



## Impianto idroelettrico “Delle Rocche” sul fiume Tanaro (Barbaresco - CN)

### PROGETTO DEFINITIVO

### ANALISI DEL RISCHIO PALEONTOLOGICO

Redazione a cura di: dott. Simone Colombero

CODICE DOCUMENTO

ELABORATO

2 9 0 2 - 1 1 - 0 0 3 0 0 . D O C I.2

00	SET. 14	R.BERTERO	R.DUTTO	R.BERTERO	
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE	MODIFICHE



**COLOMBERO SIMONE**  
Via Ettore Biamino, 6  
10132 – TORINO  
Email: [simone.colombero@unito.it](mailto:simone.colombero@unito.it)  
Telefono: 320 41 36 756

**IMPIANTO IDROELETTRICO “DELLE ROCCHE” SUL FIUME TANARO  
(BARBARESCO - CN)**

**ANALISI DEL RISCHIO PALEONTOLOGICO**

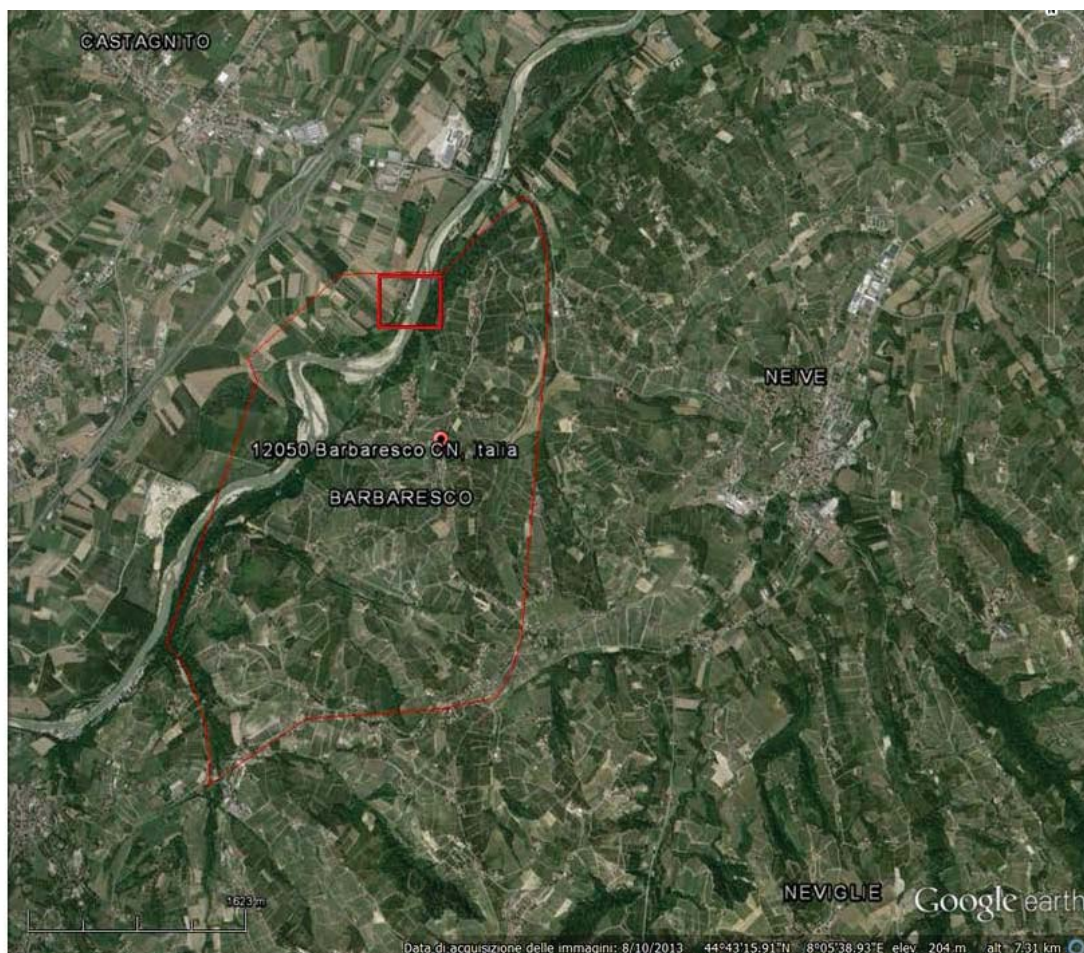
## **Analisi del rischio paleontologico dell'area interessata dal progetto di costruzione dell'impianto idroelettrico “Delle Rocche” - Barbaresco (CN)**

La presente relazione pone come obiettivo quello di verificare il rischio paleontologico dell'area interessata dal progetto di costruzione dell'impianto idroelettrico “Delle Rocche” che sorgerà sul fiume Tanaro nel comune di Barbaresco (CN), al fine di orientare la progettazione definitiva alla tutela del patrimonio paleontologico.

Tale relazione si basa sulla raccolta dati proveniente dalla bibliografia facente riferimento alle associazioni fossili dell'area in oggetto, dall'analisi dei depositi fossiliferi che la contraddistinguono e sui dati raccolti durante il sopralluogo effettuato in data 09/09/2014.

### **L'area di intervento**

L'area in oggetto si trova nei pressi della Rocca di Barbaresco (CN) e le opere di scavo insisteranno nell'alveo del fiume Tanaro e sulle sue sponde (Fig. 1, 2).



**Fig. 1** Estensione del territorio comunale di Barbaresco (CN). Il quadrato rosso indica l'area interessata dai lavori presentati nel progetto di costruzione dell'impianto idroelettrico (vedi Fig. 2).



