

SOPRA E SOTTO IL CARSO

Rivista online del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" aps - Gorizia

NUMERO SPECIALE

APRILE 2026



Dei cunicoli di mina e di contromina

In memoria di Mauro Campini



SEDE SOCIALE: VIA ASCOLI, 7 - 34170 GORIZIA

seppenhofer@libero.it <http://www.seppenhofer.org>





SEDE SOCIALE:
VIA ASCOLI, 7
34170 GORIZIA

seppenhof@libero.it
http://www.seppenhof.org



ISSN 2704-9159



9 772704 915904

SOPRA E SOTTO IL CARSO

Rivista online del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof" aps - Gorizia

NUMERO SPECIALE

APRILE 2026

È importante ricordare un amico attraverso la sua opera



A cura di Maurizio Tavagnutti

Dopo un periodo di silenzio, "Sopra e sotto il Carso" riprende il suo percorso di approfondimento sulle cavità artificiali, riallacciandosi idealmente al filo tracciato dai nostri precedenti numeri speciali dedicati all'archeologia del sottosuolo. Lo facciamo con un'edizione dal valore particolare, che nasce dal desiderio di ricordare una figura che ha lasciato un segno profondo nella comunità speleologica italiana: Mauro Campini. L'idea di questo numero prende forma dalle parole e dalla memoria di Gianluca Padovan, che a vent'anni dalla scomparsa dell'amico sceglie di riprendere un discorso interrotto troppo presto. Era il 2006 quando la notizia dell'incidente alla risorgenza Bossi, in Svizzera, raggiunse la comunità speleologica: un evento improvviso, doloroso, che lasciò un vuoto umano e scientifico difficile da colmare. In quegli stessi giorni Padovan stava lavorando agli Atti del Primo Congresso Nazionale di Archeologia del Sottosuolo, dove Campini aveva contribuito con ricerche condotte al Forte di Pietole insieme al suo gruppo. Quel contributo rimane tuttora una testimonianza viva del suo impegno e della sua visione. Ricordare Mauro oggi significa tornare alle sue indagini ipogee, alla sua capacità di coniugare rigore metodologico e intuizione sul campo, alla forza con cui sapeva guidare e motivare i suoi collaboratori dell'Exploring Academy di Mantova. Significa anche riconoscere il valore di un approccio che ha saputo dare impulso allo studio delle cavità artificiali in un momento in cui la disciplina stava definendo i propri strumenti e i propri linguaggi. Buona lettura!

Dei cunicoli di mina e contromina In memoria di Mauro Campini

Testo: Gianluca Padovan (Associazione Speleologia Cavità Artificiali Milano – Federazione Nazionale Cavità Artificiali)

* * *



Scintille
Notizie speleologiche
in tempo reale



Qui sotto i link della speleologia

Il notiziario **Sopra e sotto il Carso** esce ogni fine mese e viene distribuito esclusivamente on line. Può essere scaricato nel formato PDF attraverso il sito del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof" APS - www.seppenhof.org

Comitato di Redazione: M. Tavagnutti, I. Primosi, F. Bellio.

I firmatari degli articoli sono gli unici responsabili del contenuto degli articoli pubblicati.

**SOPRA E SOTTO IL CARSO**

Rivista online del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer"

Cod. ISSN 2704-9159

Redazione: via G. I. Ascoli, 7
34170 Gorizia - tel.: 3297468095

E-mail: seppenhofer@libero.it

Direttore responsabile: Maurizio Tavagnutti



Sommario



È importante ricordare un amico attraverso la sua opera	2
Sommario	3
Dei cunicoli di mina e contromina	4
Dal power point originale della presentazione	6
Un formidabile baluardo	7
Un modello d'indagine per una indagine-modello	9
Che cos'è la mina in architettura militare.	15
Che cos'è la contromina in architettura militare.	18
Architettura militare e sistemi fortificati.	21
CAPITOLO XV – Le mine	24
CAPITOLO XVI – Le contromine	26
Mine e contromine nell'assedio del Forte Monzon	27
Giacomo Antonio Pasquale detto San Giacomo.	29
Giornale dell'assedio del forte Monzon in Aragona dal 28 settembre 1813 al 14 febbraio 1814.....	32
Il Castillo de Monzon a NE di Saragozza	36
Editoria dedicata alle cavità artificiali. Alcuni titoli a cura di Gianluca Padovan	37
Chi siamo	40

* * *



Dei cunicoli di mina e contromina

In memoria di Mauro Campini

di Gianluca Padovan (Associazione Speleologia Cavità Artificiali Milano – Federazione Nazionale Cavità Artificiali)



Gianluca Padovan

Abstract:

The author remembers his friend Mauro Campini and recounts how the idea of dedicating a special issue of the magazine *Sopra e Sotto il Carso* to him was born. After weeks of reflection, he decided to contact Maurizio Tavagnutti to propose the project, which was immediately accepted.

In doing so, he resumes a discourse interrupted twenty years earlier, when he was working on the Proceedings of the First National Congress of Subterranean Archaeology, held in Bolsena in December 2005. It was during that period that the phone call announcing the tragedy arrived: on 5 November 2006, at the Bossi resurgence in Switzerland, Mauro failed to resurface from a cave-diving exploration. His body was recovered the following day by the Speleological Rescue team.

In the Proceedings of the Congress, in which Mauro had participated with his group, the author chose to remember him not with a photograph but with a technical sketch that Campini had sent him - his final work on artificial cavities, linked to the research at Forte di Pietole. It was a way to honor him through what best represented him: his scientific commitment.

Twenty years later, the author wishes to celebrate his memory once again, highlighting his hypogean investigations, regarded as a true point of excellence for him and for the speleologists of the Exploring Academy of Mantova.



Speleologia Cavità Artificiali Milano

Premessa.

Caro Mauro, erano alcune settimane che avevo in mente di scrivere e di scriverti. Così, colta un'occasione, ho telefonato a Maurizio Tavagnutti e gli ho esposto il mio intento: uno "Speciale" di *Sopra e Sotto il Carso* per ricordarti. Lui ha accettato subito. Grande uomo, grande cuore.

E così eccomi alla "Premessa" con la quale desidero riprendere da dove ho messo il punto venti anni fa.

Con altri speleologi stavo lavorando alla composizione degli Atti del Primo Congresso Nazionale di Archeologia del Sottosuolo: *"Archeologia del Sottosuolo: metodologie a confronto"*, tenutosi a Bolsena l'anno prima, ovvero nel dicembre del 2005, quando mi è arrivata quella telefonata.

