

Allegato 5.1 Paleontologia dei giacimenti

Sommario

1.	Le tecniche di scavo a Bolca e a Roncà.....	2
2.	Il recupero dei fossili	3
3.	Lo scavo a cielo aperto	5
4.	Lo scavo in galleria.....	5
5.	Il restauro dei fossili	6
6.	Lo studio e l'esposizione dei fossili.....	7
7.	Storia del gemellaggio tra Bolca di Vestenanova ed Eichstätt	8

1. Le tecniche di scavo a Bolca e a Roncà

I fossili sono un patrimonio nascosto, che rimane invisibile fino a quando non vengono individuati e portati alla luce con modalità che ne conservano l'integrità. Nell'alta Val d'Alpone e, in particolare per l'area di Bolca, in questa azione di riconoscimento e di estrazione, da secoli è fondamentale il ruolo della famiglia Cerato. Storica famiglia proprietaria con varie proprietà nell'area di Bolca e profonda conoscitrice del territorio, che da oltre 200 anni tramanda oralmente le competenze di estrazione dei fossili, un'abilità che col tempo è diventata una vera e propria arte, rispettosa dell'ambiente. Il modo più tradizionale per indagare un qualsiasi giacimento fossilifero sarebbe quello di affrontarlo direttamente in superficie per scavare verso monte e in profondità fino a raggiungere il livello fossilifero: praticamente come si opera in una cava in roccia a cielo aperto.

La famiglia Cerato, invece, ha sempre lavorato diversamente, rifiutando un approccio invasivo, violento e distruttivo nei confronti della montagna, preferendo il ben più complesso scavo in galleria. Anche questo è un aspetto che fa del sito un esempio unico al mondo di metodo e pratica paleontologica. Gli scavi dei Cerato sono stati condotti preferibilmente d'inverno (per evitare i problemi legati alle infiltrazioni d'acqua tipiche dei periodi primaverili, estivi e autunnali) attraverso metodiche collaudate dall'esperienza, rispettose dell'ambiente, efficaci nei risultati. Iniziati nell'Ottocento, sono gli unici di cui abbiamo notizia certa e continuativa. Sono infatti proseguiti fino alla fine degli anni '30 del Novecento quando il cambio della normativa nazionale ha imposto una sosta e ha modificato i caratteri della proprietà dei fossili rinvenuti. Infine, nel 1988 sono state bloccate tutte le loro attività di ricerca, scavo ed estrazione dei fossili a causa della nuova regolamentazione dei criteri di concessione da parte del Ministero dei Beni Culturali. Solo a partire dal 1999 sono ripresi gli scavi da parte del Museo di Storia Naturale di Verona, sul versante meridionale del Monte Postale. Nel corso degli anni, gli scavi sul Monte Postale hanno interessato tre siti a cielo aperto, due a monte della strada che conduce in Pesciara ed uno a valle (anno 2019). Per quanto riguarda invece la Pesciara, nel 2004 è stata individuata, in corrispondenza della testata di una valletta posta alla sommità nord-orientale del giacimento storico, l'area dei futuri scavi. In questa posizione affiora un banco di calcare laminato potente circa 150 cm e costituito da 13 strati; ed è proprio in questo punto che nel 2005 sono iniziati i lavori di apertura di una nuova galleria. Lo scavo in Pesciara è ad oggi l'unico scavo paleontologico in Europa e forse al mondo, eseguito completamente in galleria artificiale: anche questo aspetto fa dell'area candidata a diventare Patrimonio UNESCO un'eccellenza internazionale. Titolare unico delle due concessioni di scavo (Pesciara e Monte Postale) è il Museo di Storia Naturale di Verona, attualmente rinnovate fino al 2023 e con la direzione di Roberto Zorzin.

Per quanto riguarda gli scavi paleontologici avviati dal Comune di Roncà (Museo Paleontologico di Roncà), questi sono attivi a partire dal 2010 e, nel tempo hanno interessato due principali località: il Monte Duello e la Valle della Chiesa. Dal 2019 gli scavi interessano solo il territorio di Valle della Chiesa e sono condotti con la direzione scientifica di Roberto Zorzin.