**Fig. 2.** *Area interessata dai lavori presentati nel progetto di costruzione dell'impianto idroelettrico. Si può osservare la presenza della traversa esistente.*

Al fine di analizzare il rischio paleontologico è necessario individuare quali depositi verranno intaccati dagli scavi. Oltre ai sedimenti poco o per nulla coerenti che costituiscono gli strati alluvionali recenti e che non comportano alcun rischio dal punto di vista della tutela del patrimonio paleontologico, il letto del fiume Tanaro incide profondamente i depositi tardo-miocenici delle Marne di S. Agata Fossili, una formazione che abbraccia il periodo di tempo compreso tra il Tortoniano e il Messiniano inferiore (tra 11 e 7 Ma). Come suggerisce il nome, i depositi che costituiscono tale formazione geologica custodiscono al loro interno importanti resti fossiliferi appartenenti sia a invertebrati che vertebrati. Tale formazione affiora in Piemonte in larghi settori delle Langhe e del Monferrato. Dal punto di vista dell'ambiente sedimentario, il contenuto fossilifero e l'analisi litologica dei corpi sedimentari che la costituiscono, suggeriscono che la deposizione di questa unità sia avvenuta in mare aperto in condizioni relativamente tranquille su fondali poco disturbati da correnti di torbida. Infatti, dal punto di vista litologico, le Marne di S. Agata Fossili sono costituite principalmente da argille marnose e da marne siltose di colore grigio azzurre, mentre le intercalazioni sabbiose sono rare.

### **Le Marne di S. Agata Fossili: contenuto paleontologico**

Il contenuto fossilifero delle Marne di S. Agata Fossili è piuttosto vario ed è costituito sia da



Invertebrati sia da Vertebrati.

### Invertebrati

Le associazioni di invertebrati più conosciute provengono dai depositi delle aree di Roddi e di Verduno (Cavallo & Pavia, 1985; Bonelli, 2009). Esse sono costituite in parte da associazioni a molluschi autoctone di mare profondo e per la maggior parte da associazioni di tipo costiero trasportate in profondità da rari eventi di flussi di torbida .

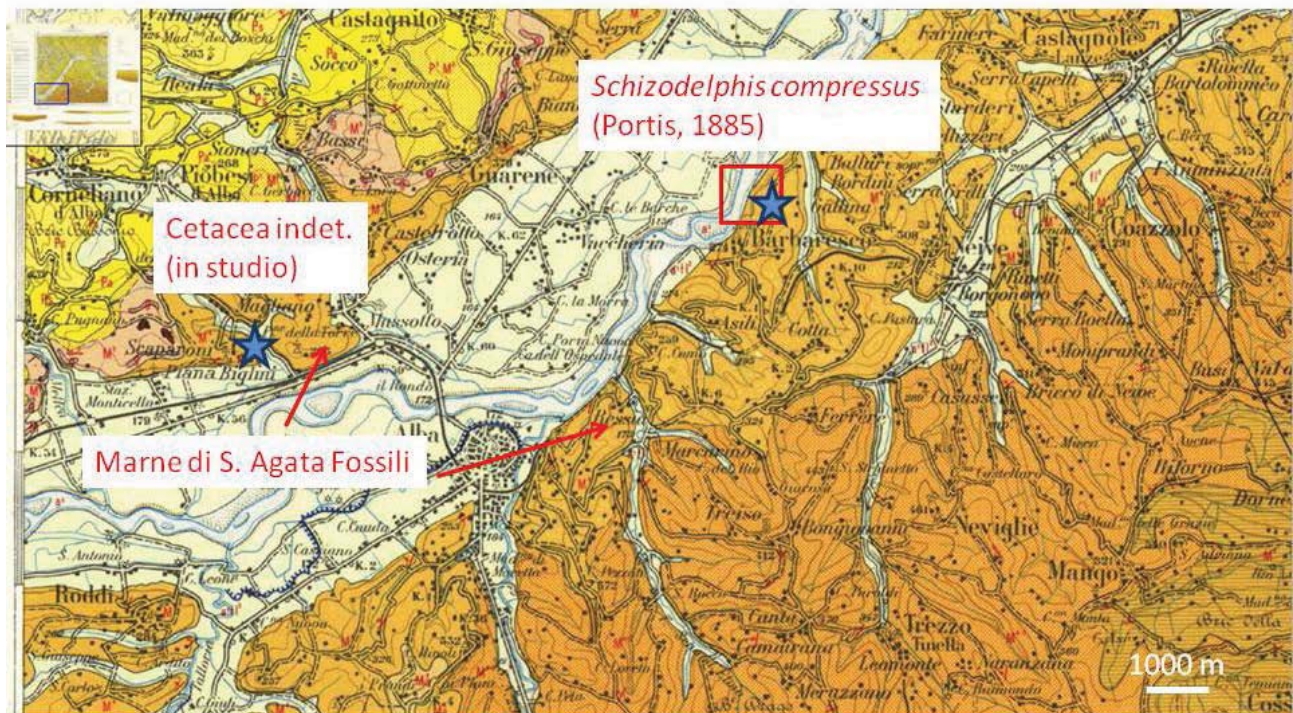
### Vertebrati

Il record di vertebrati delle Marne di S. Agata Fossili include abbondanti resti di pesci teleostei e selacei, rari resti di rettili come tartarughe e resti appartenenti a mammiferi terrestri e marini (cetacei). I fossili di pesci sono normalmente costituiti da abbondanti resti frammentari come scaglie di pesce e otoliti e più raramente scheletri interi. Questi ultimi tuttavia, molto abbondanti nei livelli tortoniani nei pressi di Alba e in quelli del Messiniano inferiore presso Roddi (Gaudant et al., 2007; 2008; 2010) rivestono un'estrema importanza per la comprensione dei rapporti paleo oceanografici del Miocene superiore. I resti di vertebrati terrestri sono invece limitati al rinvenimento di resti fluitati appartenenti ad un bovide (*Parabos cf. macedoniae*) rinvenuto a S. Maria La Morra (Cavallo et al., 1986). L'eccezionalità di tale rinvenimento risiede nella sua unicità nel contesto paleontologico italiano in quanto i resti fossili attribuibili a forme continentali del Messiniano inferiore sono rarissimi.