Domenica 5 novembre 2006: dalla risorgenza Bossi, in Svizzera, emerge solo uno speleosub... e non è Mauro Campini. Scatta l'allarme e poi interviene il Soccorso Speleologico. Il corpo di Mauro è recuperato il giorno dopo, nel primo pomeriggio.

E così ho scritto negli Atti di quel Congresso al quale avevi partecipato assieme agli speleologi della tua Associazione: *«Ci eravamo scambiati alcune e-mail nelle precedenti settimane: stava conducendo alcune ricerche nel sottosuolo di Mantova. In questi Atti rimane un suo contributo, sulle indagini condotte al Forte di Pietole (Mantova), assieme al suo Gruppo. A noi rimane il ricordo, l'immagine della sua figura alta, robusta, resa ancor più imperativa dal carattere deciso. Alla sua memoria non desidero pubblicare una sua foto, ma il disegno che mi ha inviato, uno "schizzo di campagna", il suo ultimo impegno con le cavità artificiali. E che avrei desiderato vedere presentato al prossimo congresso, nel 2007. Credo che lui sia più contento così, essere ricordato con un suo lavoro, non con la sua fotografia. Vai sereno, Mauro!»*.

A vent'anni di distanza desidero ricordarti per le indagini ipogee che hai svolto e proprio con quelle che ritengo siano state un "fiore all'occhiello" per te e



SOPRA E SOTTO IL CARSO



per tutti i tuoi collaboratori, ovvero gli Speleologi dell'Associazione Exploring Academy di Mantova.

Cavità Artificiali: le opere militari.

Nell'ambito delle Cavità Artificiali vi è la tipologia "opera militare" e sulla quale si è già pubblicato lo "Speciale" intitolato: *Prontuario di Archeologia del Sottosuolo – Opere di uso militare e opere non identificate (parte quarta). Handbook of Hypogean Archaeology – Military structures end Unidentified Structures (fourth part)* (in: *Sopra e Sotto il Carso*, Rivista on line del Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhof" aps – Gorizia, Maggio 2022). Pertanto, senza stare a ripetermi, vado diritto al punto.

A dicembre del 2005, al citato Congresso di Bolsena, gli speleologi dell'Associazione Exploring Academy di Mantova, rappresentati da Mauro Campini, Alberto Pedroni, Roberto Rondelli, hanno esposto il lavoro svolto presso il Forte di Pietole (Mantova).

Ecco il riferimento bibliografico completo del contributo agli Atti: Mauro Campini, Alberto Pedroni, Roberto Rondelli, *Il Forte di Pietole*, in Basilico Roberto *et alii* (a cura di), *Atti I Congresso Nazionale di Archeologia del Sottosuolo: Bolsena 8-11 Dicembre 2005. Archeologia del Sottosuolo: Metodologie a Confronto*, Vol.1, Hypogean Archaeology (Research and Documentation of Underground Structures) N°2, British Archaeological Reports International Series 1611, Oxford 2007, pp. 251-284.

In campo tanto speleologico quanto storico e militare non ho visto, né allora né oggi, un lavoro così ben fatto sul tema di studio delle opere di contromina di una fortificazione a fronte bastionato. Oltre all'inquadramento storico e d'architettura militare gli Speleologi dell'[Associazione Exploring Academy](#) hanno presentato il loro lavoro di restituzione in 3D di un settore dell'articolato sistema di contromina della fortificazione.

Attenzione: oggi si utilizza ampiamente il laser-scanner, ma allora le misure andavano prese a mano. Non posso sottacere come il primo sistema velocizzi certamente il lavoro, ma sovente "si torna a casa" senza sapere che cosa si sia rilevato: ovvero prendere a mano le misure è il miglior sistema per vedere e capire con precisione ogni dettaglio, consentendo alla propria mente l'elaborazione dei dati e la comparazione con le nozioni apprese tanto dai testi storici quanto dalla manualistica e in questo caso riferita ai sistemi di progettazione e di costruzione delle fortificazioni a fronte stellare bastionato. Se questa può sembrare un'esagerazione posso citare un fatto: quattro anni fa sono stato contattato da un professore di un Politecnico il quale aveva diretto un lavoro di Specializzazione di neo dottorate presso un paio di gallerie di una fortezza che ben conosco. La loro restituzione in 3D mediante il laser scanner era ben fatta, peccato che non avessero, professore compreso, minimamente idea di che cosa avessero rilevato, dal momento che non si erano preoccupati di leggersi almeno un testo sull'architettura militare, con il risultato di non conoscere la differenza tra una torre e un rivellino e non sapere cosa fossero, nello specifico, una galleria di collegamento e un'opera di contromina. In buona sostanza: le attrezzature scientifiche (come in questo caso il laser scanner) non sostituiscono gli studi sui libri e sul campo, non sono la soluzione alternativa all'impegno che costa fatica, dedizione, rischio, analisi e sintesi.

Ma torniamo al punto. A Bolsena Mauro mi aveva lasciato il power point della loro presentazione, chiaro ed esemplificativo: in questo ricordo intendo utilizzare proprio parte di quelle "tavole" per illustrare il lavoro sul Forte di Pietole (figg. 1 – 7). Voglio ben sperare che questo loro contributo possa "fare scuola" in Italia. Al fine d'inquadrare l'argomento ecco *Sommario & Abstract* che i tre Autori hanno pubblicato negli Atti sopra citati:

* * *

Il Forte di Pietole

di Campini M., Pedroni A., Rondelli R.

Sommario:

Il forte di Pietole, un'opera bastionata a difesa di Mantova. Risale agli inizi dell'Ottocento ed attualmente è in stato di completo abbandono. Semidistrutto da una esplosione nel maggio 1917, si presenta ora come una morta struttura immersa nella vegetazione delle sponde del Mincio. Exploring Academy esplora il Forte con particolare attenzione per le cavità ipogee della zona K6, la meglio conservata. Il risultato è la restituzione di un rilievo architettonico della fortificazione e dei cunicoli di contromina, nonché un modello tridimensionale della struttura K6. Viene nel contempo realizzato un Data Base dei locali, un Data Base di immagini e filmati e uno studio sulla fauna ipogea delle cavità sotterranee. Analisi strutturale e geometrica di una zona del Forte di Pietole: le Gallerie di Controscarpa della Casamatta 17 ed i relativi Cunicoli di Contromina. Stesura di un modello tridimensionale della zona analizzata all'interno del Forte di Pietole. Analisi storica del Forte di Pietole: dal medioevo al sistema difensivo francese ottocentesco. Descrizione del progetto e della struttura della fortificazione, costruita per difendere Mantova.



