



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Geoscienze  
Direttore Prof.ssa Cristina Stefani

TESI DI LAUREA TRIENNALE IN SCIENZE GEOLOGICHE

**ANALISI DI MATERIALE  
PALEONTOLOGICO PROVENIENTE DALLA  
PALEOSCARPATA GIURASSICA DI GORGO A  
CERBARA (MONTE NERONE, PU)**

*Relatore: Prof. Stefano Monari*

*Laureando: Stefano Visentin*

ANNO ACCADEMICO 2013 / 2014



## indice

1. Introduzione.....	pag. 7
2. Cenni di geologia generale.....	pag.8
3. Ubicazione ed inquadramento geologico dell'area.....	pag. 9
4. Attività di campagna.....	pag. 13
• Scelta delle sezioni.....	pag. 13
• Campionamento.....	pag. 15
5. Attività di laboratorio.....	pag.16
• Separazione dei campioni.....	pag. 17
• Pulizia campioni e selezione fossili.....	pag. 17
• Ripresa fotografica.....	pag. 19
6. Analisi paleontologica.....	pag. 21
7. Analisi biostratigrafica.....	pag. 25
8. Conclusioni.....	pag.29
9. Ringraziamenti.....	pag. 31
10. Bibliografia.....	pag. 33



RIASSUNTO – Lo scopo di questa tesi è stato quello di apprendere ed applicare le metodologie di base dell'analisi paleontologica. Tali metodologie riguardano la campionatura, la preparazione, lo studio dei macrofossili e della loro distribuzione stratigrafica in sedimenti dell'Appennino umbro-marchigiano della Formazione della Corniola di età Sinemuriano superiore – Domeriano superiore poggianti su una scarpata giurassica composta dalla Formazione del Calcere Massiccio. Sono stati campionati quattro livelli. I fossili raccolti sono stati classificati e sono stati individuati quelli di significato stratigrafico. L'analisi biostratigrafica ha evidenziato che tre livelli sono in successione normale mentre il quarto, topograficamente più alto, è più antico degli altri. Questo livello costituisce infatti il riempimento di una cavità della scarpata.

ABSTRACT - The aim of the thesis was to learn and to apply the basic methods of paleontological analysis. These methods consist of sampling, preparation and study of macrofossils and their stratigraphical distribution coming from Upper Sinemurian to Upper Dimerian sediments of Corniola Formation, Umbria-Marche Apennine. These deposits rest on a Jurassic escarpment composed of Calcere Massiccio Formation. Four levels have been sampled. The collected fossils have been classified and those having stratigraphical meaning have been taken into particular consideration. The biostratigraphical analysis shows that three levels are in regular time sequence. The fourth level, which is the highest topographically, is older than the others. In fact, this level forms the infilling of a localized depression of the escarpment surface.



# 1. Introduzione

Lo scopo di questa tesi è stato quello di apprendere e applicare le metodologie di base dell'analisi paleontologica, dalla campionatura sul terreno, alla preparazione in laboratorio, ed infine allo studio dei macrofossili raccolti. Il materiale è stato raccolto in occasione di una campagna di rilevamento di quattro giorni sulle successioni giurassiche dell'area del Monte Nerone (Appennino umbro-marchigiano, Pesaro-Urbino) ed è stato preparato ed analizzato presso il laboratorio di macropaleontologia del Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova.

Il lavoro svolto è suddiviso in quattro fasi:

**Attività di campagna:** rilevamento paleontologico della durata di quattro giorni nell'area del Monte Nerone e di Gorgo a Cerbara per la campionatura mirata di materiale paleontologico.

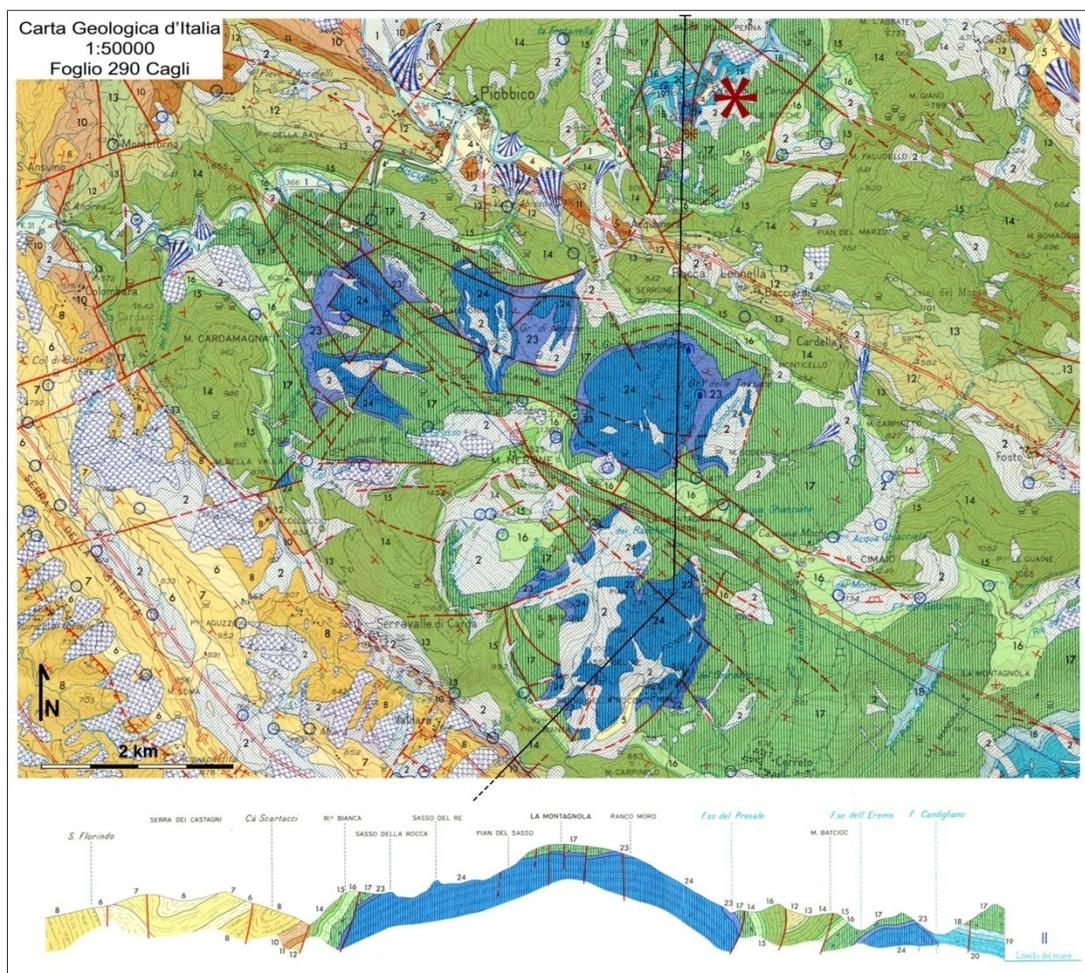
**Attività di laboratorio:** apprendimento ed applicazione di tecniche di laboratorio per la preparazione dei campioni sotto la supervisione del dott. Lorenzo Franceschin e della dott.ssa Carlotta Betto;

**Analisi paleontologica:** classificazione e descrizione dei fossili, selezione dei fossili più significativi per l'analisi biostratigrafica.

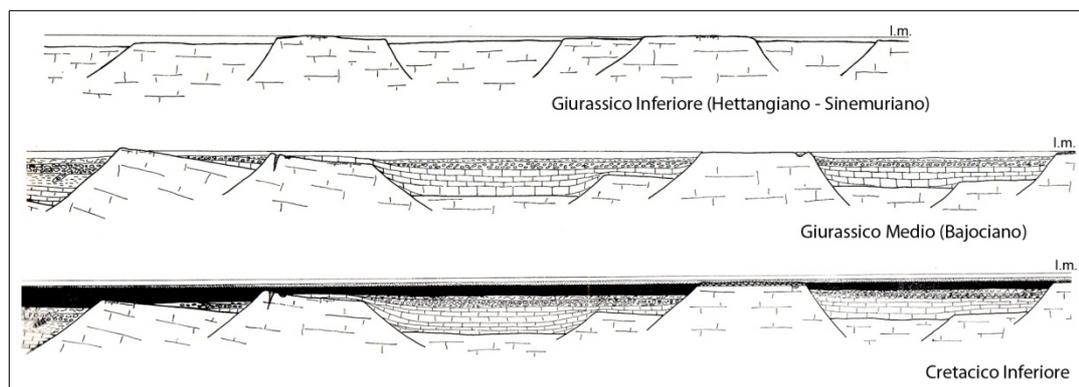
**Analisi biostratigrafica:** studio della distribuzione stratigrafica dei macrofossili, determinazione dell'età dei livelli campionati e interpretazione dei dati.