### I cetacei delle Marne di S. Agata Fossili in Piemonte.

I cetacei fossili piemontesi sono conosciuti principalmente nei depositi pliocenici delle Sabbie di Asti, mentre sono rarissimi i ritrovamenti di età miocenica (Bisconti, 2010; Danise & Dominici, 2014). Tuttavia i depositi delle Marne di S. Agata Fossili compresi tra Alba e Barbaresco hanno restituito due rinvenimenti estremamente importanti (Fig. 3). Il più antico rinvenimento è quello di *Schizodelphis compressus*, un odontocete (cetaceo dotato di denti) rinvenuto proprio nella località di Barbaresco (Portis, 1885). Di tale reperto si discuterà in dettaglio nella successiva sezione. Il secondo è invece rappresentato dal rinvenimento molto recente nei depositi tortoniani delle Marne di S. Agata Fossili in località Piana Biglini, nei pressi di Alba, dei resti di un cetaceo fossile tutt'ora in fase di studio (Cetacea indet., Repetto, comm. pers.). L'importanza di tali resti è data non solo dalla loro unicità in Piemonte ma anche dalla loro estrema rarità nel contesto italiano e dell'area mediterranea (Bianucci & Landini, 2002; Danise & Dominici, 2014). I recenti rinvenimenti inoltre potranno permettere di ricostruire con precisione l'ambiente di deposizione e l'età del sedimento

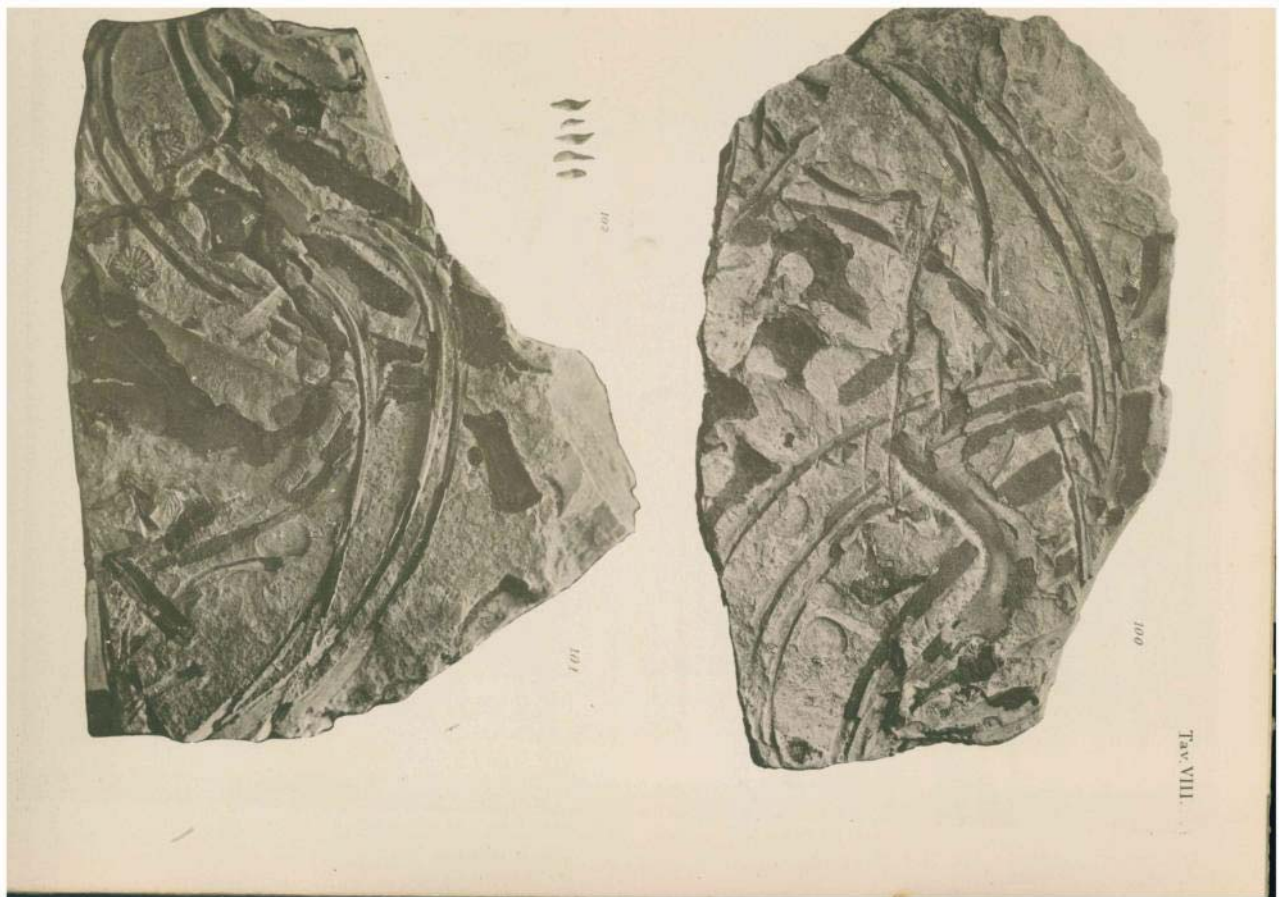
incassante.



