ottimale e alcune appartenenti al genere *Amaltheus* (*Amaltheus* de Montfort, 1808), con forma più stretta e spesso di dimensione maggiore ai tre centimetri di diametro.



Fig. 12 Esempio di ritrovamento di ammonite presso Tournadous

Dopo questa tappa ci si è voluti spostare leggermente più a nord, nel paese di Saint Paul des Fonts in cui si è presentato un tipo di terreno ancora calanchivo, qui perlopiù a marne argillose talvolta ben stratificate, perlopiù del Toarciano medio principalmente, ma con alcune zone più elevate dell'Aaleniano.

Poco prima della zona di ricerca principale inoltre è stato trovato, alla sua base, un

affioramento a “schistes-carton” con alcuni strati più carbonatici, dove intercalate si sono viste alcune flebili impronte di ammoniti.



Fig. 13 Strati a schistes-carton, visibilmente tiltati

Nell’area calanchiva invece sono state trovate, seppur meno che nei posti precedentemente elencati, ammoniti principalmente del genere *Phylloceras* e *Polyplectus* (*Praepolyplectus* Spath, 1936), moltissimi belemniti e una grande quantità di gasteropodi.

La zona è stata comunque di grande interesse, in quanto si è subito notato che i fossili rinvenuti erano molto ben preservati e perciò anche più facilmente riconoscibili.

L’ultima zona dove è stata concentrata la ricerca, sempre nell’area delle Grand Causses, è Autignaguet, nei pressi di Romiguières. Anche qui l’area è stata datata al Toarciano medio, ma grandi porzioni dei calanchi si è visto subito appartenere all’Aaleniano, con alcune parti elevate dei pendii rappresentanti in maniera ottimale il passaggio da Calloviano a Oxfordiano.

Nonostante il ritrovamento di parecchie ammoniti ben preservate tra le quali varie del genere *Holcophylloceras* (*Holcophylloceras* Spath, 1927) e una grande quantità di *Phylloceras* nei ruscelli alla base dei pendii, si è appurata subito la

situazione di disagio nella ricerca, a causa della presenza di moltissimo fango e moltissima acqua che ha reso le argille troppo compatte e scivolose.

Così, dopo esser riusciti comunque ad analizzare il contesto sedimentario dell'area, la quantità e la qualità dei fossili rinvenuti e le varie caratteristiche tecniche della zona nell'ottica dell'escursione in programma, è stato deciso di lasciare il posto per potersi concentrare sull'ultima parte della ricerca, ovvero la pulizia e l'identificazione delle specie e dei generi principali trovati nel corso di questo studio nelle varie zone selezionate.



Fig.14 Area calanchiva di Autignaguet, solcata da molti ruscellamenti

2.3 Record fossile rinvenuto nella ricerca

Come si è cercato di spiegare nel capitolo precedente, la ricerca di fossili in alcune tra le zone più famose della Francia per la loro qualità paleontologica, si è dimostrata alquanto azzecata.

Le quantità e la qualità dei reperti trovati hanno superato le aspettative, dando la possibilità di arrivare ad avere decine e decine di fossili in ottimo stato.

Questa situazione ha permesso anche di compiere uno studio il più possibile accurato sul riconoscere i generi, e talvolta le specie, del fossile più presente: le ammoniti. Oltre ad esse è stato molto presente anche il gruppo dei belemniti, purtroppo con campioni spesso rotti o non ben conservati, e il gruppo dei gasteropodi. In una delle aree scelte per lo studio invece si è andati in contro ad una serie di strati dominati da crinoidi e da brachiopodi, con i primi però praticamente sempre spezzati in moltissimi pezzi.

Si è cercato qui di scrivere e mostrare allora una lista di alcuni dei più bei esemplari trovati nelle diverse zone di studio, oltre che alla presentazione di alcuni dei principali generi rinvenuti e anche alla dimostrazione di alcuni esemplari ancora incrostati con pezzi di matrice.

La lista che viene presentata è stata suddivisa in base al luogo di ritrovamento.