## 2. Cenni di geologia generale

La regione umbro-marchigiana è caratterizzata da un'alternanza di rilievi e valli costituite da pieghe anticlinali e sinclinali con asse orientato NO-SE. Queste strutture si sono formate per effetto della compressione durante l'orogenesi appenninica a partire dal Miocene superiore (Jacobacci *et alii*, 1974). La successione giurassica, oggetto della tesi, costituisce l'ossatura dell'Appennino Umbro-Marchigiano e affiora al nucleo delle anticlinali (Figura 1).



I sedimenti giurassici si sono depositi su crosta di tipo continentale appartenente alla cosiddetta “microplacca di Adria”, ovvero molto probabilmente un frammento dal margine settentrionale della zolla africana che, durante il Giurassico, fu sottoposto a notevoli deformazioni tettoniche dovute all'apertura della Tetide occidentale.



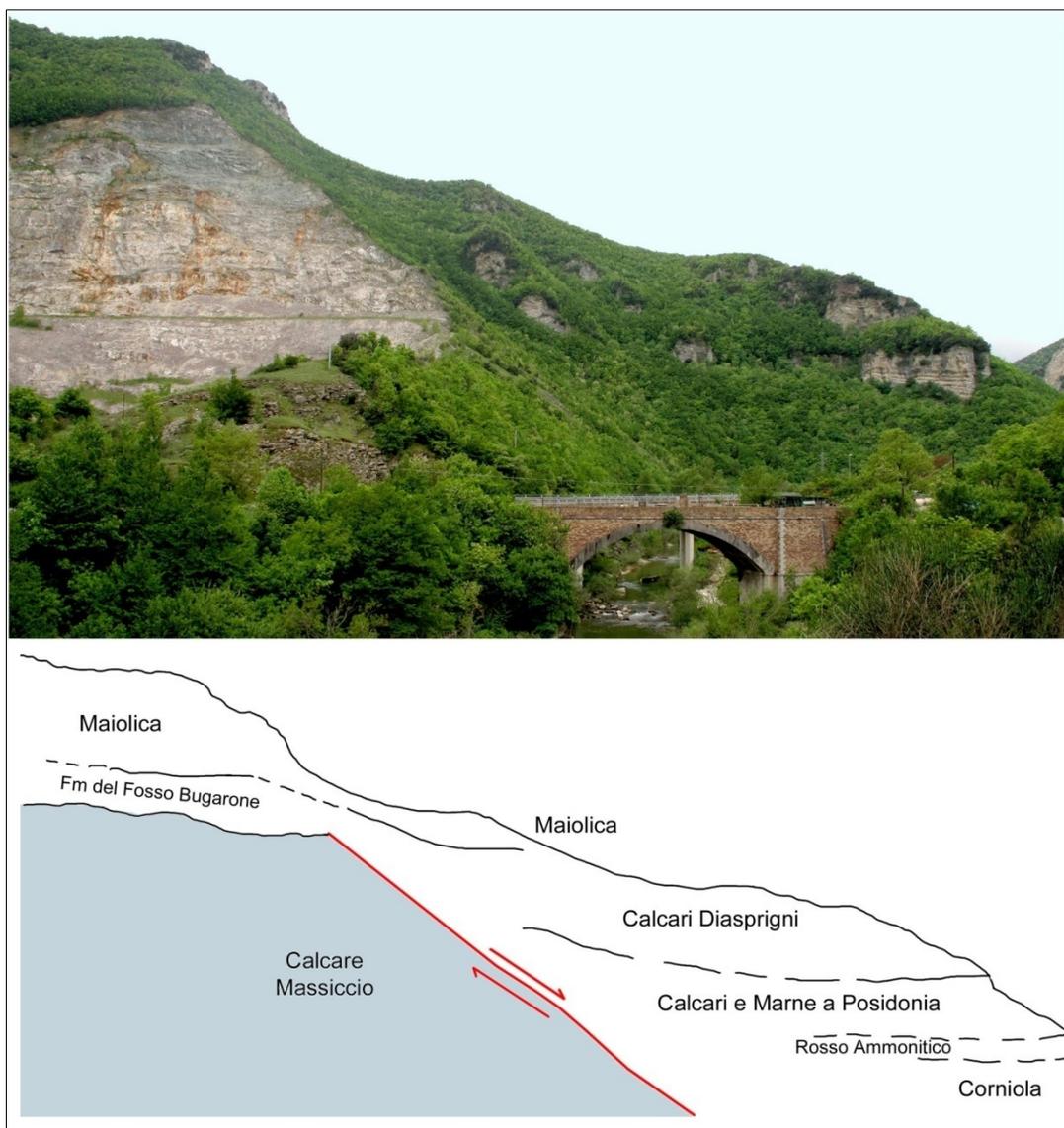
**Figura 2** – Evoluzione paleostrutturale della regione umbro-marchigiana nel Giurassico inferiore - Cretaceo inferiore (semplificato da Farinacci et alii, 1981).

L'area umbro-marchigiana, all'inizio del Giurassico inferiore, era caratterizzata da sedimentazione di piattaforma carbonatica (Formazione del Calcarea Massiccio) che verosimilmente si estendeva dalla Toscana marittima fino alla Campania. L'apertura della Tetide sottopose quest'area ad un dominio estensionale, provocando il *break-up* della piattaforma carbonatica (Centamore *et alii*, 1971; Farinacci *et alii*, 1981). Di conseguenza, la piattaforma del Calcarea Massiccio fu disarticolata lungo faglie normali in una serie di blocchi sollevati, ribassati e variamente ruotati. Le aree topograficamente rilevate (Piattaforme Carbonatiche Pelagiche, PCP; Santantonio, 1994) ospitarono una sedimentazione condensata e lacunosa. Nelle aree ribassate invece si deposero successioni più potenti e complete. Queste successioni colmavano progressivamente i bacini tra le PCP appianando le differenze topografiche (Figura 2).

### **3. Ubicazione ed inquadramento geologico degli affioramenti**

La sezione esaminata corrisponde ad una scarpata giurassica localizzata a circa 7 km dall'abitato di Piobbico (PU), lungo la valle del Candigliano, in località Caprareccia (Figura 1), che raccordava la PCP del Monte Nerone con il bacino adiacente di Gorgo a Cerbara. L'area è stata studiata in precedenza da Cecca et alii (1987a, 1987b). In quest'area i rapporti geometrici tra la successione condensata e la successione completa non sono stati alterati dalla tettonica appenninica. Inoltre la paleoscarpata è quasi del tutto esposta e facilmente individuabile per effetto

dell'erosione (Figura 3).