**Fig. 3.** Estratto del foglio n° 69 “Asti” della Carta Geologica d’Italia scala 1:100000. Le stelle in azzurro indicano le località dei rinvenimenti dei resti di cetaceo nelle Marne di S. Agata Fossili in Piemonte. Il quadrato in rosso indica l’area di inserimento dell’opera in oggetto.

#### Barbaresco località tipo di *Schizodelphis compressus* Portis 1885

A Barbaresco nelle argille laminate delle Marne di S. Agata Fossili sono stati rinvenuti i resti di un odontocete appartenente alla famiglia estinta Eurhinodelphinidae Abel, 1902. I rappresentanti degli Eurhinodelphinidi possedevano dimensioni variabili, da quelle di un piccolo delfino simile a *Pontoporia* (una specie di delfino di fiume del Sud America) a quelle di un’orca. I reperti fossili indicano che erano diffusi in particolare nelle acque del paleo-Atlantico e dei suoi bacini, tra i quali la Tetide (paleo-Mediterraneo), tra l’Oligocene (35-23 Ma) e il Pliocene (5,5 Ma). I resti rinvenuti a Barbaresco rappresentano l’olotipo della specie *Schizodelphis compressus* e pertanto Barbaresco rappresenta la località tipo di suddetta specie. Tali resti furono descritti per la prima volta da Portis (1885) (Fig. 4) e da allora il ritrovamento di Barbaresco risulta l’unico identificato per questa specie. L’età di tale resto fossile è compresa tra gli 11 e i 7 milioni di anni. Risulta quindi evidente che i depositi miocenici di Barbaresco hanno già restituito in passato un *unicum* di eccezionale valore per il patrimonio paleontologico italiano e per lo studio dei fossili di cetacei del Mediterraneo.



**Fig. 4.** *La tavola originale figurante i resti di Schizodelphis compressus rinvenuto nelle Marne di S. Agata Fossili a Barbaresco. Modificato da Portis, 1885.*

Il cetaceo rinvenuto a Barbaresco infatti rappresenta un tassello fondamentale per la conoscenza dell'evoluzione degli odontoceti. Il record del Miocene superiore riferibile a tale gruppo di mammiferi acquatici è piuttosto ridotto ed estremamente frammentario. Inoltre in Nord Italia non sono conosciute altre località di età tortoniana o messiniana (11-7 Ma) oltre a Barbaresco e a Piana Biglini che abbiano restituito resti di odontoceti (Bianucci & Landini, 2002 con riferimenti all'interno).

La rarità di dati infine si riflette all'intera area del Mediterraneo per la quale risulta quindi estremamente difficile fornire una ricostruzione paleobiogeografica utile alla ricostruzione dei rapporti con le paleo-comunità di cetacei degli altri oceani.

#### **Area di Barbaresco: sopralluogo**

Durante il sopralluogo è stato possibile esaminare l'area interessata dal progetto di costruzione (Fig. 5).





**Fig. 5.** *Panoramica della traversa esistente sul fiume Tanaro nel comune di Barbaresco vista da NW.*

Attualmente i depositi miocenici affiorano nell'alveo del fiume Tanaro e sulla riva destra a comporre la "Rocca di Barbaresco" dove, come evidenziato dalla relazione geologica, può essere apprezzato il grande spessore che essi costituiscono e l'imponente opera erosiva del fiume. Tali depositi non risultano al momento raggiungibili. Inoltre, i sedimenti delle Marne di S. Agata Fossili all'interno dell'alveo non sono al momento visibili a causa della copertura recente composta da ghiaie alluvionali (Fig. 6).



**Fig. 6.** *Alveo del Fiume Tanaro il giorno 09/09/2014. Si può osservare la spessa coltre di ghiaie e sedimenti alluvionali recenti che ricoprono completamente il substrato marnoso delle Marne di S. Agata Fossili.*

Si è potuto infine osservare che, data la situazione attuale, l'area interessata dalla maggior parte delle opere di scavo (area della centrale e canale di restituzione) sulla riva sinistra del fiume risulta completamente ricoperta da una fitta vegetazione e da opere di costruzione recente (traversa e sponde di protezione) (Fig. 7).



**Fig. 7.** Vista dell'area in cui è previsto lo scavo per le opere di costruzione dell'impianto idroelettrico. Si osserva come i depositi del substrato non siano visibili a causa della fitta vegetazione e delle opere di difesa spondale.