A sx: scavo paleontologico sul Monte Duello. A dx: scavo sul Monte Postale

In concomitanza con i lavori di allestimento dello scavo o in un momento di poco precedente, viene eseguito o aggiornato, se si tratta di giacimento già indagato, il rilevamento geologico, stratigrafico e morfologico dell'area circostante. Il rilievo è realizzato su supporto informatico vettoriale per la realizzazione di un GIS. Si provvede alla numerazione e misura degli spessori dei vari strati, al prelievo di campioni di roccia della successione stratigrafica e alla redazione del giornale di scavo. Ogni operazione è verbalizzata e ogni reperto rinvenuto viene catalogato e contraddistinto da una sigla di riconoscimento. Dal punto di vista della tecnica estrattiva, al fine di poter lavorare agevolmente nell'apertura delle lamine/strati entro cui si trovano i fossili, è necessario suddividere in blocchi di 45-50 cm di lato ogni singolo strato. Per questo intervento vengono utilizzati martelli perforatori, cunei e mazze di varie fogge e pesi. I vari blocchi di roccia estratti sono attentamente osservati in sezione e in corrispondenza delle superfici di strato inferiore/ superiore e in sezione per verificare la presenza di resti fossili all'interno della roccia. A questo punto inizia, con l'uso di un piccolo martello e con una tecnica particolare, il fitto "picchettamento" lungo le lamine in sezione che determina l'apertura delle stesse. Si procede con questa tecnica fino a ridurre il blocco iniziale in lastre di pochi cm² di superficie e qualche mm di spessore. Nel caso di rinvenimento di un resto fossile, a seconda delle necessità, per snellire e agevolare le operazioni di estrazione e di primo restauro del reperto si possono utilizzare micro-incisori e microscopi da campagna.



Utilizzo di micro-incisori per verificare la presenza del fossile

Per quanto riguarda le metodologie di scavo, queste dipendono dal tipo di intervento che si intende eseguire. I diversi metodi adottati dal Museo di Storia Naturale di Verona tengono conto sia delle tecniche di estrazione utilizzate e collaudate da secoli dalla famiglia Cerato, sia delle più moderne metodologie di escavazione; tutto questo in funzione delle caratteristiche geomeccaniche dei litotipi estratti, nonché della giacitura degli strati e della densità e disposizione spaziale delle fratture.

2. Il recupero dei fossili

Il rinvenimento e il recupero di resti di resti fossili possono avvenire fortuitamente oppure seguito di ricerche e progetti scientifici pianificati (università, musei, ecc.). Nel primo caso, la scoperta di un sito fossilifero può avvenire anche durante le più comuni attività antropiche (sbancamenti per realizzare strade, fondazioni di edifici, ecc.), oppure durante l'attività di cava.

Prima di affrontare questo argomento ci sembra opportuno chiarire che i fossili che comunemente vediamo allineati nelle vetrine dei musei erano, nella maggior parte dei casi, inglobati nella roccia. In superficie potevano non essere visibili oppure apparire appena come vaghi geroglifici che solo l'occhio esperto del paleontologo riconosce. Nella maggior parte dei casi, l'isolamento dei fossili e il restauro devono essere eseguiti in un laboratorio attrezzato e da personale qualificato.

Le operazioni più importanti che precedono il recupero del materiale paleontologico possono essere sintetizzate in:

- a) rilievo delle giaciture degli strati e del fossile (utilizzando una bussola da geologo) e corretto posizionamento dello stesso nella successione stratigrafica (numerazione degli strati);
- b) disegno e/o fotografie del reperto;
- c) scavo con cautela, dapprima attorno al fossile per liberarlo il più possibile dalla roccia che lo ingloba;
- d) contrassegno degli eventuali frammenti che costituiscono il fossile in modo da poter eseguire, una volta rientrati in laboratorio, una buona ricomposizione dello stesso.