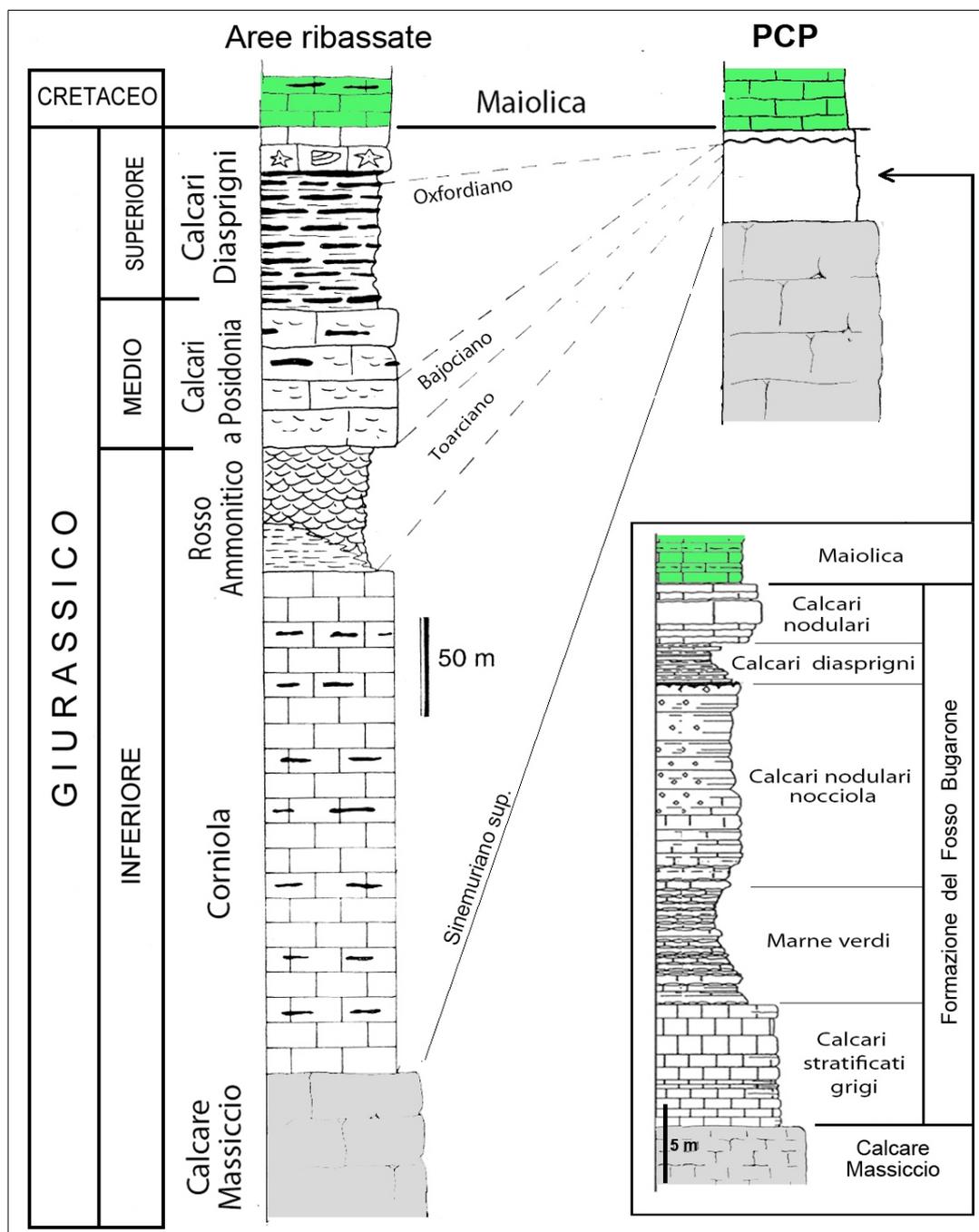


**Figura 3** - Panorama dell'area di studio con indicate le successioni completa e condensata rispettivamente a sinistra ed a destra della paleoscarpata

La successione condensata, costituita dalla Formazione del Fosso Bugarone (figura 4), poggia direttamente sulla Formazione del Calcare Massiccio che è esposto al fronte di un'ampia cava aperta sulla destra idrografica del Candigliano. La Formazione del Fosso Bugarone può essere suddivisa dal basso verso l'alto nei seguenti membri (Centamore *et alii*, 1971; Jacobacci *et alii*, 1974):

- a) Calcari stratificati grigi (Domeriano superiore - Toarciano inferiore): formati da biospatiti e biomicriti intraclastiche e da biomicruditi e biomicriti nodulari di colore grigio o nocciola. Il loro spessore è variabile; nell'area di Gorgo a Cerbara

raggiungono i 13 metri.



*Figura 4 – Correlazione tra la successione completa e la successione condensata della regione umbro-marchigiana*

- b) Calcarei nodulari con marne verdi (Toarciano superiore): formati da biomicriti e biomicruditi marnose nodulari con intercalazioni marnose. Il rapporto tra marne e calcari varia da zona a zona. Nell'area studiata lo spessore è intorno a 10 metri.

- c) Calcari nodulari nocciola ( Aaleniano - Bajociano): formati da biomicriti e biomicruditi più o meno marnose, di colore nocciola o rosato. Lo spessore è di 10 metri.
- d) Calcari nodulari ad aptici (Kimmeridgiano - Titonico inferiore): composti da biomicriti e biomicruditi marnose nodulari, ed, in quantità minore, da biomicriti e biomicruditi progressivamente sostituite da litofacies silicee. Lo spessore si aggira sui 16 m.

Nella zona di bacino, sempre a contatto con il Calcarea Massiccio si depositò invece una successione completa (Figura 4), di spessore molto maggiore rispetto alla precedente, fino ad alcune centinaia di metri. Tale successione, dal basso verso l'alto, è caratterizzata da quattro unità (Centamore *et alii*, 1971; Jacobacci *et alii*, 1974):

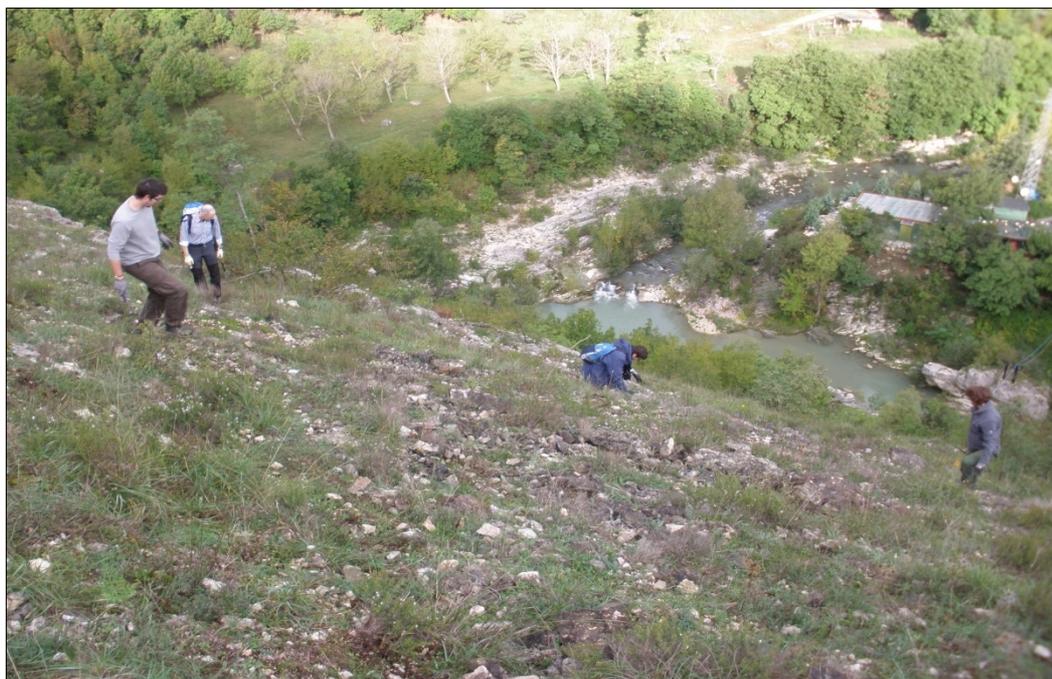
- a) Formazione della Corniola (Sinemuriano superiore - Pliensbachiano superiore) è costituita da calcari micritici grigio-chiari ben stratificati di spessore variabile, mediamente intorno ai 40 cm, ricchi di liste, noduli e lenticelle di selce cornea, bruna o nerastra. A questi sedimenti si accompagna una buona quantità di resti di ammoniti, brachiopodi, molluschi vari ed alghe. A Gorgo a Cerbara la Corniola raggiunge spessori di 50 metri.
- b) Formazione del Rosso Ammonitico Umbro-Marchigiano (Toarciano): presenta molte affinità con la parte alta della Corniola. È caratterizzato da calcari nodulari rosati e da calcari nodulari con marne rosse. Si può distinguere una parte inferiore prevalentemente marnosa ed una parte superiore prevalentemente calcarea. Dal punto di vista paleontologico l'unità è ricchissima in fossili, soprattutto ammoniti. Nell'area di Gorgo a Cerbara lo spessore è piuttosto ridotto (circa 8 metri).
- c) Formazione dei Calcari a Posidonia (Toarciano superiore - Bathoniano): il limite inferiore è graduale ed è rappresentato da litologie marnoso-argillose che passano progressivamente a litologie carbonatiche contenenti liste e noduli di selce di colore verdastro e nerastro. È inoltre ben riconoscibile nei livelli calcarei un'elevata frequenza di bivalvi a guscio sottile. Lo spessore è di circa 30 m.
- d) Formazione dei Calcari Diasprigni Umbro-Marchigiani (Calloviano-Titonico inferiore): costituita da calcari, calcari selciferi d'aspetto granulare e livelli diasprigni con frequenti intercalazioni di sottili livelli marnoso-argillosi.