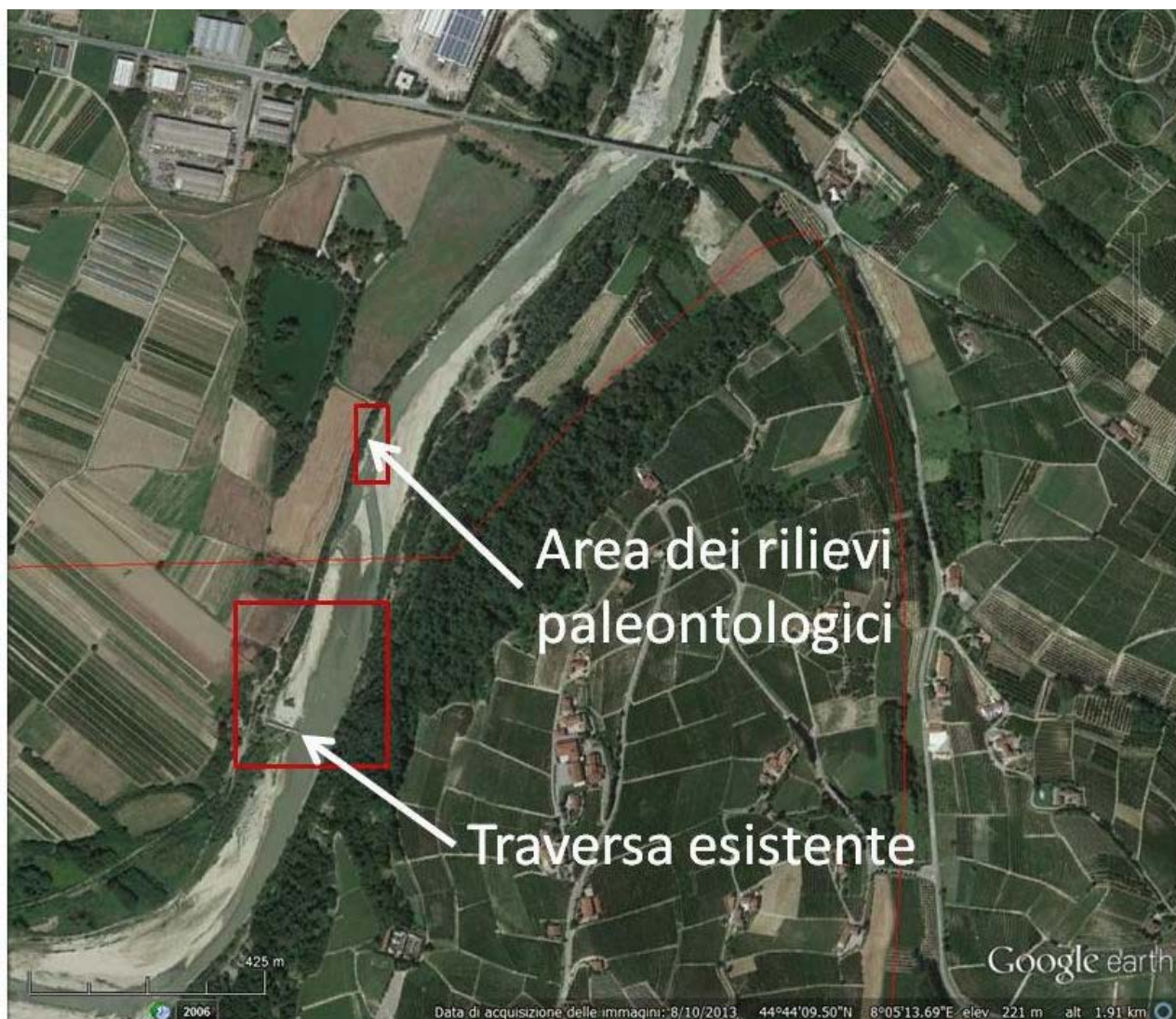
In Fig. 8 sono rappresentati i punti di scatto delle fotografie di Fig. 5, 6, 7.



**Fig. 8.** Dettaglio dell'area in oggetto. Punti di osservazione delle Fig. 5, 6, 7.



Per tali motivi non è stato possibile effettuare analisi *in loco* del substrato marnoso. Tuttavia, tali depositi affiorano in un settore posto più a valle a ca. 400 m dalla traversa esistente (Fig. 9) dove è stato possibile svolgere i rilievi.