In base al diverso tipo di matrice che ingloba i fossili, le operazioni di estrazione saranno effettuate utilizzando la più idonea attrezzatura da scavo. In presenza di rocce molto compatte edure (calcari, dolomie e arenarie) si farà uso di mezzi meccanici più o meno potenti, generalmente martelli, mazze e scalpelli di varie fogge e misure, cunei, demolitori, trapani a percussione, ecc.



L'attrezzatura più comune utilizzata nelle operazioni di estrazione dei fossili

Solamente in particolari casi e fasi lavorative possono essere utilizzate ruspe o piccoli escavatori. Nel caso in cui il materiale paleontologico sia contenuto in rocce tenere e poco coerenti (argille, marne) potranno essere utilizzati, oltre a piccoli scalpelli, anche badili, cazzuole, spatole e pennelli. Tra l'attrezzatura di campagna non potranno mancare una buona lente d'ingrandimento, collanti di vario tipo, sacchetti di carta e nylon per imballare i reperti, pennarelli indelebili, cartellini dove indicare la località e altre notizie utili (età della roccia, strato di rinvenimento, data) ed un quaderno di campagna dove poter fare uno schizzo dell'area di rinvenimento dei fossili e annotare tutte le informazioni utili.

In qualche caso particolare (fossili di grosse dimensioni, fragili e in cattivo stato di conservazione), il recupero del materiale paleontologico potrà avvenire solo dopo aver avvolto il reperto utilizzando una "camicia di gesso" oppure del poliuretano espanso. L'utilizzo di queste sostanze, oltre ad avere lo scopo di impedire lo sgretolamento del fossile

durante le fasi di estrazione permette anche un trasporto in sicurezza del reperto dall'area di rinvenimento al laboratorio attrezzato per il restauro. In base al peso e alle dimensioni del fossile da recuperare, il tragitto dal giacimento all'automezzo potrà avvenire con una "barella" appositamente realizzata.

3. Lo scavo a cielo aperto

Questa tecnica di scavo viene applicata in tutti i giacimenti della Val d'Alpone (MontePostale, Valle della Chiesa, Monte Duello), tranne che nella Pesciara di Bolca poichè lo scavo avviene in galleria. Generalmente, prima di iniziare il lavoro vero e proprio, si procede a delimitare l'area d'intervento con rete metallica elettrosaldata a maglie quadrate (generalmente di 15 cm di lato) e/o con rete da cantiere in plastica, di color arancione. All'ingresso dell'area di scavo e al suo interno viene posizionata la cartellonistica relativa alle norme di sicurezza. Solo a questo punto si procede alla rimozione del suolo che ricopre gli affioramenti rocciosi individuati dai rilievi geologici. Questa operazione avviene, a seconda dei casi, mediante escavatore meccanico o manualmente e, di solito, su una superficie limitata. Lo scavo avviene procedendo dall'alto verso il basso, isolando e sollevando gli strati rocciosi con la massima attenzione. Per progredire in profondità è sempre importante sfruttare la naturale fratturazione dell'ammasso roccioso e, in alternativa, realizzare una serie di fori allineati, verticali, della profondità almeno pari allo spessore dello strato che si intende estrarre e della lunghezza di almeno 50 cm. In seguito, operando con dei cunei inseriti nei fori si procede all'isolamento del blocco roccioso. Alla fine della campagna di scavo sarà opportuno chiudere l'area adottando i mezzi più opportuni per la località e il tipo di scavo. Nel caso del Monte Postale, ad esempio, su tutta la superficie di fondo scavo vengono stesi teli di tessuto-non tessuto e quindi riempita la fossa con il materiale detritico di risulta. Sulle pareti rocciose che vengono a crearsi con il procedere dello scavo vengono posizionate, in aderenza, reti elettrosaldate con maglie di 10-15 cm, fissate con una serie di fix. Queste operazioni sono indispensabili per impedire che avvengano eventuali escavazioni abusive durante i mesi di interruzione dei lavori. Nelle successive campagne sarà necessario, di volta in volta, rimuovere le reti elettrosaldate e il materiale detritico sciolto (generalmente alcuni metri cubi) e riprendere le operazioni di scavo.