La prima zona di studio è stata la cava Lafarge.



Fig.15 ammonite con evidente calcite al suo interno



Fig. 16 cf *Phymatoceras rude*



Fig. 17 ammoniti sezionata trasversalmente, che mostra i setti della camera d'abitazione e le line di sutura evidenti.

La seconda area di ricerca è stata l'affioramento del Pont des Etoils.



Fig.18 *Crinoidea* Miller, 1821



Fig.19 *Rhynchonella* Fischer, 1809

Nei pressi del Pont des etoils poi abbiamo ispezionato la Colline de la Banne.



Fig. 20 impronta di ammonite



Fig. 21 cf *Belemnites* Johannes
Gessner, 1758

Ci siamo così spostati sull'abitato di La Clavier, sicuramente la zona più produttiva in termini numerici.



Fig. 22 cf *Purpudinae* Zittel, 1895



Fig. 23 *Hildoceras*
bifrons Bruguière, 1789



Fig. 24 *H. Bifrons* Bruguière, 1789



Fig.25 cf *Phylloceras heterophyllum*
Sowerby, 1820



Fig.26 cf *Pseudolioceras compactile*
Simpson, 1855

L'area visita successivamente è stata Tournadous, rivelata assai interessanti per le ammoniti piritizzate.



Fig. 27 cf *Amaltheus gibbosus*, piritizzato ottimamente



Fig. 28 *H. bifrons* Bruguière, 1789



Fig. 29 cf *Catacoelceras crassum*



Fig. 30 ammonite con parti di guscio aragonitiche

La visita seguentemente è stata quella di Saint Paul des Fonts.



Fig. 31 cf *Catacoelceras crassum*



Fig. 32 cf *Pseudolioceras compactile* Simpson, 1855

Successivamente ci si è recati presso l'abitato di Autignaguet.



Fig. 33 cf *Holcophylloceras calypso*



Fig. 34 cf *Osperlioceras* sp



Fig. 35 cf *Lythoceras cornucopia*, esemplare molto ossidato

3. Aspetti logistici per una possibile uscita didattica

3.1 Logistica generale per raggiungere i luoghi selezionati

Le analisi effettuate per questo studio sono state accompagnate in ogni momento dal voler ricercare caratteristiche che facessero della Francia meridionale il luogo adatto per l'accompagnamento degli studenti in escursione.

Questo ha portato prima a stilare un ordine preciso dei luoghi designati in cui andare per la ricerca, in base alla loro distanza da Padova, considerata il punto di partenza di tutte le escursioni del corso, e alla distanza tra essi. Il luogo designato come punto di arrivo e come base di partenza ideale per spostarsi in seguito è stato deciso essere Lione, in quanto vicino alla spettacolare cava Lafarge e facilmente raggiungibile con vari mezzi di trasporto.

Si è deciso così di analizzare in primis le difficoltà economiche e tempistiche con aereo, treno e pullman per arrivare qui, avendo sempre occhio di riguardo sui diversi impatti ambientali delle tre possibilità principali.

3.1.1 Viaggio in Francia tramite aereo

Si è cercato di analizzare e fare una media dei costi di trasporto con l'aereo tenendo conto degli aeroporti più vicini a Padova come luogo di partenza e l'aeroporto di Lione Saint Exupéry come luogo di arrivo.

Dagli aeroporti di Venezia -Treviso e di Venezia -Marco Polo i costi di viaggio personali si aggirano di media tra i cinquanta e i centocinquanta euro incluso bagaglio a mano a seconda del giorno selezionato e dell'anticipo con cui vengono presi i biglietti. Da contare ovviamente due difficoltà accessorie a questa prima

possibilità per compiere lo spostamento in Francia: l'obbligo di noleggiare un pullman o delle macchine nel momento di arrivo e l'impossibilità di portare con sé reperti fossili di dimensioni o peso maggiori a quelle consentite dalle norme vigenti.

Un aspetto sicuramente positivo però del muoversi verso la Francia tramite l'aereo è il poco tempo perso per lo spostamento, tenendo conto infatti che un viaggio Venezia-Lione ha la durata all'incirca di un'ora e mezza.