**Fig. 9.** Localizzazione dell'area rilevata nel corso del sopralluogo paleontologico.

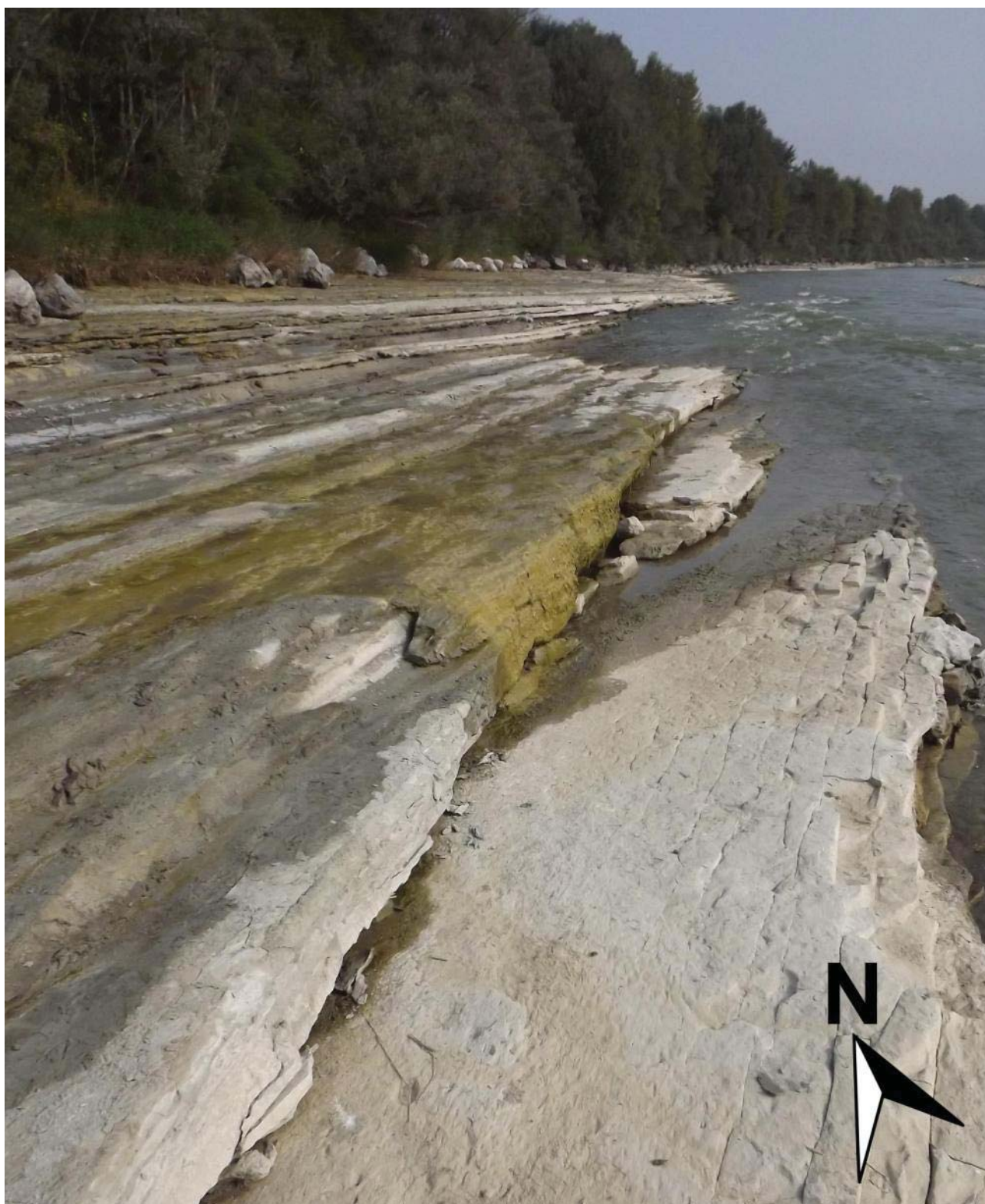
In tale area le Marne di S. Agata Fossili affiorano lungo una stretta fascia di 10 m sulla riva sinistra e presentano uno spessore variabile di circa 150 cm. È stato possibile osservare quanto segue:

1) i sedimenti appartenenti alle Marne di S. Agata Fossili sono costituiti da argille marnose intercalate a rari livelletti sabbiosi o siltosi. Gli strati possiedono uno spessore variabile tra i 5 e 20 e non paiono disturbati in modo evidente da fenomeni tettonici. Presentano una direzione di ca. 60° N e immergono verso N-NW con un'inclinazione variabile tra i 6° e i 10° (Fig. 10).

2) Dal punto di vista paleontologico non sono stati rinvenuti resti di particolare importanza. È stato possibile osservare la presenza in alcuni livelli, nei pressi delle zone a granulometria più grossolana,