Abstract:

The Fort at Pietole, a bastion built to defend Mantova. It dates back to the 1800's and is actually in a complete state of abandon. It was semi-destroyed by an explosion in May 1917 and is presently an empty structure, immersed in the green vegetation on the banks of the Mincio River. "Exploring Academy" explores the fort, paying particular attention to the hypogeous cavity of zone K6, the best conserved part of the fort. The result will be to draw up an architectural plan with the countermine tunnels, as well as a three-dimensional model of the K6 structure. At the same time a data base will be created containing the layout of the fort, photos and video clips and a study of the fauna of the hypogeous underground cavities. Historical analysis/studies of the Fort at Pietole: from the medieval period up to the 1800 french defence system. Description of the project and of the fortification structure, constructed/built to defend Mantova. Structural and geometric analysis of an area of the Fort at Pietole: the counterscarp of the casemate 17 of the galleries and related countermine tunnels. Drawing up of a three-dimensional model of the analysed area inside the Fort at Pietole. (Campini M., Pedroni A., Rondelli R., *Il Forte di Pietole*, op. cit., p. 251).

* * *

Dal power point originale della presentazione

Figg. 1-2. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.



Figg. 3-4. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.





Fig. 5. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.



Fig. 6. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.



Fig. 7. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.



Un formidabile baluardo.

Per fare toccare con mano il valore dell'indagine riporto la prima parte del paragrafo "3.3 - La struttura del forte di Pietole":

«Sul forte di Pietole si concentrò un particolare sforzo progettuale che fece dell'opera un manifesto della scuola fortificatoria Mézière dove il Generale Chasseloup si formò. La scuola di Mézière elaborò in più riprese il "Fronte Moderno" (Fara 1993, p. 110) il quale si poneva in continuità con i sistemi fortificatori del passato, soprattutto in linea con Vauban e Cormontaigne. Per il forte di Pietole le istanze metaprogettuali, l'individuazione delle esigenze specifiche e delle conseguenti risposte progettuali, furono curate direttamente da Chasseloup, mentre la progettazione particolare dei vari elementi, predefiniti sui piani generali, fu affidata a Giovanni Salimbeni, Capo del Genio nella Piazza di Mantova, il quale, alle dirette dipendenze di Chasseloup, lavorò non solo a Mantova ma anche nelle altre piazzeforti della Repubblica Cisalpina. Nel caso particolare del forte di Pietole, Chasseloup volle adottare un tracciato a corona che si prestasse a fungere da baluardo difensivo e nel medesimo istante da testa di ponte per la lunga diga che governava l'allagamento del Paiolo.

La corona doveva poter garantire un facile accesso dal lato della piazza e in più doveva fungere da punto d'appoggio per potere effettuare delle sortite nell'area a sud della città. Per assolvere a questo scopo la struttura doveva assumere una forma simmetrica avente un ingresso sul lato interno della piazza, protetto da un fronte di gola, e due accessi sul lato della campagna i quali dovevano essere difesi da due opere esterne. Nella sua interezza l'opera si presenta dunque costituita da tre bastioni terrapienati e murati in cotto (I, II, III), ai quali si aggiunge un bastione decentrato (sperone est, IV) volto a proteggere il lato est esposto al lago.



Il Forte di Pietole, punto nevralgico del commercio fluviale e nodo di raccordo fondamentale nei trasporti al tempo dei Gonzaga, era anche un importante avamposto difensivo.



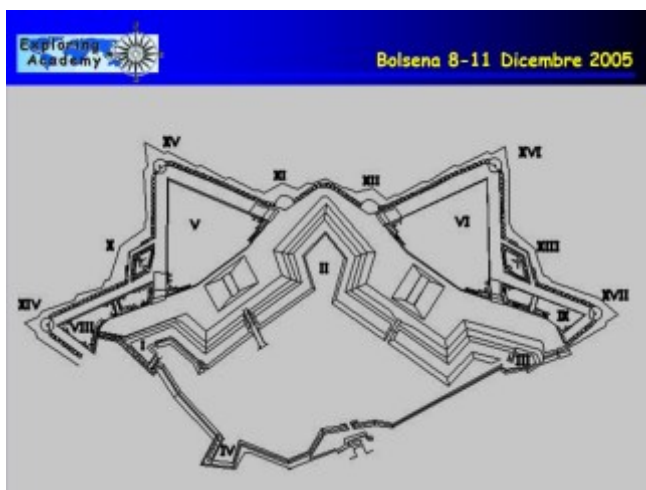
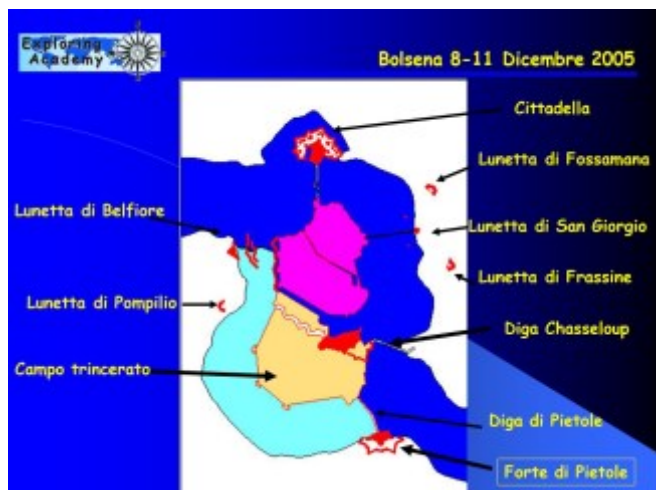
Alcuni dettagli del Forte di Pietole prima dei restauri.



I bastioni sopraccitati presentano una pianta classica, tuttavia solo quello centrale (II) è completo di due facce e due fianchi. Nei fianchi dei bastioni sono alloggiati le casematte per la difesa del fossato, il quale bagna direttamente le lunghe cortine terrapienate e ricoperte in mattoni. Le due cortine, che hanno la funzione di unire i bastioni, sono attraversate sull'asse simmetrico dalle due aperture, che permettono, attraverso un ponte levatoio, di attraversare il fossato e di raggiungere il piano di campagna. Le cortine, notoriamente il punto debole di ogni fortilizio, sono protette da due rivellini esterni (V e VI), opere triangolari che coprono una superficie di circa 11000 m², terrapienati e murati in mattoni. I rivellini non sono le uniche opere esterne, ad essi si aggiungono due controguardie di grandi dimensioni (VIII e IX) che segnano i limiti più esterni del forte, e due controguardie di connessione (X e XIII), il cui scopo consiste nell'irrobustire l'angolo concavo di unione tra i rivellini e le controguardie di grandi dimensioni. La struttura del forte fino ad ora descritta viene completata da una strada coperta che percorre l'intero perimetro, esterno ai rivellini e alle controguardie e comunica con l'interno attraverso due camminamenti posti nelle due dighe.