3.1.2 Viaggio in Francia tramite treno

Arrivare alla Francia tramite l'utilizzo del treno non è sicuramente conveniente a livello tempistico quanto andarci in aereo, ma per esempio si ha il vantaggio di poter portare con sé i reperti fossili rinvenuti durante la ricerca, senza avere obblighi sulle valigie da portare con sé.

Molte sono le tratte che collegano Padova a Lione, ma nessuna offre la possibilità di recarsi in maniera diretta, per questo si è cercato di trovare la miglior composizione di tratte a livello tempistico ed economico.

Prima di tutto il primo spostamento, obbligatorio in entrambe le possibilità di viaggio ipotizzate, è di recarsi a Milano Centrale. Questo primo passaggio, compiuto facilmente tramite un Frecciarossa, dura solitamente due ore e, se preso per tempo, può costare tra i trenta e i trentasei euro, o altrimenti cinquanta.

Un primo possibile viaggio da qui è quello di andare in ordine a Zurigo, poi a Dijon Ville e in ultima alla stazione di Lyon part dieu. Questa serie di spostamenti andrebbe a costare in media tra i cento e centoventi euro, con tempi di percorrenza però superiori alle 9 ore.

Una seconda possibilità di viaggio, con meno cambi e tempistiche ridotte, prevede invece di prendere il treno Eurocity da Milano fino a Ginevra con un tempo di percorrenza di quattro ore, da cui un treno diretto della compagnia SNCF porta

alla stazione ferroviaria di Lyon part dieu in circa due ore.

Il costo personale di questo viaggio arriverebbe circa ad essere tra i cento e i centoquaranta euro, a fronte di tempistiche complessive di otto ore in media.

Come nel caso del viaggio in aereo, anche adottando questa scelta si dovrebbe poi noleggiare delle auto o un pullman per potersi spostare nei dintorni di Lione e tra i luoghi selezionati per l'escursione.

3.1.3 Viaggio in Francia tramite pullman

La scelta di recarsi in Francia tramite il pullman porta il vantaggio, come nel caso precedente, di poter portare con sé i reperti fossili, ma deve fare il conto con costi e tempistiche ben maggiori rispetto alle possibilità precedenti.

Prima di tutto bisognerebbe noleggiare o un pullman a due piani o due pullman (compresi di guidatore) per 4 o 5 giorni, con costi teoricamente molto elevati sulla base di costi di noleggio attuali. Dopodiché bisogna far fronte a costi della benzina (calcolati sulla media del novembre 2023), nella sola tratta Padova-Lione, che per una macchina si aggirano in media su almeno ottanta euro.

Oltre al costo della benzina si deve tener conto della moltitudine di pedaggi, compreso quello del passaggio attraverso il traforo del Frejus, che per l'andata e ritorno di un pullman si attesta a duecentosettantacinque euro.

In aggiunta al costo economico di un viaggio così organizzato, anche le tempistiche non sono le più brevi tra le scelte analizzate e proposte, in quanto il solo viaggio, senza tener conto delle pause canoniche, di almeno sette ore.

Oltre a questi tipi di difficoltà del viaggio in pullman, è da tener conto anche della gestione degli spostamenti all'interno della Francia tra i luoghi selezionati per la ricerca, da comprendere in ogni caso anche se per arrivare a Lione si scegliesse un altro mezzo di trasporto tra quelli qui proposti.

3.2 Gestione degli spostamenti tra i luoghi selezionati

Come precedentemente esposto, le distanze tra i vari luoghi designati per la possibile escursione si sono rivelati essere assai maggiori delle aspettative, e per questo si è cercato a delle soluzioni da proporre a titolo informativo.

In qualsiasi modo si arrivasse a Lione, si sarebbe poi costretti prima di tutto a noleggiare uno o più pullman per raggiungere almeno le località più vicine, cioè Belmont d'Azerguas e le due località fossilifere del comune di Rompon.