## 4. Attività di campagna

### 4.1 Scelta della sezione stratigrafica

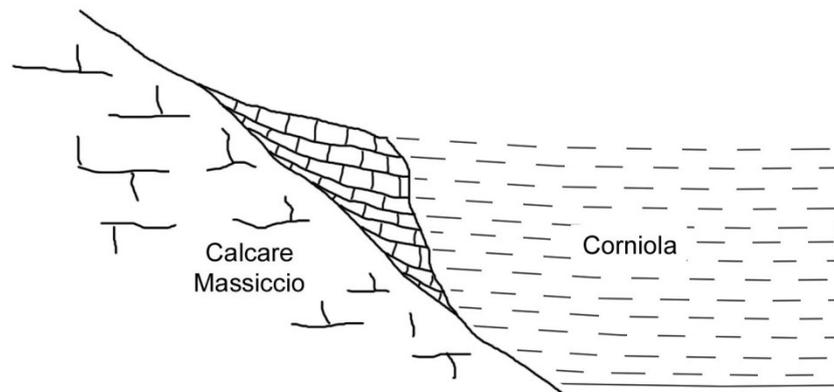
L'attività di campagna svolta per la mia tesi è stata suddivisa in due fasi: 1) studio della superficie della paleoscarpata per l'individuazione di una sezione ben esposta e sufficientemente fossilifera; 2) campionatura dei livelli selezionati.

I materiali e gli strumenti utilizzati sono: martello da geologo, mazzetta e scalpello, lente d'ingrandimento, quaderno di campagna e materiale di cancelleria, macchina fotografica ed altro materiale per la campionatura (sacchetti in plastica e gancetti, carta di giornale per l'imballaggio dei campioni).



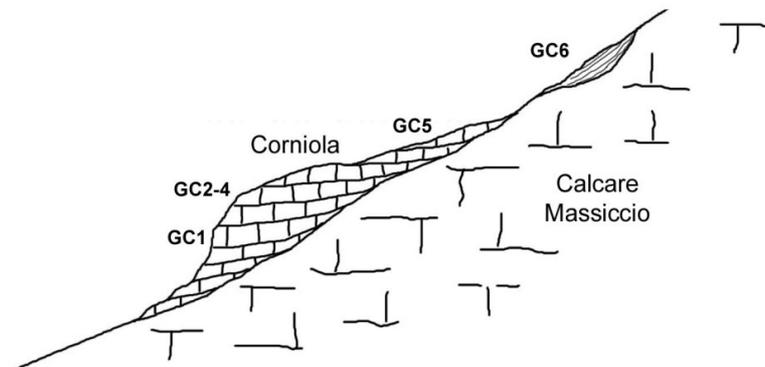
*Figura 6 - Superficie della paleoscarpata esaminata durante l'attività di terreno.*

1) Lo studio sul terreno ha evidenziato che la paleoscarpata di Gorgo a Cerbara è costituita dalla superficie del Calcere Massiccio ricoperta in onlap dalla successione di bacino. L'erosione ha portato estesamente in esposizione la superficie ma ha comunque risparmiato alcuni lembi di Corniola (Figura 5) poggianti sulla paleoscarpata. Uno di questi lembi è stato scelto per lo studio oggetto di questa tesi.



*Figura 5 - Panoramica della paleoscarpata su cui poggiano lembi di Corniola risparmiati dall'erosione.*

2) Sono stati campionati quattro livelli differenti marcati con la sigla GC (Gorgo a Cerbara). Il livello GC1 è il più basso. Il livello successivo è stato campionato in tre punti diversi (GC2-GC4) che mostrano differenze notevoli nella concentrazione di fossili; il terzo livello (GC5) rappresenta lo strato più alto affiorante del lembo di Corniola in oggetto. Il quarto livello (GC6) corrisponde ad un punto di campionamento topograficamente più elevato rispetto al lembo di Corniola (Figura 7).



*Figura 7- Posizione dei livelli campionati*

## 4.2. Campionamento

La quantità di fossili rinvenuti è stata notevole sebbene la pendenza della superficie e la copertura detritica e vegetale abbiano reso difficoltoso il recupero.

Le procedure di campionamento sono state le seguenti:

- a) Poiché la litologia è composta da calcari relativamente compatti, è stato necessario individuare linee di debolezza, ad esempio fratture preesistenti, che consentissero di prelevare facilmente campioni di dimensioni opportune;
- b) Inizialmente sono stati estratti campioni di grandi dimensioni con l'uso di

mazzetta da 2kg e scalpello;

- c) Successivamente i campioni sono stati ridotti il più possibile con il martello da geologo facendo attenzione a non danneggiare i fossili inclusi;
- d) i fossili più piccoli contenuti nei campioni sono stati marcati con un pennarello indelebile;
- e) i campioni sono stati in seguito chiusi in sacchetti di plastica di opportune dimensioni e appositamente marcati con la sigla del livello corrispondente;
- f) osservazioni generali annotate sul quaderno di campagna riguardanti litologie e soprattutto fossili di un certo interesse che non è stato possibile estrarre (Figura 8).



*Figura 8- Ammonite in Corniola*

## **5. Attività di laboratorio**

Le operazioni svolte in laboratorio avevano come principale finalità quella di preparare i fossili per lo studio attraverso trattamenti poco invasivi che potessero permettere di riconoscere con maggiore facilità caratteristiche utili alla loro classificazione.

Il mio lavoro di laboratorio è stato articolato in tre fasi: 1) suddivisione dei fossili; 2) pulizia dei campioni e selezione dei fossili; 3) ripresa fotografica.

### **5.1. Suddivisione dei campioni**

Prima di tutto ho stilato una lista dei campioni raccolti. In questa lista sono indicati, livello per livello, i sacchetti e una breve descrizione del loro contenuto per evitare possibili mescolamenti durante la successiva fase di apertura dei sacchetti. In totale sono stati contati venti sacchetti, rispettivamente tre per il livello GC1, sei per il livello GC2-GC4, nove per il livello GC5, due per il livello GC6.

Successivamente i sacchetti sono stati aperti e i campioni sono stati collocati in un vassoio da laboratorio per consentirne un facile prelievo e trasporto. Durante tutte le operazioni di laboratorio è stata prestata particolare attenzione per evitare mescolamenti tra campioni di diversi livelli (Figura 9).



*Figura 9- Separazione preliminare dei campioni dei differenti livelli campionati per la loro preparazione.*

### **5.2. Pulizia dei campioni e selezione dei fossili**

Il lavaggio e la pulizia dei campioni è servita a rimuovere residui di copertura e materiale organico (soprattutto muschio e licheni). Per le operazioni di lavaggio ho indossato un camice ed un paio di guanti usa e getta. Inizialmente, i campioni sono stati lavati in acqua corrente. In particolare, i campioni sono stati sottoposti a forti getti d'acqua per asportare il materiale di copertura. Successivamente sono stati lavati con detersivo utilizzando una spugnetta e, nei casi più difficili, spazzole di diverse dimensioni (Figura 10).



*Figura 10- Lavaggio fossili con spazzola*

E' stata prestata particolare attenzione a non danneggiare i fossili. Alcune parti dei fossili, come ad esempio ammoniti prive di riempimento si sono rivelate molto fragili durante l'operazione di lavaggio.

Una volta asciugati, i campioni sono stati analizzati più in dettaglio per individuare esemplari di piccole dimensioni che non erano stati rilevati durante la campionatura. Anche questi esemplari, come quelli rilevati sul terreno, sono stati marcati con pennarello indelebile (Figura 11).



*Figura 11- Preparazione campioni ad analisi*

Tutti i campioni sono stati poi analizzati anche al microscopio ottico. Per ottimizzare l'illuminazione sono state utilizzate fibre ottiche mobili (Figura 12). Le superfici fresche dei campioni sono state bagnate con acqua per esaltare i contrasti e, quindi, per individuare meglio il contenuto fossilifero. Infine, alcuni esemplari sono stati isolati dal sedimento inglobante con l'ausilio di un martelletto.