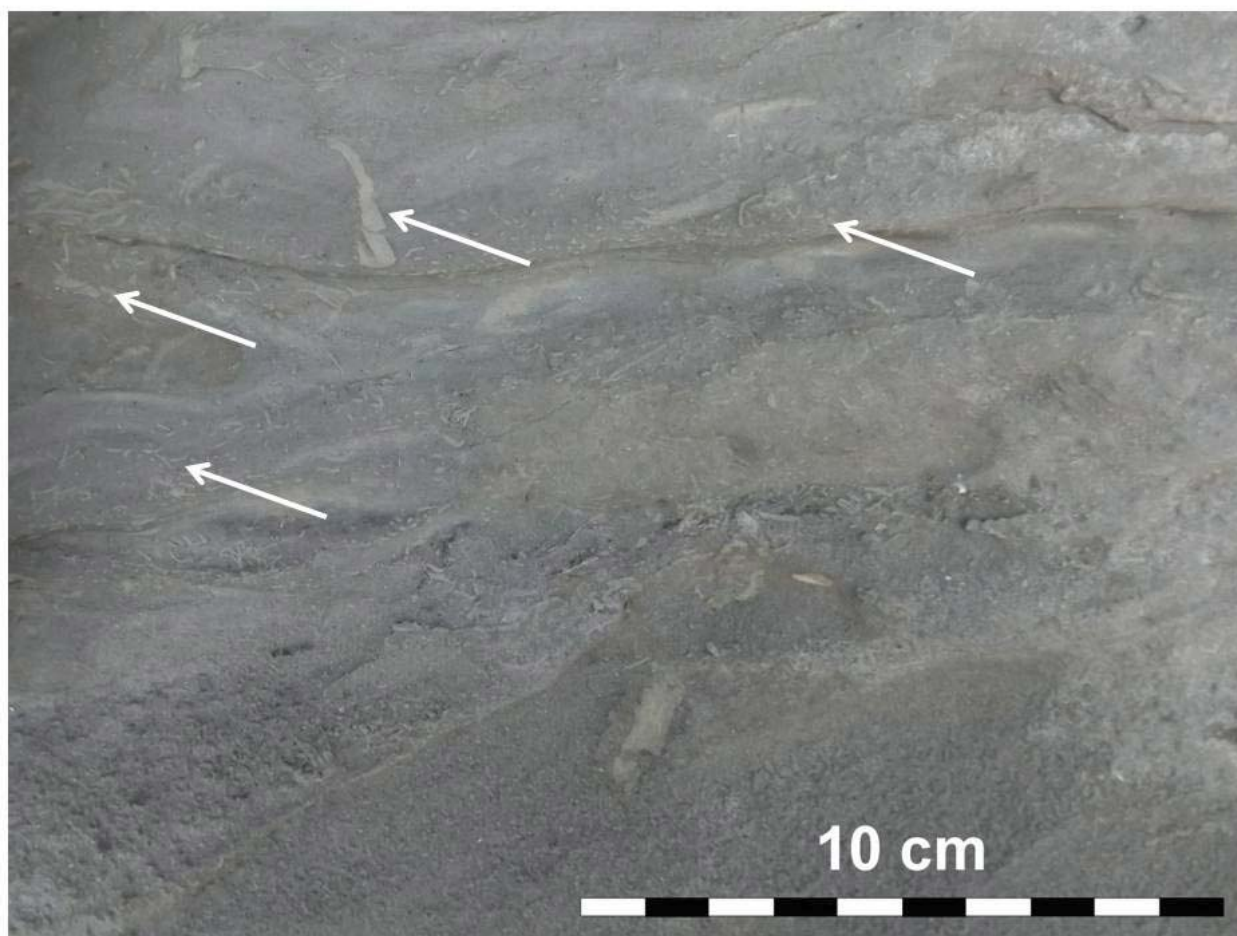


di tracce di bioturbazione (Fig. 11). È stata osservata inoltre la presenza di resti carboniosi neri di probabile origine vegetale di dimensione plurimillimetrica.



**Fig. 10.** *I depositi marnosi esposti a valle dell'area di costruzione. Si può osservare la stratificazione dei diversi livelli e la loro lieve inclinazione verso N.*





**Fig. 11.** *Tracce di bioturbazione indicate dalle frecce nelle Marne di S. Agata Fossili affioranti nel fiume Tanaro.*

#### Conclusioni del sopralluogo

Nella porzione di deposito delle Marne di S. Agata Fossili analizzata non sono stati rinvenuti resti fossili di particolare interesse. Tuttavia, vanno effettuate le seguenti considerazioni:

- 1) il substrato marnoso che caratterizza l'area di scavo è rappresentato dalla stessa formazione litostratigrafica (Marne di S. Agata Fossili) analizzata nel corso del sopralluogo affiorante a valle (ca. 400 m) rispetto all'area di costruzione
- 3) la superficie analizzata risulta ridotta rispetto all'estensione dell'area su cui insisteranno le opere presentate nel progetto
- 2) la distribuzione puntiforme dei rinvenimenti di vertebrati fossili, la cui presenza nell'area di Barbaresco è accertata dai rinvenimenti dei resti di cetaceo (Portis, 1885), non permette di escludere la loro presenza in punti adiacenti a quelli indagati inclusi l'area di costruzione delle opere in oggetto.

### Opere di progetto che insistono sui depositi miocenici

Come si può osservare dalle indicazioni progettuali e sulla base delle informazioni fornite dalla relazione geologica e geotecnica (Elab 1.1.1\_2902-02-00100, Elab 5.2\_2902-01-01200, Elab 5.3\_2902-01-01200) è possibile individuare le opere che andranno ad incidere maggiormente sui depositi marnosi (Marne di Sant'Agata Fossili). Sulla base del progetto analizzato le opere che insisteranno maggiormente sui depositi fossiliferi miocenici risultano essere quelle relative allo scavo della centrale di produzione, del canale di scarico, e della riprofilatura del fondo alveo all'uscita del canale di scarico. Lo scavo della traversa interesserà superficialmente i sedimenti miocenici, ma va tenuto in considerazione che tale opera si sviluppa per l'intera ampiezza dell'alveo e quindi i volumi di deposito miocenico che verranno asportati potranno essere ingenti. Oltre a queste, il pozzetto per l'alloggiamento delle apparecchiature di comando prevede un parziale interessamento dei sedimenti miocenici. Tali opere e gli scavi necessari per completare la loro costruzione rappresentano il maggiore fattore di impatto per quanto riguarda la tutela del patrimonio paleontologico dell'area.

### **Conclusioni**

Le operazioni di scavo per la costruzione dell'Impianto idroelettrico "Delle Rocche" insisteranno in parte sui depositi fossiliferi delle Marne di S. Agata Fossili. A seguito delle analisi preliminari svolte durante il sopralluogo e sulla base dei dati raccolti in letteratura, il rischio paleontologico dell'area in oggetto può essere evidenziato dai seguenti punti:

- 1) durante le operazioni di scavo verranno messi in luce orizzonti mai studiati e analizzati in precedenza nel dettaglio e che risultano potenzialmente fossiliferi. Tali livelli presentano un'età tardo-miocenica e sono localmente di grande interesse per quanto riguarda il contenuto fossilifero.
- 2) I resti di invertebrati (echinodermi, molluschi, coralli, poriferi, ecc) delle Marne di S. Agata Fossili indicano un ambiente di deposizione di mare profondo e sono localmente estremamente ricchi e di particolare rilevanza dal punto di vista scientifico (Gaudant et al., 2010; Bonelli, 2009).
- 3) Le maggiori emergenze paleontologiche delle Marne di S. Agata Fossili sono rappresentate dai resti di vertebrati rinvenuti nella stessa Barbaresco e nelle aree adiacenti (Alba e La Morra). In particolare, Barbaresco rappresenta la località tipo di una specie di cetaceo odontocete estinto (*Schizodelphis compressus*) vissuto nel Miocene superiore. L'olotipo di tale specie è stato infatti rinvenuto negli stessi depositi di età miocenica che saranno interessati dalle operazioni di scavo dell'opera in oggetto. Inoltre, il recente ritrovamento di un cetaceo fossile nelle Marne di S. Agata

Fossili nei pressi di Alba indica che gli orizzonti del Miocene superiore delle Langhe custodiscono reperti di rilevanza unica per quanto riguarda il patrimonio paleontologico italiano. A ciò va aggiunta la segnalazione di resti di vertebrati terrestri di età tardo-miocenica (Cavallo et al., 1986) in località La Morra che risultano di grande importanza per l'unicità che essi rappresentano nel panorama paleontologico italiano.