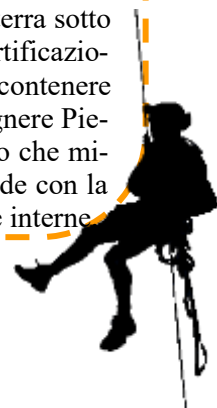


Figg. 8-9. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.



Figg. 10-11. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.

Un altro elemento fondamentale è costituito dalla galleria di contromina consistente in un cunicolo di piccola dimensione, che si protende parecchi metri parallelamente al piano della campagna fino a raggiungere, nell'ipotesi di un attacco, le posizioni dell'assediante a sua completa insaputa. Le gallerie, scavate alcuni metri sotto terra, terminano con un vano atto ad ospitare delle cariche esplosive, le quali farebbero esplodere la terra sotto l'assediante azzerandone il potenziale bellico. L'atto preliminare, nella costruzione di un'opera di fortificazione, consiste nella creazione della spianata, la cosiddetta area libera da impedimenti la quale dovrà contenere tutto lo sviluppo della fortificazione. La procedura della creazione della spianata fu seguita dall'Ingegnere Pietro Cremonesi; il suo lavoro, presentato il 27 dicembre 1802, comprendeva l'individuazione del lotto che misurava 169 biolche mantovane (circa 56 ettari). Il periodo che va dal 1804 al 1813 coincide con la fase operativa più densa, in cui oltre alla creazione dell'involucro furono costruite le opere interne.



le casematte nei fianchi dei bastioni, il camminamento coperto, le gallerie di contromina, inizialmente rivestite in legno, e tutti gli altri elementi di cui si perdono riferimenti precisi» (Campini M., Pedroni A., Rondelli R., *Il Forte di Pietole*, op. cit., p. 259-260) (figg. 8 – 13).



Figg. 12-13. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.

Un modello d'indagine per una indagine-modello.

Per quanto concerne il rilievo e la restituzione delle opere indagate ecco invece, integralmente, il paragrafo "1.4 - Rilievo dettagliato della zona K6":

«Per la zona K6, quella meglio conservata del forte, ci siamo posti l'obiettivo di un rilievo architettonico di dettaglio con una precisione di ± 0.01 m finalizzato alla valutazione delle tecniche costruttive e alla rilevazione di eventuali errori commessi durante la fase di costruzione. Ci siamo inoltre posti l'obiettivo della costruzione di un modello 3D. Dopo un primo rilievo di massima della pianta dei locali K6, abbiamo proceduto al rilievo di dettaglio di ogni singolo locale riportando le dimensioni su un modulo prestampato. I rilievi sono poi stati analizzati per evidenziare le tolleranze costruttive e per risalire alla misura di progetto di ogni locale.



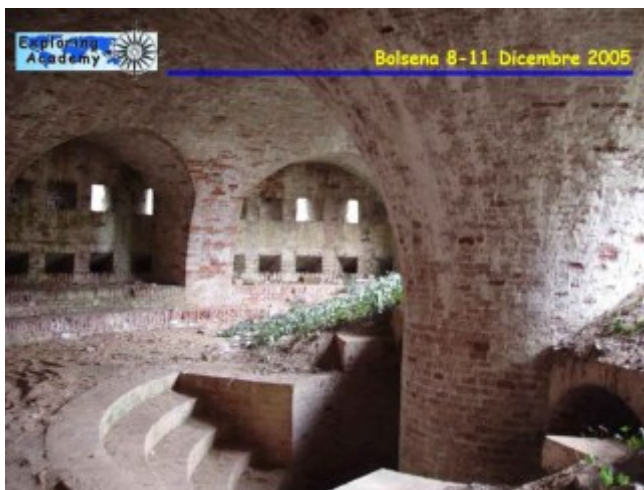
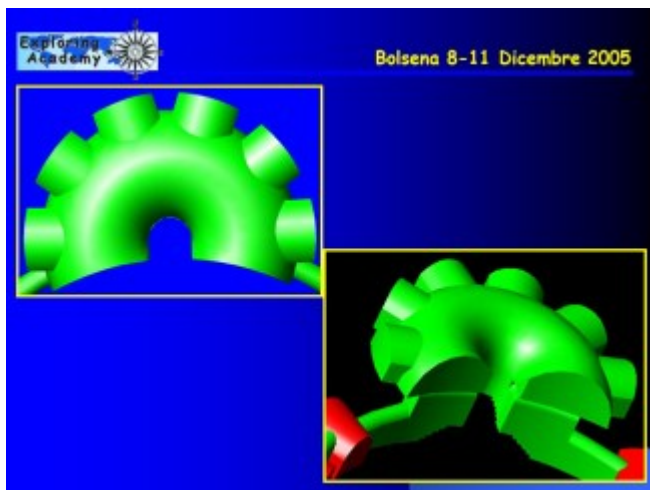
Figg. 14-15. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.

Con nostra sorpresa, pur essendo ogni locale affetto da errori costruttivi dell'ordine di alcuni centimetri, le misure complessive di corridoi e cunicoli tendevano ad annullare la somma degli errori, confermando una costruzione degli stessi partendo da una globale tracciatura in pianta e non dalla somma sequenziale di locali uguali.