4. Lo scavo in galleria

Lo scavo in galleria prevede operazioni molto specifiche, in un ambiente chiuso e di limitate dimensioni. Per la sua particolarità (non si conoscono altri scavi paleontologici ufficiali eseguiti in galleria), lo scavo in Pesciara rappresenta una delle peculiarità dell'area candidata. Le operazioni di scavo sono sempre precedute dalla messa in sicurezza del cantiere che comporta:

1. accurato disgreggio delle pareti in roccia presenti lungo la strada di accesso alle gallerie;
2. verifica dello stato di "salute" della mantovana predisposta sulla parete soprastante l'ingresso della galleria;
3. controllo dei fessurimetri posti all'esterno e all'interno della galleria.

Nello scavo in galleria è indispensabile utilizzare una tecnica, ormai collaudata da secoli e peculiare della tradizione della famiglia Cerato, che prevede lo scavo a mano, condotto utilizzando leve, mazze e cunei di ferro, oltre a martelli e piccoli scalpelli per l'apertura degli strati millimetrici. Solo in poche e specifiche situazioni viene utilizzato il trapano. Gli scavi storici condotti dai Cerato venivano eseguiti in inverno (quando c'è un sensibile rallentamento dei lavori agricoli), mentre le campagne di scavo del Museo di Verona si svolgono oggi a partire dalla fine dell'estate e proseguono fino a dicembre e, in qualche caso anche oltre. Lo scavo inizia con la rimozione (per circa 20cm di profondità, e per una lunghezza in funzione della fratturazione naturale (di solito pochi decimetri), di un sottile orizzonte marnoso che si trova al tetto degli strati laminati fossiliferi. Asportato questo orizzonte tenero, si procede quindi a sollevare con uno o più scalpelli a taglio il primoblocco di roccia isolato, e si procede così di seguito, orizzontalmente per tutta la sezione dello scavo e verticalmente per lo spessore del bancone laminato. A mano a mano che l'estrazione si approfondisce all'interno del rilievo montuoso si crea una galleria la cui volta, in funzione della larghezza e della densità delle fratture che intersecano il massiccio roccioso, necessita di essere messa in sicurezza. Ciò avviene mediante la realizzazione di colonne

in cemento armato e travi in calcestruzzo d'isolamento. Visti i limitati volumi scavati nelle singole campagne di scavo (mediamente meno di 2 m³ di roccia laminata) non vi è la necessità di realizzare le colonne durante le operazioni di scavo.