I depositi miocenici delle Marne di S. Agata Fossili di Barbaresco risultano quindi di sostanziale importanza per il patrimonio paleontologico in quanto gli orizzonti che li compongono custodiscono testimonianze paleobiologiche uniche nel territorio italiano e nell'area mediterranea, rivestendo un alto significato scientifico e culturale.

Si ritiene quindi necessario che durante le operazioni di scavo vengano approntate attenzioni particolari atte alla conservazione e alla tutela dei possibili rinvenimenti.

### **Progetto di tutela**

Le operazioni di tutela devono tenere in considerazione quanto segue:

- 1) la rarità e l'eccezionalità nel panorama paleontologico italiano dei resti fossili (pesci e mammiferi terrestri e marini in particolare) che possono essere rinvenuti nei livelli appartenenti alle Marne di S. Agata Fossili;
- 2) l'importanza dei depositi di Barbaresco per lo studio dell'evoluzione dei mammiferi marini in quanto località tipo di una specie di cetaceo odontocete estinto del Miocene superiore (*Schizodelphis compressus*), conosciuto esclusivamente per il reperto qui rinvenuto;
- 3) la necessità di analizzare con attenzione gli orizzonti tardo-miocenici (Marne di S. Agata Fossili) tutt'ora non visibili poiché sepolti dalla copertura recente, i quali verranno interessati dagli scavi, al fine di progettare in dettaglio le opere di tutela dell'eventuale contenuto fossilifero.

Si ritiene che i seguenti interventi potranno permettere un'adeguata opera di tutela del patrimonio paleontologico dell'area interessata dal progetto di costruzione dell'impianto idroelettrico in questione:

- 1) svolgimento di ulteriori analisi dei livelli marnosi qualora questi vengano esposti da operazioni di sondaggi e analisi preliminari, scavo o da eventi naturali;
- 2) operazione di assistenza continuativa ad opera di paleontologi esperti durante le operazioni di scavo del substrato marnoso per evidenziare l'eventuale presenza di resti fossiliferi e procedere alla loro tutela e conservazione;

3) *survey* degli affioramenti che presentano continuità laterale dell'area interessata allo scavo per raccogliere possibili evidenze di record fossiliferi.

In conclusione, i dati raccolti rivelano l'importanza del contenuto paleontologico dei depositi miocenici di Barbaresco. Il rischio paleontologico al quale l'area può essere esposta durante i lavori in oggetto è quindi da considerarsi alto. Si raccomanda pertanto di attivare le necessarie opere di tutela atte alla conservazione delle eventuali evidenze paleobiologiche che potranno essere rinvenute durante gli scavi per le opere di costruzione dell'opera in oggetto.

### **Riferimenti bibliografici**

Bianucci G. & Landini W. 2002. Change in diversity, ecological significance and biogeographical relationships of the Mediterranean Miocene toothed whale fauna. *Geobios, Memorie*. 2: 19-28.

Bisconti M. 2010. A new balaenopterid whale from the late Miocene of the Stirone River, northern Italy (Mammalia, Cetacea, Mysticeti). *Journal of Vertebrate Paleontology*. 30/3: 943-958.

Bonelli E. Analisi paleontologica dei sedimenti tardo-miocenici di Metalgranda, Verduno (Cuneo). Tesi di Laurea. Università degli Studi di Torino. 41 p.

Cavallo O. & Pavia G. 1985. Un nuovo giacimento fossilifero nel Messiniano inferiore di Roddi d'Alba. Alba Pompeia. VI/II: 85-87

Cavallo O., Maccagno M. & Pavia G. 1986. Fossili dell'Albese. Pubblicazione a cura della Famiglia Albèisa. Savigliano. 223 p.

Danise S. & Dominici S. 2014. A record of fossil shallow-water whale falls from Italy. *Lethaia*. 47: 229-243.

Gaudant J., Courme-Rault M.-D., Fornaciari E. & Fourtanier E. 2010. The Upper Miocene fossil fish locality of Pecetto di Valenza (Piedmont, Italy): a multidisciplinary approach. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*. 49/3: 203-225

Gaudant J., Cavallo O., Courme-Rault M.-D., Fornaciari E. & Lauriat-Rage A. 2008. Paléontologie du gisement de poissons fossiles du Messinien préévaporitique de Roddi, près d'Alba (Piémont, Italie). *Rivista Piemontese di Storia Naturale*. 29: 3-60.

Gaudant J., Cavallo O., Courme-Rault M.-D., Fornaciari E., Lauriat-Rage A. & Merle D. 2007. Paléontologie des marnes tortoniennes affleurant dans le lit du Tanaro, près d'Alba (Piémont, Italie). *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, 28: 3-51.

Portis, A. 1885. Catalogo descrittivo dei Talassoterii rinvenuti nei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino*. 37: 247-365.

Torino, li 12/09/2014

L'operatore incaricato

Simone Colombero