Dalle misure in pianta si è poi passato al rilievo delle sezioni, operazione per nulla semplice essendo queste caratterizzate da diversi tipi di volta non sempre assimilabili ad archi di cerchio o a superfici di rivoluzione. In molti casi, per la ricerca dei centri geometrici degli archi, si è dovuto ricorrere all'utilizzo di livelle laser a tre punti e distanziometri laser. Questi strumenti sono stati utili anche per riportare i livelli di riferi-

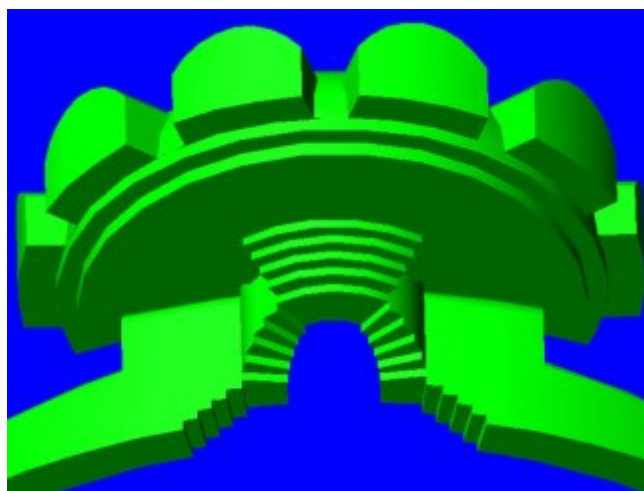
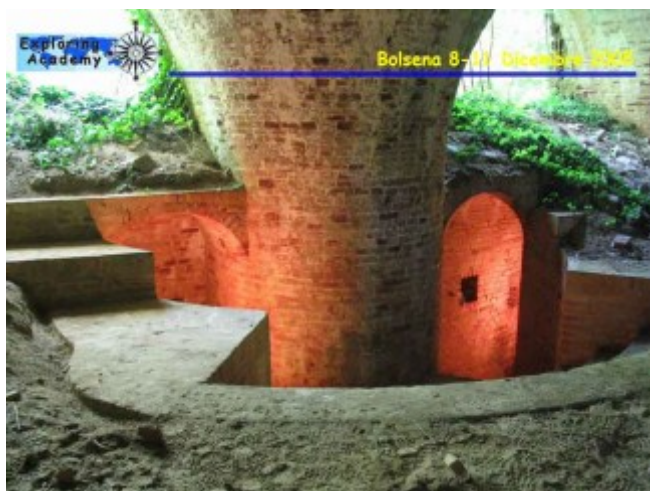


mento tra ambienti posti a quote diverse. L'archivio nelle misure in campo è stato la base di partenza per un'analisi statistico-dimensionale dei rilievi. L'analisi è stata necessaria per risalire dalle misure di ogni singolo locale così come rilevate, affette dagli errori costruttivi, alle supposte misure di progetto. A tale scopo, per ogni insieme di misure simili, si è calcolato il valore medio e si è selezionata la misura con un maggiore numero di ricorrenze. L'analisi di questi due valori ha portato alla definizione della misura di progetto. Mentre la pianta architettonica è stata realizzata con i valori misurati per ogni ambiente, quindi affetti dagli errori costruttivi, la realizzazione del modello tridimensionale è stata basata sui valori supposti di progetto avendo così un modello "come progettato" anziché un modello "come costruito".



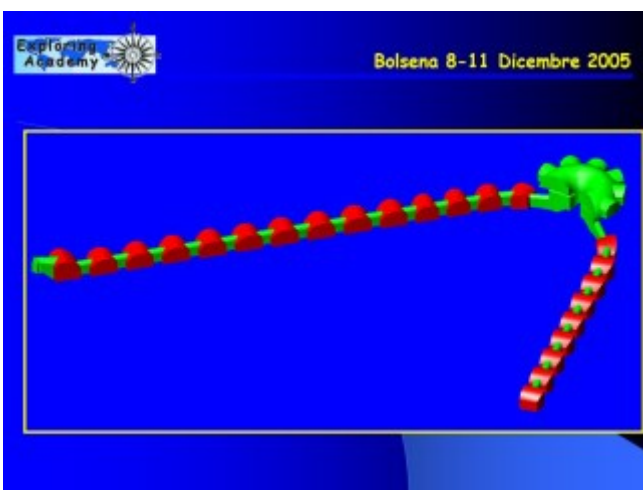
Figg. 16-17. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.

Il modello 3D è stato generato usando il modellatore solido del programma di disegno Autocad®. La potenza di questo strumento di disegno ci ha permesso di restituire, in formato grafico, la complessiva bellezza della struttura analizzata, riportando in modo chiaro le intersezioni tra le stanze e i cunicoli di collegamento, evidenziando le linee di intersezione tra cunicoli di diversa sezione» (Campini M., Pedroni A., Rondelli R., *Il Forte di Pietole*, op. cit., p. 253) (figg. 14 – 36).

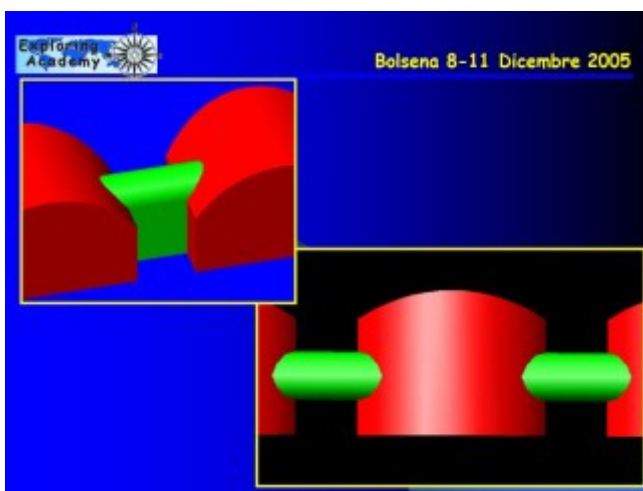
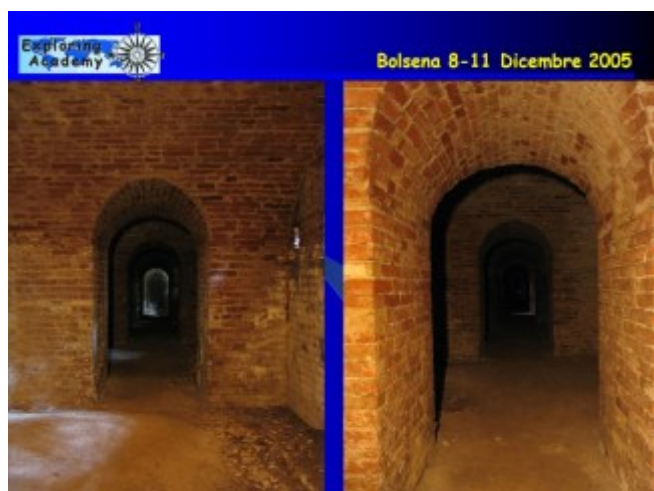


Figg. 18-19. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.