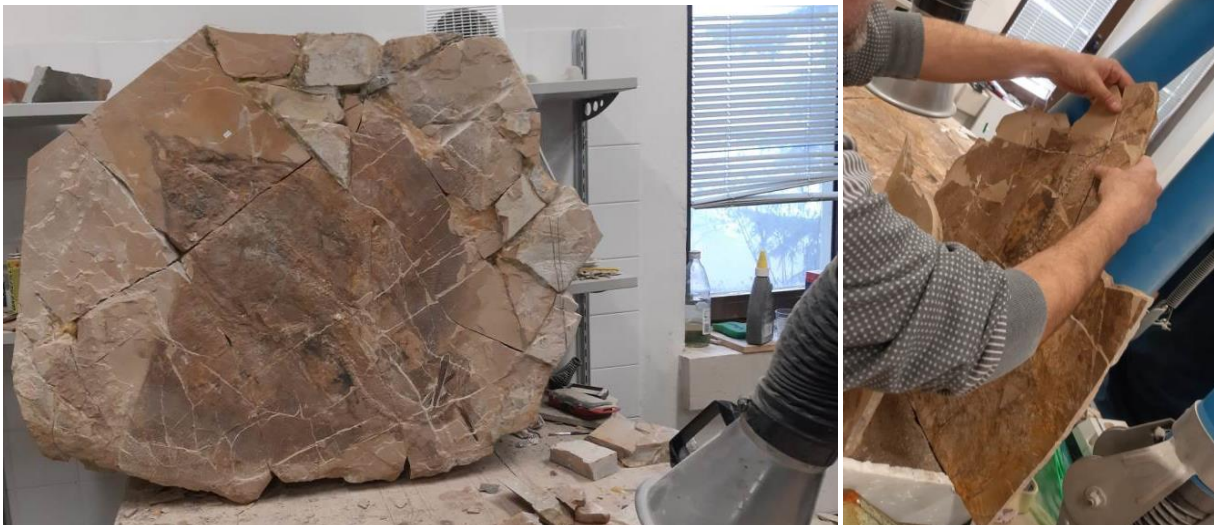


Scavo in galleria

Queste vengono progettate a fine lavori e realizzate durante la successiva primavera. Nelle rare situazioni di pericolo che si possono presentare, si provvede alla messa in sicurezza dei lavori in corso mediante il posizionamento di uno o più sostegni in castagno, di adeguato diametro, che verranno in seguito sostituiti mediante la realizzazione di una colonna in cemento armato. È consuetudine utilizzare sostegni in castagno poiché questo legno è particolarmente resistente alla compressione e contestualmente “flessibile” poiché, nel caso di qualche piccolo cedimento/assestamento della volta, produce chiari scricchiolii che anticipano per tempo l'eventuale cedimento/collasso del tetto della galleria. Per verificare anche i più piccoli movimenti degli strati rocciosi della volta e delle pareti, in corrispondenza di fratture benanti, vengono utilizzati fissurimetri, posizionati nei punti più critici, che vengono periodicamente monitorati.

5. Il restauro dei fossili

La maggior parte dei fossili raccolti durante gli scavi paleontologici richiede una pulizia più o meno approfondita per rimuovere la matrice che ancora li ricopre. Nelle fasi di pulizia e/o sgrossatura del campione, secondo il tipo di roccia che ancora ingloba il fossile (calcare, calcare marnoso, marna), potranno essere utilizzati martelli e scalpelli di varie fogge e misure, generalmente molto più leggeri di quelli utilizzati durante le operazioni di scavo. Può essere di grande utilità l'impiego di una vibropenna elettrica per accelerare i tempi di preparazione. Una volta conclusa la fase di sgrossatura, inizia quella di finitura: in questa seconda e delicata fase, le operazioni di pulizia spesso vengono eseguite con l'ausilio di uno stereo microscopio, utilizzando strumenti leggeri (robusti aghi, piccoli scalpelli a punta piatta, lamette). Lo stereo microscopio è uno strumento indispensabile per esaminare in dettaglio i fossili e per facilitare i micro-interventi di restauro e pulizia degli stessi. Durante queste operazioni potrebbe essere necessario l'uso di collanti, per attaccare i frammenti di fossile che dovessero staccarsi, oppure di soluzioni diluite di sostanze indurenti (Paraloid B-72) per consolidare le parti di fossile più fragili e alterate. A tale scopo, si utilizzano collanti tenaci e trasparenti che possano, comunque, essere rimossi per un eventuale riposizionamento dei frammenti.



Ricomposizione in laboratorio di *Dasyomyliobatisthomyorkey* rinvenuta negli scavi 2020 in Pesciara

6. Lo studio e l'esposizione dei fossili

Terminata la preparazione/restauro del reperto, prima che questo entri a far parte delle collezioni e venga eventualmente esposto nel circuito didattico di un museo, sarà necessario classificarlo ed inventariarlo. Classificare un fossile significa cercare di ordinarlo sulla base delle sue caratteristiche. La determinazione di un fossile consiste nell'identificazione o l'attribuzione dello stesso a una determinata categoria sistematica. L'osservazione attenta dello specialista può riconoscere esemplari mai scoperti prima che necessitano, pertanto, di un accurato studio. In questo caso si procede con la fotografia del reperto, mentre lo studio vero e proprio del fossile potrà avvenire utilizzando un microscopio binoculare e si concluderà con il disegno dello scheletro, cercando di ricostruire le eventuali parti mancanti, e con un'accurata descrizione dello stesso.