Arrivare al primo di questi due non avrebbe da tener conto di grandi difficoltà, potendo viaggiare su strade principali ben strutturate e arrivando ad un luogo dotato di parcheggio. Nelle due località indicate invece si andrebbe già incontro a difficoltà maggiori, dovendo percorrere con le corriere una stradina secondaria molto stretta e soprattutto senza un'area di spiazzo dove fermarsi nei pressi delle due aree di interesse.

Il raggiungimento della zona delle Grand Causses potrebbe sempre essere compiuto tramite il noleggio del pullman, ma anche tramite un viaggio in treno almeno fino a Montpellier. Questa tratta infatti consentirebbe di risparmiare sul tempo e sui costi, avendo infatti la possibilità di arrivare alla città costiera in meno di due ore a fronte di un costo che varia da trenta a sessanta euro in base alla fascia oraria, contro alle circa tre ore minime per coprire il viaggio in pullman, con costi di benzina, pedaggi e noleggio. Da questo punto però si è di nuovo costretti a noleggiare e utilizzare il pullman per tentare di raggiungere le località di interesse del parco delle Grand Causses. In questo modo di conseguenza si va certamente ancora incontro al problema delle strade secondarie molto strette, simili tra loro per arrivare a Tournadous, a Le Clapier e a Saint Paul de Fonts. Oltre a questo problema si avrebbe anche qui la mancanza di un luogo dove poter parcheggiare, in quanto le aree calanchive di interesse sorgono per lo più lungo le strade affiancandole, richiedendo o un mezzo che possa stare in zone di sosta strette o lunghe camminate dagli spiazzi maggiori.

3.3 Logistica degli alloggi nei luoghi selezionati

Lo studio effettuato sul campo, come in precedenza ripetuto, ha portato stazionarsi principalmente in due posti nel suolo francese: prima tra Lione e le Ardèche (relativamente vicine tra loro) e poi nell'area delle Grand Causses.

Si è cercato allora, in primis durante la ricerca stessa, di individuare delle strutture in questi luoghi principali ovviamente però per un numero ristretto, non assimilabile al numero di studenti per cui si dovrebbe trovare alloggio per almeno due o tre notti. Saranno qui riportate allora le caratteristiche logistiche e i costi affrontati durante il viaggio effettuato, cercando di fornire un'idea il più possibile esaustiva, ma sicuramente non completamente coerente con i costi e le difficoltà da affrontare nella ricerca di luoghi dove sistemare un centinaio di persone.

Si può allora affermare che, nei pressi della città metropolitana di Lione non è stata trovata alcuna difficoltà nella ricerca di un albergo dove dormire che desse la possibilità anche di effettuare una colazione, così come non lo è stato nel cercare lungo la valle del Rodano.

Anche quest'area, infatti, è risultata essere molto trafficata e frequentata, sia in quanto funge essere il collegamento tra varie città turistiche, sia perché rimane una vallata industrialmente molto attiva. Se da un lato questo primo luogo ospita una svariata scelta di posti dove dormire quali alberghi, bed & breakfast e ostelli, non si può dire che i prezzi risultino essere i più convenienti. Tenendo conto di ciò e scartando dal conteggio gli hotel e alberghi considerevolmente di lusso, il range di prezzi passa da luoghi più costosi, che si attestano in media sui novanta-centodieci euro a persona, agli alloggi di catene o di luoghi più umili che si fermano circa tra i cinquanta e i sessanta euro a testa per notte più colazione.

Prezzi molto simili si possono poi trovare anche nell'altra grande area visitata durante il viaggio, le Grand Causses. Qui però d'altro canto, anche a causa della morfologia più collinare e di bassa montagna, la zona si presta meno alla ricerca di grandi varietà di luoghi dove dormire e fare colazione.

Frequenti qui si rivelano essere vari alberghi o bed & breakfast fuori dai centri abitati, con cibo tipico francese e aree molto tranquille. Questa situazione però

ricade probabilmente nel problema di aver svolto una ricerca fine a trovare alloggio per poche persone.