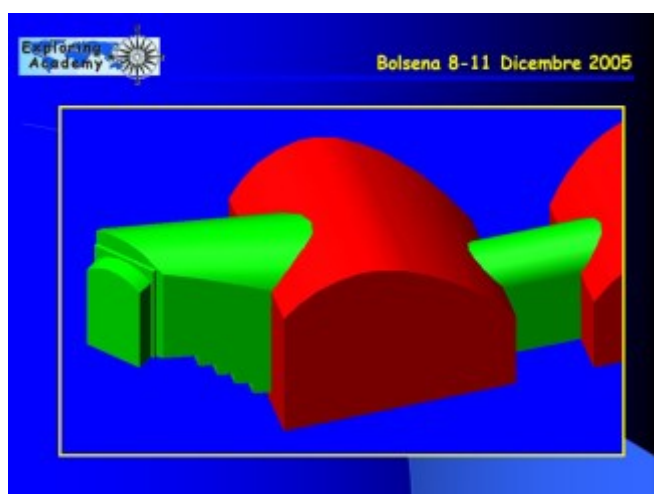




Figg. 20-21. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.

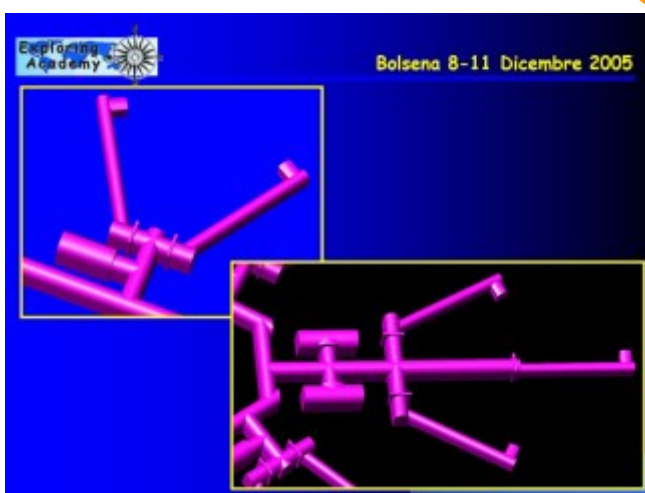
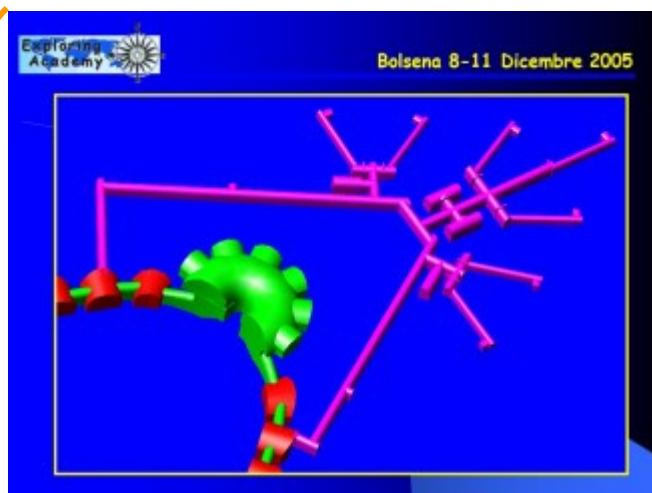


Figg. 22-23. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.

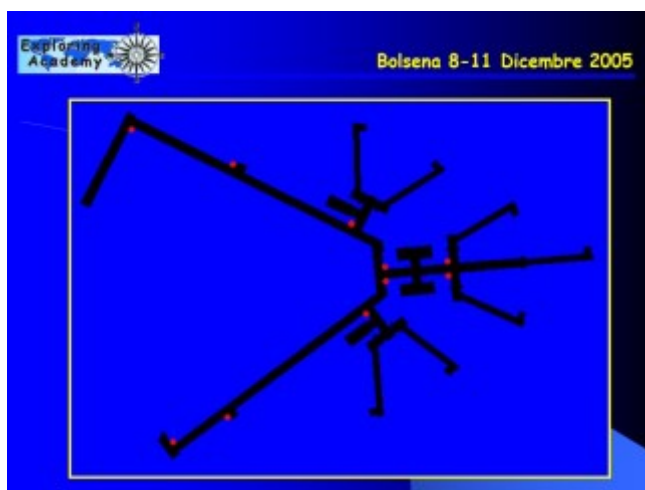


Figg. 24-25. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.

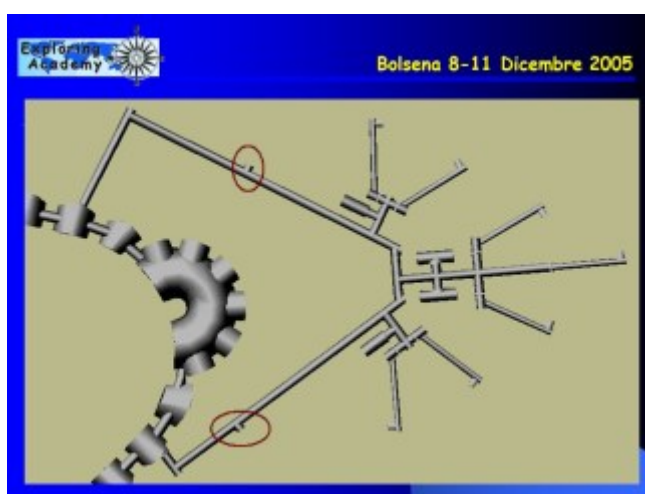




Figg. 26-27. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.