Dopo la classificazione e l'inventariazione, i reperti fossili possono essere inseriti nelle collezioni scientifiche oppure esposti nel circuito didattico di un museo (Museo dei Fossili di Bolca e Museo Paleontologico di Roncà). L'allestimento della parte espositiva è un intervento molto importante e impegnativo poiché deve poter "raggiungere" il pubblico eterogeneo che normalmente frequenta i musei di storia naturale o di paleontologia. I reperti esposti devono incuriosire il visitatore e far parte di un percorso didattico molto accattivante, in un contesto scientifico, ed accompagnati da testi, immagini, ricostruzioni ambientali utilizzando le più moderne tecniche grafiche e multimediali.

Per la loro rarità e per l'importanza delle informazioni che i resti fossili forniscono nell'ambito della ricostruzione dei processi geologici e paleobiologici a scala regionale, i depositi a vertebrati ma anche quelli a invertebrati costituiscono frequentemente dei siti naturali pregiati da tutelare e valorizzare perché di "*elevato valore scientifico*" (Geositi). La maggior parte dei depositi a vertebrati possiede quelle caratteristiche considerate rilevanti nella classificazione di Wimbledon (1990), che tende a definire i siti geologici i quali, per la loro importanza, rappresentano un patrimonio da tutelare. È il caso dei giacimenti cenozoici della Pesciara, del Monte Postale, del Monte Purga di Bolca (Eocene), ma anche quelli dei più antichi (Cretaceo) di Crespadoro. Una volta inseriti nelle collezioni, i fossili possono essere oggetto di studi particolareggiati eseguiti da studiosi o da studenti universitari.



Alcune tesi e pubblicazioni scientifiche

Questi studi portano spesso a pubblicazioni specialistiche e/o tesi di laurea e di dottorato di ricerca. Complessivamente, negli ultimi 50 anni, le componenti di candidatura sono state oggetto di 16 tesi di laurea a carattere paleontologico. A queste si aggiungono alcune centinaia di testi a carattere divulgativo e scientifico molti dei quali pubblicati su una rivista dedicata: “Studi e ricerche sui giacimenti terziari di Bolca – Miscellanea paleontologica”. Da alcuni decenni, il Museo Civico di Storia Naturale di Verona ospita numerosi paleontologi italiani e stranieri per studiare le faune a vertebrati della Pesciara e del Monte Postale.

7. Storia del gemellaggio tra Bolca di Vestenanova ed Eichstätt

Il gemellaggio tra Bolca di Vestenanova ed Eichstätt è probabilmente l’unico esempio di partnership fondata sulla paleontologia. Tutte e due le località sono note nel mondo per i loro giacimenti fossiliferi: Bolca per i suoi calcari laminati dell'Eocene ricchissimi di flora e fauna fossili, soprattutto pesci, di circa 50 milioni di anni fa; Eichstätt per l'*Archaeopteryx* ed altri fossili dei calcari litografici di Solnhofen che hanno un'età di circa 150 milioni di anni.