Altro aspetto fondamentale nella logistica del viaggio è anche il prezzo medio per gli alimenti e nel costo generale del cibo nei luoghi in cui si è potuto verificare.

Come ci si era aspettati, il costo riguardante il cenare in ristorante o presso le strutture dove si dorme è leggermente più alto rispetto a quello italiano.

Nelle varie aree selezionate mediamente ci si imbatte in prezzi che oscillano tra i venti e i trenta euro per avere un antipasto, un primo e un dolce e con una pizza margherita che parte, a titolo esemplificativo, dagli otto euro di media.

Conclusione

L'obiettivo dello studio qui presentato, ovvero la ricerca di un nuovo luogo dove poter effettuare l'escursione di paleontologia nel prossimo anno accademico con gli studenti e le studentesse del corso di Scienze naturali e ambientali, è stata accompagnata da subito dal desiderio, sia da parte dell'autore che da parte del professore soprintendente, di poter effettuare un'esplorazione di alcuni luoghi aventi la fama di avere una stupenda fauna giurassica, lontano dalle zone tipiche di ricerca e differente nella forma rispetto ai tipici ambienti fossiliferi visitati finora.

La visita alla cava Lafarge ha portato subito un'enorme curiosità nel continuare con la ricerca, dando conferma della famosa qualità e grandezza dei fossili della zona, soprattutto ammoniti, oltre alla grandissima quantità di essi che domina gli strati del Lias, del Dogger e a tratti del Malm. La possibilità dataci di visitare questa area si è rivelata di grande valore, lasciandoci stupiti e valutando fino a questo punto in maniera positiva il luogo designato.

Con una ancor maggiore curiosità ci siamo diretti nella zona delle Ardèche, dove anche qui è stata trovata una spiccata fauna a crinoidi e a brachiopodi.

Da questo sito però si sono iniziati a riscontrare alcuni problemi in ottica di un'escursione con una moltitudine di persone, che ci hanno accompagnato in ogni nuovo luogo visitato. Qui si è rivelato infatti difficile sin da subito raggiungere il sito in termini di trasporto, a causa della struttura ristretta delle strade secondarie della Francia sudoccidentale, che sono risultate essere troppo strette per pensar di arrivarci con delle corriere.

Problematica ritrovata anche nel raggiungimento dei siti selezionati e ispezionati nell'area delle Grand Causses, rivelatisi molto produttiva a livello di quantità e a tratti preziosa per la qualità di alcune ammoniti. Ammoniti che, insieme ovviamente ad altri fossili quali gasteropodi, crinoidi e belemniti, sono risultati estremamente facili da trovare.

A seguito di questa analisi sui risultati ottimali e sulle difficoltà riscontrate nella logistica, si deve poi far fronte anche ad una mozione negativa sui contenuti per

quanto riguarda la possibilità di portare in questi posti gli studenti di scienze naturali e ambientali. Questo perché il record fossile rinvenuto è molto omogeneo di per sé, e anche il tipo di geomorfologia affrontata durante le escursioni giornaliere offre una modesta variabilità.

Insieme a questo aspetto è da ritenere anche avara la zona per quanto riguarda la presenza di musei o di luoghi di cultura paleontologica in cui poter accompagnare gli studenti per variare l'offerta datagli. L'unico museo paleontologico presente nelle aree selezionate infatti si trova solo vicino alla cava Lafarge, che risulta però isolata rispetto a tutti gli altri luoghi. Proprio questo è infatti un'altra caratteristica negativa riscontrata.

Purtroppo, le varie zone selezionate si sono rivelate infatti molto distanti l'una dall'altra, con ad esempio quasi cinque ore di viaggio tra Lione e le Grand Causses.

A fronte di tutti questi costi e questi disagi tecnico-logistici, rimane lo stesso l'idea che il luogo, come punto di interesse geopaleontologico, sia stato di una bellezza rara. Affascinante nelle sue ripetitive strutture morfologiche, affabile e attraente per il paleontologo e l'esploratore interessato ad avere un rapporto pieno con l'ambiente, passando dalla ricerca attiva del luogo migliore dove trovare qualcosa, al selezionare il reperto più bello o significativo nella moltitudine rinvenuta.