*Figura 12- Osservazione dei campioni al microscopio*

### **5.3. Ripresa fotografica**

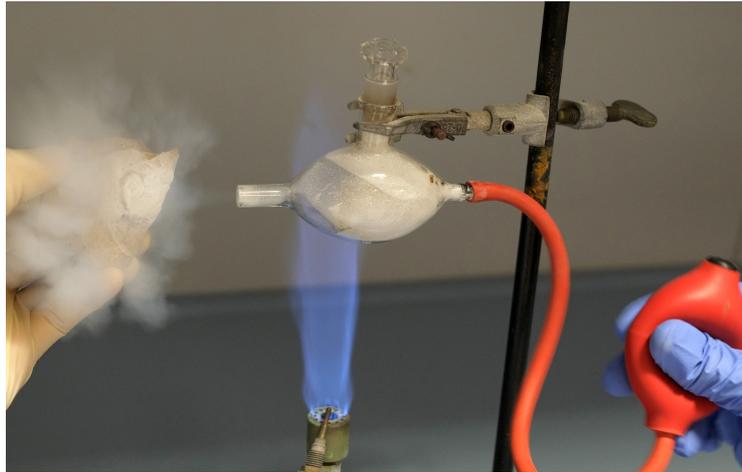
L'attività svolta al laboratorio fotografico ha avuto come obiettivo quello di apprendere le principali metodologie di ripresa dei fossili per uso professionale. Le riprese sono state eseguite dal sig. Stefano Castelli, tecnico della fotografia del Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova che mi ha spiegato e mostrato le metodologie utilizzate. Le foto sono state scattate in ambiente oscurato con l'unica fonte di luce posizionata in alto a sinistra. Infatti questa direzione della luce consente all'occhio di elaborare al meglio le convessità e le concavità dell'oggetto. Il punto di luce viene poi alzato o abbassato in base al dettaglio da focalizzare. Per rendere più uniforme l'illuminazione senza perdere di dettaglio

vengono utilizzati piccoli pannelli bianchi e argentati posti contro luce (Figura 13). Dapprima sono stati fotografati i campioni più grandi e via via quelli più piccoli, tutti affiancati ad una scala millimetrica. Gli esemplari sono stati orientati secondo convenzioni scientifiche: i bivalvi ed i brachiopodi posizionati con l'umbone verso l'alto, le ammoniti con l'apertura verso l'alto e i gasteropodi con l'apice della conchiglia rivolto verso l'alto.



*Figura 13- Strumentazione per la fotografia scientifica adottata, con particolare alla fonte di illuminazione in alto a sinistra*

Alcuni esemplari sono stati ricoperti di cloruro di ammonio. Il trattamento con cloruro di ammonio viene effettuato in laboratorio, sotto cappa d'aspirazione. Il composto viene versato in un'ampolla di vetro collegata ad una pompetta e viene riscaldato su una fiamma (Figura 14). Agendo sulla pompetta, il denso fumo bianco prodotto dal riscaldamento viene espulso dall'ampolla e viene indirizzato direttamente sul fossile. La copertura che si ottiene mette in risalto i particolari in modo sorprendente.



*Figura 14- Strumentazione utilizzata durante l'imbiancamento dei fossili*

## **6. Analisi paleontologica**

L'attività di campagna e l'attività di laboratorio al microscopio ottico ha rilevato che i campioni di tutti i quattro livelli sono riconducibili a calcari biomicritici. Si tratta di un sedimento fango sostenuto contenente una percentuale di bioclasti superiore al 10%, definibile quindi come un wackestone a bioclasti.

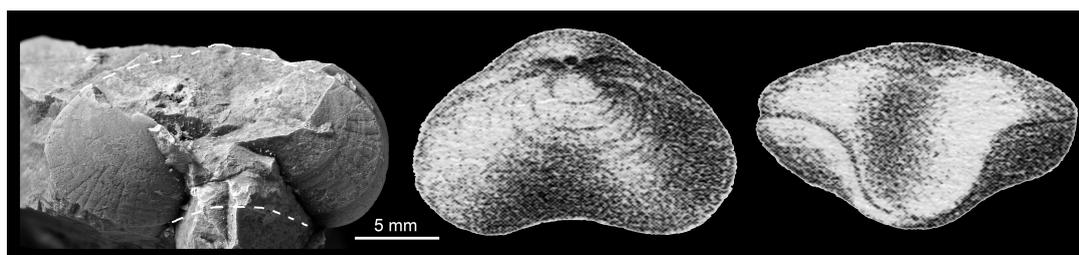
L'analisi paleontologica ha messo in evidenza il seguente contenuto fossilifero:

**GCI**: resti di echinodermi, presumibilmente placche colonnari di crinoidi, sono estremamente abbondanti. Anche frammenti di bivalvi e brachiopodi sono presenti in abbondanza (Figura 15). Sono state rinvenute ammoniti dei generi *Fuciniceras* e *Arieticeras*. Da questo livello proviene anche un piccolo esemplare cefalopode Coleoidea del genere *Atractites*.



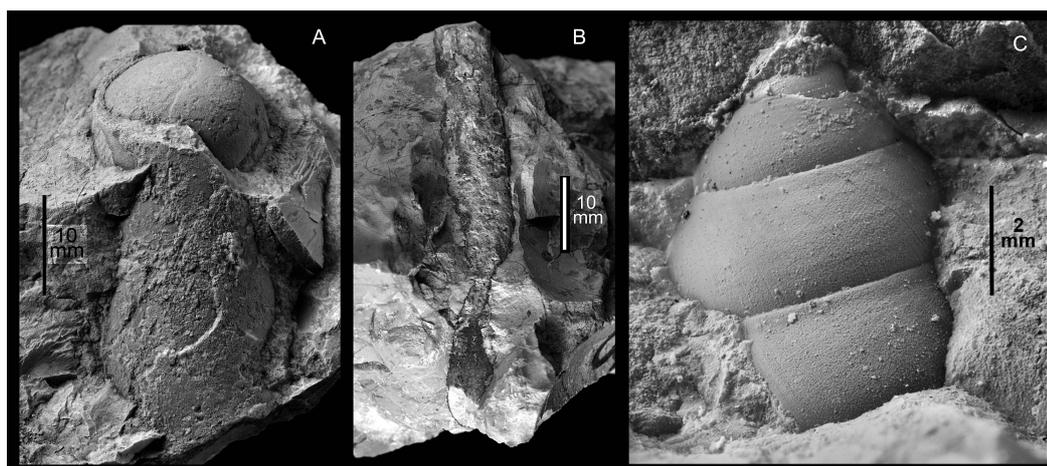
*Figura 15- Superficie fresca di un campione del livello GC1ricco in resti di echinodermi, piccoli bivalvi e brachiopodi.*

**GC2-GC4:** come detto in precedenza questo livello sul terreno è stato inizialmente campionato in tre punti diversi (GC2, GC3, GC4) perchè apparentemente mostrava differenze laterali che potevano essere significative. Queste differenze non sono state confermate dall'analisi di laboratorio e i tre punti sono qui trattati in modo unificato.



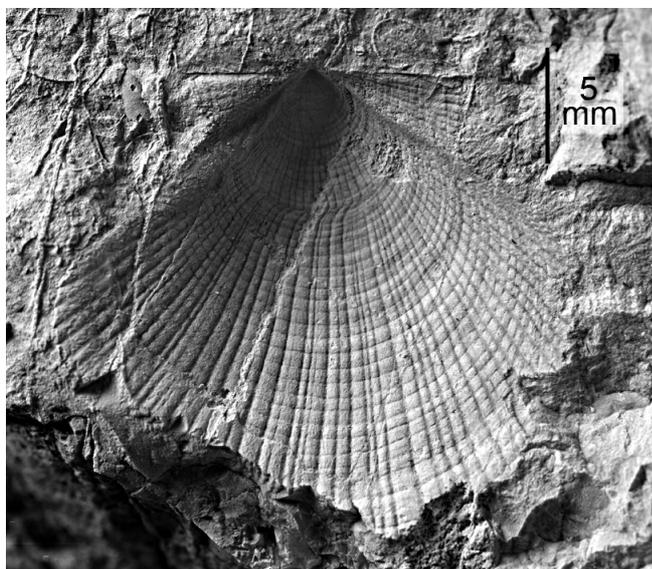
**Figura 16-** *Linguithyris aspasia* (Zittel, 1869). Esemplare del livello GC2 confrontato con l'esemplare figurato da Gemmellaro (1872-82).

Il livello contiene ammoniti appartenenti ai generi *Phylloceras* e *Lytoceras* e brachiopodi ben riconoscibili per la struttura fibrosa del guscio. E' stato riconosciuto un esemplare di *Linguithyris aspasia* (Zittel, 1869), brachiopode tipico del Pliensbachiano (Figura 16). Relativamente frequenti sono i fragmoconi di *Atractites* ben distinguibili per le loro dimensioni relativamente grandi, un carattere tipico dei Coleoidea del Giurassico inferiore (Figura 17A,B). Il livello contiene anche piccoli gasteropodi (Figura 17C).