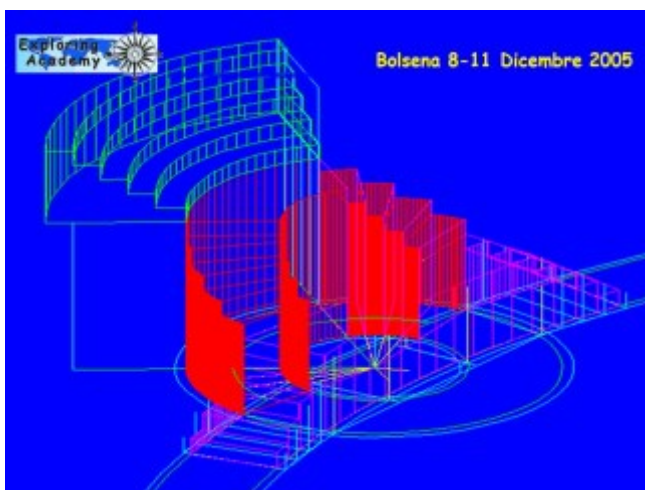
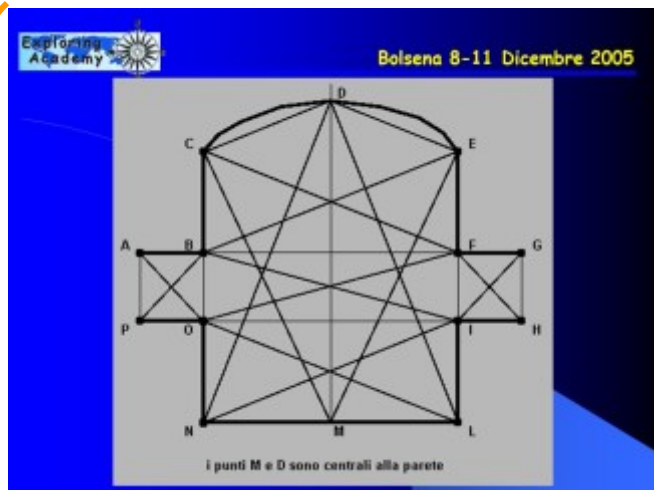


Figg. 28-29. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.

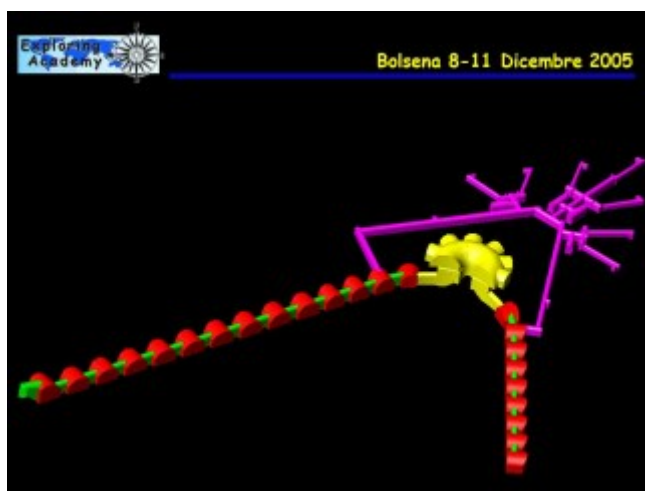
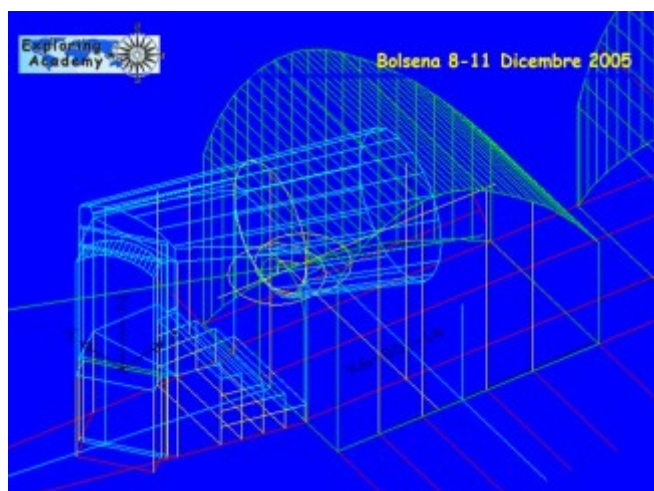


Figg. 30-31. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.





Figg. 32-33. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.



Figg. 34-35. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.



Fig. 36. Il Forte di Pietole. Atti I Congresso di Archeologia del Sottosuolo.



Che cos'è la mina in architettura militare.

Per comprendere a fondo il lavoro trattato riporto quasi integralmente quanto ho pubblicato nel seguente libro: *Architettura Militare Dizionario Storico*, Editrice Speleologia Cavità Artificiali Milano Press, Milano 2023, pp. 182-184 (figg. 37, 38).

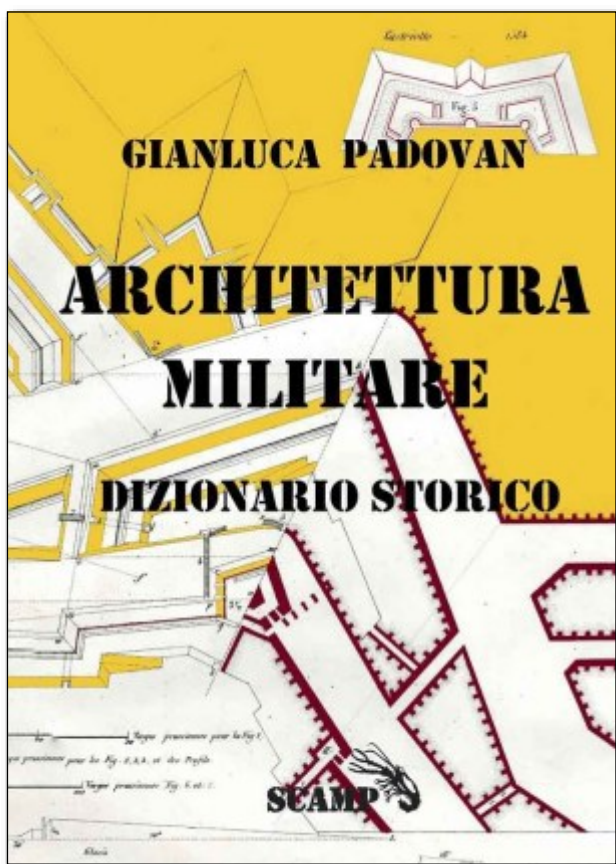


Fig. 37. *Architettura Militare Dizionario Storico*.