Bibliografia

Carta geografica francia in lingua originale. (n.d.). Borgione.

https://www.borgione.it/didattica/geografia_1/carte-geografiche/carta-geografica-francia-in-lingua-originale

Crisci, J. V., Crisci, D. O. T. L. O. S. a. E. B. J. V., Katinas, L., & Posadas, P.

(2003). *Historical biogeography: An Introduction*. Harvard University Press.

De Géologie, L. (1987). *Documents des Laboratoires de Géologie Lyon*.

De Graciansky, P. C. (1998). *Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins*.

Fauna. (n.d.-a). Causses Cévennes. <https://www.causses-cevennes.com/en/fauna/>

Flora and fauna - France. (n.d.-a).

<https://www.nationsencyclopedia.com/Europe/France-FLORA-AND-FAUNA.html>

Flora and fauna - France. (n.d.-b).

<https://www.nationsencyclopedia.com/Europe/France-FLORA-AND-FAUNA.html>

France. (2008, March 18). Wolf returns to central France. *France 24*.

<https://www.france24.com/en/20080318-wolf-returns-central-france-fauna>

Geotitles. (1993).

Grands Causses - frwiki.wiki. (2011, January 1).

https://it.frwiki.wiki/wiki/Grands_Causses

House, M. R., & R, J., Senior. (1981). *The Ammonoidea: The Evolution,*

Classification, Mode of Life, and Geological Usefulness of a Major Fossil

Group. Academic Press.

Il Parco Naturale Regionale dei Grands Causses - Guida Turismo e Vacanze.

(n.d.). France-Voyage.com. <https://www.france-voyage.com/francia-guida-turismo/parco-naturale-regionale-grands-causses-2000.htm>

Il Parco Naturale Regionale dei Monti d'Ardèche - Guida Turismo e Vacanze.

(n.d.). France-Voyage.com. <https://www.france-voyage.com/francia-guida-turismo/parco-naturale-regionale-monti-ardeche-2077.htm>

Ilblogger. (2020, March 19). *La Francia – Geografia*. A Scuola Con Giuseppe.

<https://ilblogger.altervista.org/la-geografia-della-francia/>

Joseph, P., & Lomas, S. A. (2004). *Deep-water sedimentation in the Alpine basin of SE France: New Perspectives on the Grès D'Annot and Related Systems*. Geological Society of London.

Landman, N. H., Tanabe, K., & Davis, R. A. (2013). *Ammonoid paleobiology*. Springer Science & Business Media.

Oleg. (2014, June 21). Rodano-Alpi, tour della regione della Francia sud-orientale. *CLUB ANDARE IN GIRO*. <http://andareingiro.com/article-rodano-alpi-tour-della-regione-della-francia-sud-orientale-58461691.html>

Opencontent. (n.d.). *Spazio fisico / Francia / Europa occidentale / Europa / Paesi / Home - Unimondo*. Fondazione Fontana.
[https://www.unimondo.org/Paesi/Europa/Europa-occidentale/Francia/Spazio-fisico#:~:text=Geologia.,'esse%20da%20terreni%20sedimentari\)](https://www.unimondo.org/Paesi/Europa/Europa-occidentale/Francia/Spazio-fisico#:~:text=Geologia.,'esse%20da%20terreni%20sedimentari)).

Rulleau, L., Arbault, J., Clocher, J., Descombes, L., Neyton, L., Ové, F., Prandini, J., & Rigo, E. (2022). *Une carrière au pays des Pierres Dorées - Beaujolais: exploitation, fossiles et minéraux*.

Schriften der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin: 1793 et volume de tables générales 1794. (1794).

The forests of the Massif Central. (n.d.). Forest Time. <https://www.the-forest-time.com/en/guides-des-pays-et-regions/france/the-forests-of-the-massif-central-5cbebcf15>

Wikiwand - Ardèche. (n.d.). Wikiwand.
<https://www.wikiwand.com/it/Ard%C3%A8che>