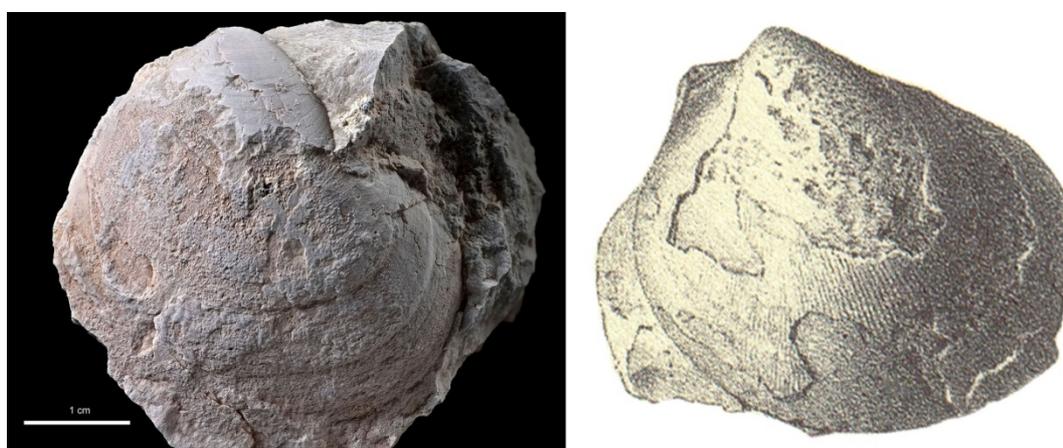
**Figura 17-** *Atractites* (A-B) e gasteropode indeterminato (C) provenienti dal livello CG2-GC4.

Tra i bivalvi è stata riconosciuto un esemplare di *Praechlamys rusconii* (Canavari, 1880) conservato come impronta esterna (Figura 18).



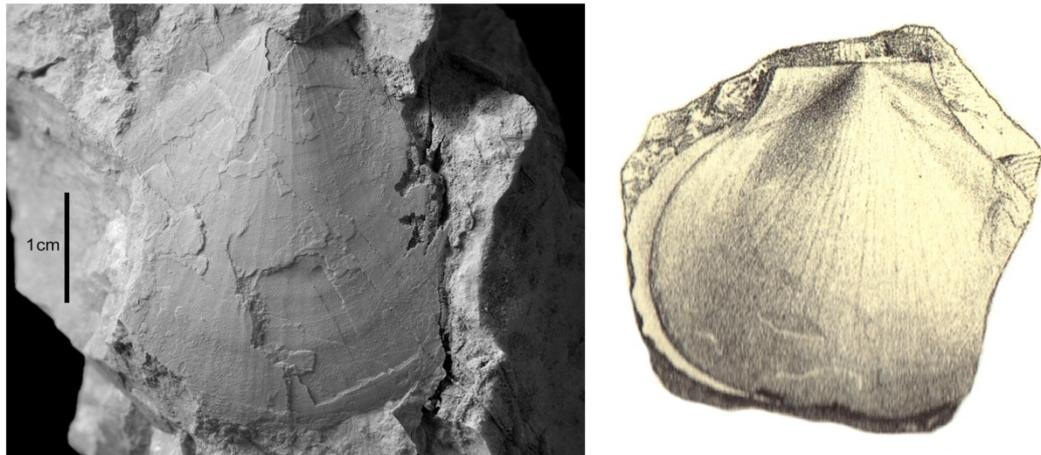
**Figura 18-** Impronta di *Praechlamys rusconii* (Canavari, 1880) nel GC2-GC4

**GC5** : Nel GC5 i fossili hanno dimensioni molto variabili, da pochi millimetri a diversi centimetri, solitamente ben isolati e facilmente riconoscibili. Le ammoniti raggiungono 5-6 cm. La maggior parte degli esemplari è riconducibile al genere *Distefania*. alcuni esemplari appartengono al genere *Lioceratoides*. I bivalvi sono rappresentati da *Plagiostoma deslongchampsii* (Stoliczka, 1861) e *Praechlamys stoliczkai* (Gemmellaro, 1874) (Figure 19 e 20).



**Figura 19-***Plagiostoma deslongchampsii* (Stoliczka, 1861). Esemplare del livello GC5 confrontato con l'esemplare figurato da Gemmellaro (1872-82).

Sono presenti anche brachiopodi, fino a 2 cm di dimensioni. Un esemplare è stato attribuito a *Apringia piccininii* (Zittel, 1869). Resti di echinodermi disarticolati di taglia millimetrica sono sparsi nel sedimento.



**Figura 20-** *Praechlamys stoliczkai* (Gemmellaro, 1874). Esemplare del livello GC5 confrontato con l'esemplare figurato da Gemmellaro (1872-82).

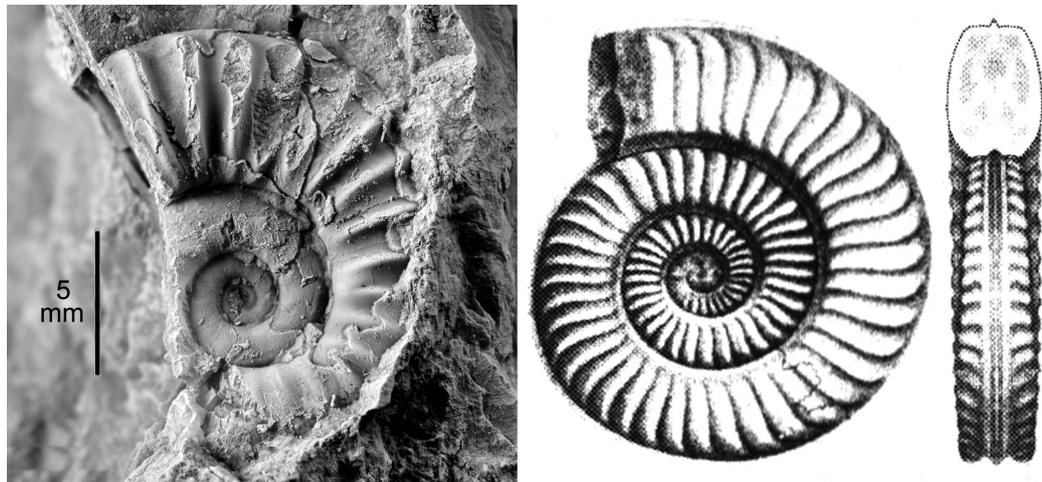
**GC6:** La matrice è molto ricca in piccoli gusci, probabilmente esemplari giovanili, di ammoniti e bivalvi, in frammenti o interi. Sono stati ritrovati frammenti di aculei di echinidi. Considerando le dimensioni relativamente grandi, molto probabilmente si tratta di echinidi dell'ordine dei Cidaroida. Anche articoli di crinoidi sono ben rappresentati. Fossili di dimensioni centimetriche sono estremamente rari. Tuttavia, è stato ritrovato un esemplare di ammonite appartenente al genere *Metaderoceras* che, come esposto nelle conclusioni, ha una certa importanza per l'interpretazione dei dati biostratigrafici.

La seguente tabella riporta una sintesi del principale contenuto paleontologico dei diversi livelli:

	GC1	GC2	GC3	GC4
<b>Phylum</b> Mollusca <b>Classe</b> Cephalopoda <b>Sottoclasse</b> Ammonoidea	<i>Fucinieras</i> sp, <i>Arieticerias</i> sp	<i>Phylloceras</i> sp, <i>Litoceras</i> sp	<i>Distefania</i> sp, <i>Lioceratoides</i> sp	<i>Metaderoceras</i> sp
<b>Phylum</b> Mollusca <b>Classe</b> Cephalopoda <b>Sottoclasse</b> Coleoidea		<i>Atractites</i> sp.		
<b>Phylum</b> Mollusca <b>Classe</b> Bivalvia		<i>Praechlamys rusconii</i> (Canavari, 1880)	<i>Plagiostoma deslongchampsii</i> (Stoliczka, 1861), <i>Praechlamys stoliczkai</i> (Gemmellaro, 1874)	
<b>Phylum</b> Brachiopoda		<i>Linguithyris aspasia</i> (Zittel, 1869)	<i>Apringia piccininii</i> (Zittel, 1869)	