Il gemellaggio è stato ufficializzato nell'anno 1969 con una visita dell'assistente di allora del Collegio Superiore di Teologia e Filosofia della cittadina bavarese dott. Günter Viohl, al Museo Civico di Storia Naturale a Verona ed a Massimiliano Cerato, proprietario della Pesciara di Bolca. A questa, nel 1970, fece seguito la visita ad Eichstätt di Cerato, del giornalista dott. Enzo Stanghellini e di Sergio Caobelli del Museo di Storia Naturale. L'idea di un gemellaggio fra i due comuni, ufficialmente suggellato nel 1973, fu di Enzo Stanghellini e venne subito sostenuta dal borgomastro di Eichstätt dott. Hans Hutter e dal sindaco di Vestenanova Giovanbattista Caltran. Nel tempo seguente, si è sviluppato un vivo scambio umano e culturale tra i due comuni gemellati che si estese anche alla città di Verona e ai Monti Lessini ed al quale aderirono molte associazioni e gruppi di appassionati paleontologi e naturalisti.



La celebrazione del gemellaggio a Vestenanova il 24 giugno 1973. Alla tavola da sinistra: Il Borgomastro (Oberbürgermeister) di Eichstätt Dr. Hans Hutter consegnante la copia di un fossile, Il Presidente dell'Ente Provinciale per il Turismo di Verona Prof. Giuseppe Arcaroli ed il Sindaco di Vestenanova Cav. Giovanbattista Caltran. Il secondo da sinistra il Vicesindaco (Bürgermeister) di Eichstätt Sebastian Hermann, a destra di lui il Direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Verona Prof. Sandro Ruffo, il direttore del Museo Bergér, Dr. Günter Viohl.

Oltre alla famiglia Cerato, un ruolo importante nel gemellaggio ebbe il Museo Civico di Storia Naturale di Verona, dapprima con il suo direttore prof. Sandro Ruffo e poi con il prof. Lorenzo Sorbini, suo successore nonché conservatore della sezione di Geologia e Paleontologia. Lorenzo Sorbini con i suoi studi ha ampliato considerevolmente le conoscenze paleontologiche su Bolca ed organizzato escursioni sia a Bolca che in varie località dei Monti Lessini. Dopo la sua prematura scomparsa nel 1997, la collaborazione tra il Jura-Museum di Eichstätt, fondato (solo) nel 1976, ed il Museo di Storia Naturale di Verona è proseguita fino ad oggi con Roberto Zorzin già conservatore della sezione di Geologia e Paleontologia, attualmente in pensione. Un grande merito per lo sviluppo del gemellaggio lo ebbe Sergio Caobelli, dipendente del Museo Civico di Storia Naturale. Può essere considerato quasi "l'ambasciatore permanente" di Bolca e Verona ad Eichstätt. In occasione della sua 200esima visita nel 1989, la Città di Eichstätt gli ha conferito la medaglia civica.

Solo durante la celebrazione del trentesimo anniversario del gemellaggio la delegazione di Eichstätt venne a conoscenza che negli anni 1944/45 le forze armate tedesche avevano commesso crimini di guerra a Vestenanova e in altri comuni limitrofi. Da allora il 4 novembre di ogni anno rappresentanti di Eichstätt, per lo più sotto la guida del borgomastro, vengono a Vestenanova per depositare una corona ai caduti in guerra.

Per la promozione dello scambio giovanile, su iniziativa del già borgomastro Arnulf Neumeyer, ha luogo un torneo di calcio annuale tra Eichstätt ed i comuni gemellati di Vestenanova e Chrastava (Repubblica ceca). Negli anni 2015, 2017, 2018 e 2019 ci sono stati anche alcuni incontri musicali. Ad Eichstätt si è costituita l'associazione "Amici Bolca-Eichstätt" con l'obiettivo di coltivare il gemellaggio, di svilupparlo ulteriormente e di prendere contatti anche con altri paesi della regione. Particolarmente auspicabile sarebbe un scambio regolare con il mondo della scuola primaria e secondaria.

Il 22 ottobre 2023 si è celebrato a Vestenanova il cinquantesimo anniversario del gemellaggio. Tra i personaggi che avevano partecipato alla cerimonia della firma della partnership erano presenti Günter Viohl, Tarcisio Caltran e Margherita Frigo Sorbini.



Celebrazione del cinquantesimo anniversario del gemellaggio Bolca-Eichstätt presso Vestenanova del 22 ottobre 2023