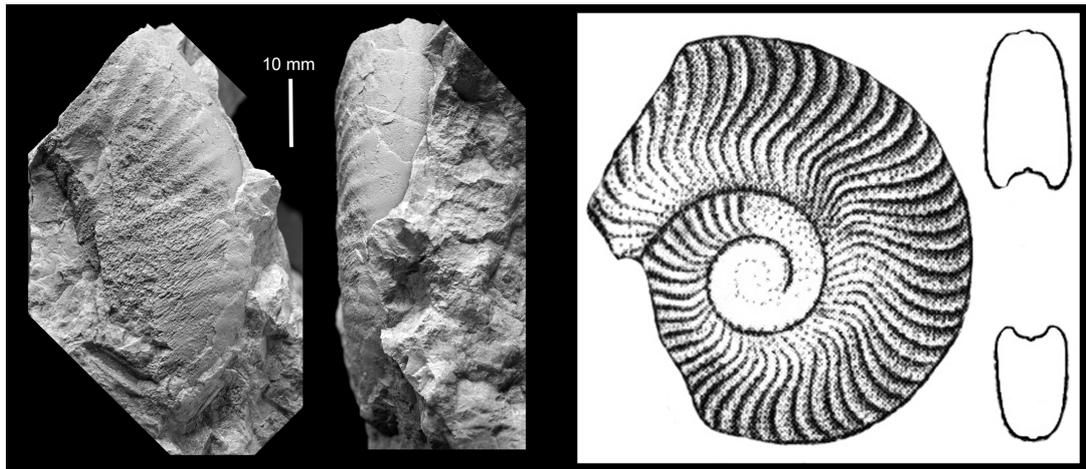
## 7. Analisi biostratigrafica

L'analisi biostratigrafica è stata basata sullo studio sistematico delle ammoniti ritrovate nei quattro livelli. Nel GC1 sono stati rinvenuti due generi fondamentali: *Arieticerias* (Figura 21) e *Fucinieras* (Figura 22).



**Figura 21-** Esempio di *Arieticerias* del livello GC1 e confronto, come riferimento, con un esemplare figurato da Venturi e Ferri (2001) che mostra i caratteri principali del genere.

Il genere *Arieticerias* è caratterizzato da un avvolgimento evoluto, area ventrale percorsa da solchi poco incisi, carena presente e ben rilevata. Presenta coste sigmoidi semplici, poco proiettate.



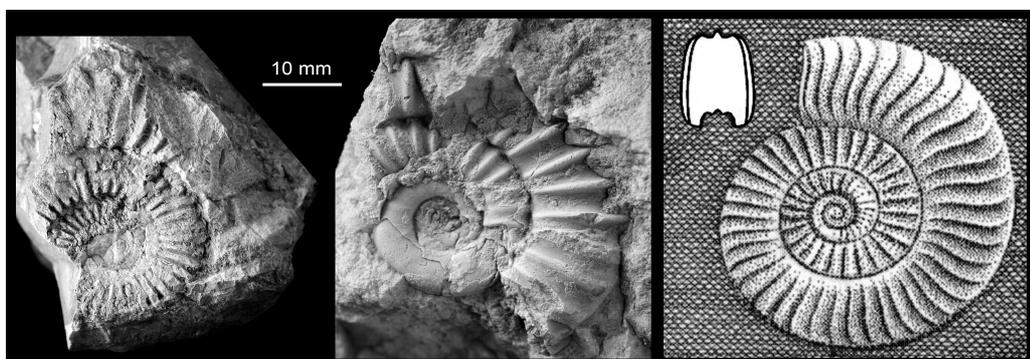
**Figura 22-** Esempio di *Fuciniceras* del livello GC1 e confronto, come riferimento, con un esemplare figurato da Venturi e Ferri (2001) che mostra i caratteri principali del genere.

Il genere *Fuciniceras* è caratterizzato da un avvolgimento mediamente evoluto, area ventrale tabulata o arrotondata, munita di carena più o meno rilevata. Le coste sono più o meno fini e fitte, ad andamento falcoide.

La distribuzione del genere *Fuciniceras* va dal Carixiano superiore fino al Domeriano medio; quella del genere *Arietoceras* copre il Domeriano medio; concludiamo che il GC1 si è depositato durante il Domeriano medio.

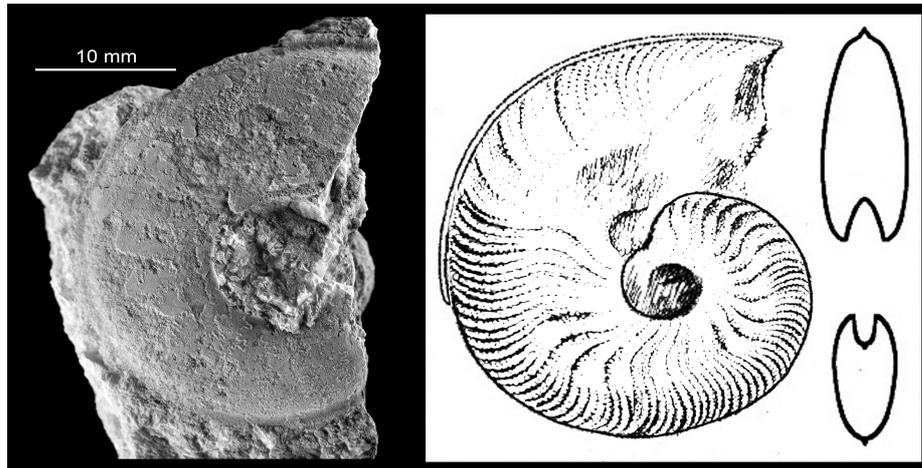
Il GC2-GC4 contiene due generi di ammoniti: *Phylloceras* e *Lytoceras*. L'ampia distribuzione delle specie appartenenti a questi generi non fornisce informazioni stratigrafiche utili per una datazione precisa.

Nel GC3 sono stati rinvenuti esemplari appartenenti ai generi *Distefania* ( Figura 23) e *Lioceratoides* ( Figura 24).



**Figura 23-** Esempio di *Distefania* del livello GC5 e confronto, come riferimento, con un esemplare figurato da Venturi e Ferri (2001) che mostra i caratteri principali del genere.

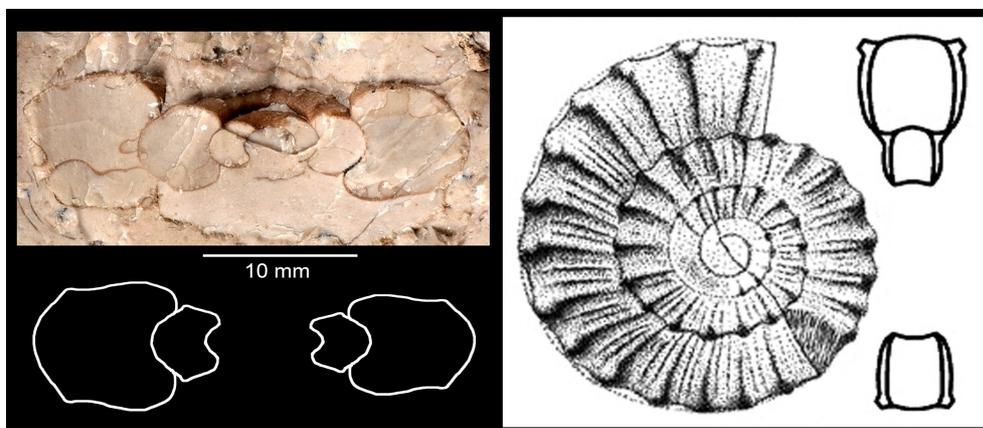
Il genere *Distefania* è caratterizzato da un avvolgimento più o meno evoluto, con spira crescente anche rapidamente in altezza e giri non molto ricoprentisi. L' area ventrale è piuttosto stretta, bisolcata e munita di carena.



**Figura 24-** Esempio di *Lioceratoides* del livello GC5 e confronto, come riferimento, con un esemplare figurato da Venturi e Ferri (2001) che mostra i caratteri principali del genere.

Il genere *Lioceratoides* è caratterizzato da un avvolgimento da mediamente involuto ad involuto, area ventrale subacuta-arrotondata, con carena alta, non affiancata da solchi sifonali. Sono presenti coste evanescenti e falcoidi. La distribuzione del genere *Distefania* copre il Domeriano superiore; quella del genere *Lioceratoides* va dal Domeriano superiore al Toarciano inferiore; concludiamo quindi che il livello 3 si è depositato durante il Domeriano superiore.

Il GC6 è caratterizzato dalla presenza del genere *Metaderoceras* (Figura 25).

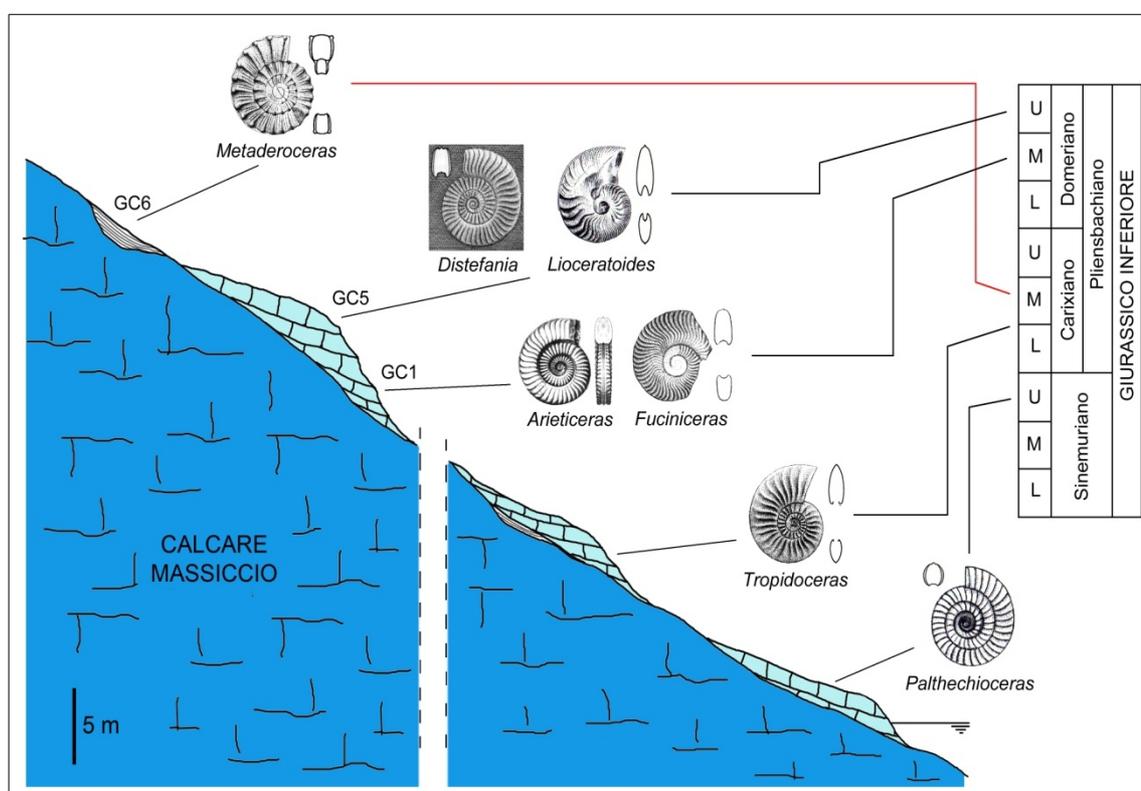


**Figura 25-** Esempio di *Metaderoceras* del livello GC6 e confronto, come riferimento, con un esemplare figurato da Venturi e Ferri (2001) che mostra i caratteri principali del genere.

Il genere *Metaderoceras* ha un avvolgimento da evoluto a mediamente evoluto, con spira crescente non molto rapidamente in altezza e basso grado di ricoprimento dei giri. La carena è assente e l'area ventrale è tabulata o leggermente convessa, non attraversata da coste. Queste ultime si presentano grosse, poco o niente flessuose terminanti in nodi spiniformi ventro-laterali. La distribuzione del genere *Metaderoceras* copre il Carixiano medio.

## 8. Conclusioni

La figura 29 mostra la sintesi dell'analisi biostratigrafica svolta. In questa figura è riportata la collocazione nella sezione analizzata delle ammoniti indicative riconosciute e il loro significato biostratigrafico. Per completezza e per facilitare l'interpretazione, la figura riporta anche dati raccolti da campagne precedenti riguardanti la parte di successione sottostante il livello GC1.



**Figura 26-** Sintesi dell'analisi biostratigrafica svolta e dei dati raccolti in campagne precedenti riguardanti la parte bassa della successione, più antica del livello GC1.

Come viene mostrato in figura 29, la successione della Corniola poggiante sulla paleoscarpata si estende dal Sinemuriano superiore al Domeriano superiore. I livelli da GC1 a GC5 contengono ammoniti di età progressivamente più giovane, come è logico attendersi da una successione che rappresenta il progressivo avanzamento di sedimenti di bacino sulla paleoscarpata. Tuttavia il livello GC6, topograficamente più elevato, contiene ammoniti del Carixiano medio che indicano, quindi, sedimenti più antichi rispetto a quelli della successione sottostante. Questa inversione si spiega con il fatto che il GC6 rappresenta il sedimento di riempimento di una

depressione localizzata della superficie della scarpata.

## 9. Ringraziamenti

Molte sono le persone che mi hanno aiutato ad arrivare fin qui e non basteranno di certo queste poche righe per ringraziarle tutte a dovere.

Primo in assoluto da ricordare il mio relatore, prof. Stefano Monari sempre molto disponibile ad ascoltarmi, aiutarmi, spiegarmi più volte gli argomenti analizzati.

Un ringraziamento particolare va anche ai dott. Roberto Gatto e Luca Giusberti che mi hanno seguito nell'attività di campagna assieme ai miei colleghi Federico Baldan e Cristiano Paoli. Ringrazio Davide Quagliotto con cui condivido la passione per i fossili, in particolare le ammoniti.

Per le attività di laboratorio rivolgo i miei più sentiti ringraziamenti al dott. Lorenzo Franceschin e alla dott. Carlotta Betto per la loro disponibilità e la loro simpatia, e al sig. Stefano Castelli per il lavoro fotografico.

Ringrazio i miei genitori, Lino e Rosetta, perchè non hanno mai smesso di credere in me, le mie sorelle Lucrezia e Michela, i miei numerosissimi parenti sempre pronti a sostenermi.

Ringrazio tutti i miei amici da quelli più vicini a quelli più lontani, con cui condivido avventure di ogni genere, la mia compagnia di Caldogno, gli amici dell'ACR, gli amici della palestra e del collegio Beato Claudio Granzotto, gli amici della mia facoltà e tutte quelle persone che con semplici gesti mi rendono la giornata più bella.

Infine, un ringraziamento speciale è rivolto a tutti coloro con cui condivido ogni genere di interesse e passione permettendomi ,quindi, di crescere ed imparare.



## 10. Bibliografia

- Cecca F., Cresta S., Pallini G., Santantonio M. (1987) - Le Lotharingien- Carixien de Gorgo a Cerbara (M.Nerone, Apennin des Marches), un exemple de passage d'un milieu de plate-forme carbonatée à un milieu pélagique. Cahiers Inst .Catho . Lyon, sèr . Sci . , 57-66 pp
- Cecca F., Dommergues J.L., Renè M., Pallini G., (1987) – Ammonites mediterraneennes du Lotharingien de Gorgo a Cerbara (M.Nerone, Apennin des Marches, Italie). Cahiers Inst .Catho . Lyon, sèr . Sci . , 67-82 pp
- Centamore E., Chiocchini M., Deiana G., Nicarelli A., Pieruccini U. (1971) – Contributo alla conoscenza del Giurassico dell'Appennino Umbro-Marchigiano. Studi geologici Camerti, 1, 7-89 pp
- Farinacci A., Mariotti N., Nicosia U., Pallini G., Schiavinotto F. (1981) – Jurassic sediments in the umbro- marcheian appennines: an alternative model. 335-398 pp., Roma
- Gemmellaro G.G. (1872–1882). Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia. Studi paleontologici. Lao, Palermo, viii + 434 pp.
- Jacobacci A., Centamore E., Chiocchini M., Malferrati N., Martelli G., Micarelli A. (1974) – Note esplicative della Carta Geologica d'Italia, Foglio 290 Cagli , scala 1:50000, Servizio Geologico d'Italia, Roma, 41 pp
- Santantonio M. (1994) – Pelagic Carbonate Platforms in the geological record: their classification, and sedimentary and paleotectonic evolution. AAPG Buletin, 87, 122- 141 pp.
- Venturi F., Ferri R. (2001) – Ammoniti Liassici dell'Appennino Centrale. 3° Edizione, ampliata e corretta. Tibergraph, Città di Castello, 268 pp.