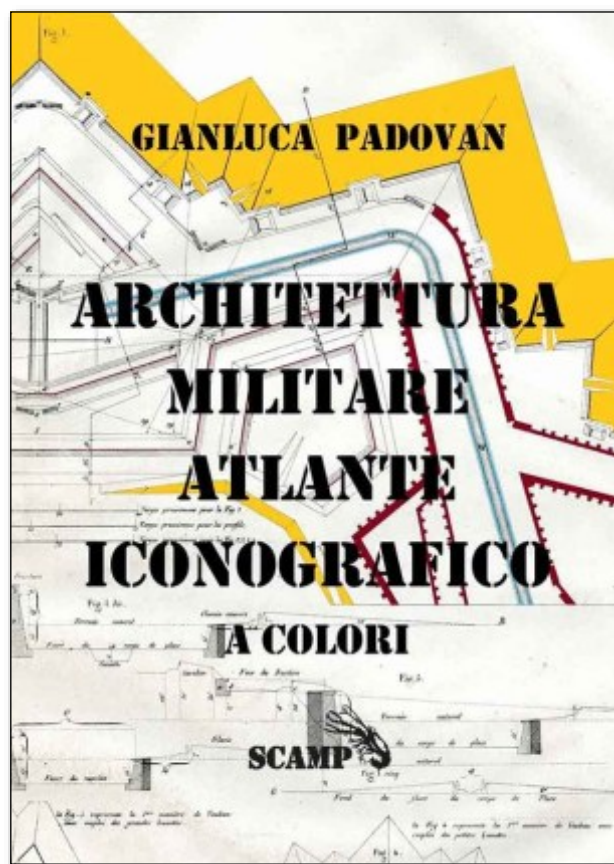


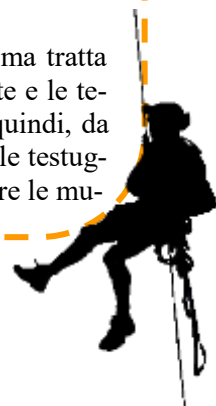
Fig. 38. *Architettura Militare Atlante Iconografico*.

Mina. Voce di probabile origine celta, derivata dal francese *mine*, indica la miniera in senso generale, ma anche la galleria e il cunicolo di miniera. Per estensione, con la parola mina, s'intende anche lo scavo portato da un assediante contro una fortificazione, ma pure lo scavo dei difensori di una stessa verso l'esterno, al fine di attaccare fisicamente l'avversario o le sue opere d'assedio; in quest'ultimo caso era detta comunemente *contramina* o *contrammina*, ma anche *mina difensiva*, in pratica: *contromina*.

L'obiettivo di un assedio è la caduta della fortezza o della città cinta da mura, che può avvenire tramite la resa degli occupanti oppure a seguito di un assalto diretto. Nel secondo caso si può superare il perimetro difensivo scalandolo oppure praticandovi un varco (breccia) con le macchine da assedio, o scavando nel piede del muro o di una torre per scalzare le pietre di sostegno e determinarne il crollo. Una descrizione si può ad esempio leggere nel trattato *Epithoma institutorum rei militari* di Flavio Renato Vegezio. A proposito dell'assedio condotto contro la città celta di Avarico, Caio Giulio Cesare scrive che i difensori cercarono di respingere i Romani anche mediante gallerie sotterranee, ovvero di mina, ma condotte contro le opere di assedio e non già per arrestare la mina avversaria: «facevano il vuoto sotto il nostro terrapieno facendolo crollare e in ciò riuscivano tanto più facilmente perché da loro sono molte le cave di ferro e conoscono e usano ogni specie di gallerie» (Cesare C.G., *De bello gallico*, VII, 22).

Inoltre: «poco prima della mezzanotte, si vide che del fumo usciva dal terrapieno che i nemici avevano incendiato raggiungendolo per mezzo di una galleria» (Ibidem, VII, 24).

In *Poliorketika* Apollodoro di Damasco, architetto del II secolo, non menziona i cunicoli di mina, ma tratta dell'attacco di mina in superficie al capitolo *Lo scavo delle mura*. In pratica si utilizzano le casematte e le testuggini per consentire agli uomini di raggiungere, riparati, i tratti di muro difensivo da minare e, quindi, da fare crollare: «Le testuggini per lo scavo. Una volta che si è giunti alle mura, si debbono costruire delle testuggini di diverso tipo: quelle per lo scavo e quelle per lo sfondamento con l'ariete. Per scavare le mu-



ra, vi si appoggiano delle assi, tagliate in modo così preciso da adattarsi come puntelli, con un supporto; esso ha base al terreno e sostiene le assi trasversali e le assi di sostegno in una posizione leggermente obliqua a guida di testuggine, in modo che gli oggetti lanciati scivolino (...). *Esecuzione dello scavo*. Sotto ogni testuggine ci sono due uomini che, in piedi, scavano le mura fino a più della metà del loro spessore e per una larghezza pari a quella della testuggine (...). *Sostegno e incendio delle mura*. Per fare in modo che le mura non cadano subito, durante i lavori, siano puntellate con pali, meglio numerosi e sottili, che pochi e spessi, forniti sopra e sotto di una tavola, senza la quale i pali sprofonderebbero nella terra con il conseguente crollo delle mura. Quando tutto è stato compiuto, scavato e puntellato, si mettano tutt'intorno sterpaglie e quant'altro materiale è facilmente infiammabile, trucioli e legna di pino, e da ogni parte si appicchi il fuoco; se qualche punto rimane spento, lo si accenda con le saette incendiarie, e ci siano sparsi intorno trucioli di legno cosparsi di zolfo; così, una volta che si sono bruciati i sostegni, cadrà tutto il muro» (La Regina A. -a cura di-, *L'arte dell'assedio di Apollodoro di Damasco*, p. 54, 144-146).

Nel IV sec. la città di *Dura Europos* (Siria), tenuta dai Romani, viene espugnata da un esercito persiano: le indagini archeologiche condotte presso quanto rimane della fortezza hanno restituito l'immagine di un vero e proprio campo di battaglia sotterraneo, costituito da cunicoli di mina e di contromina (Bonetto J., *La guerra sotterranea: i passaggi ipogei nella poliorcetica greca e romana. Fonti e archeologia*, in Busana M.S. -a cura di-, *Via per montes excisa. Strade in galleria e passaggi sotterranei nell'Italia Romana*, Progetto Quarta Dimensione, "L'Erma" di Bretschneider, Roma 1997, pp. 345-347).

Lo scavo di cunicoli poteva servire anche ad altri scopi. Nel corso dell'assedio a *Uxellodunum*, città fortificata dei Carduci, Caio Giulio Cesare fece scavare un cunicolo per prosciugare la sorgente d'acqua che usciva appena fuori dalle mura della città «*ad postremum cuniculis uenae fontis intercisiae sunt atque auersae*» («per mezzo delle gallerie sotterranee le vene che alimentavano la sorgente furono interrotte o deviate e la sorgente inaridì») (Cesare C.G., *De bello gallico*, VIII, 43).

L'episodio viene citato anche nello *Strategemata* di Sesto Giulio Frontino nel paragrafo dedicato a come deviare i corsi d'acqua e inquinarli: *De fluminum deriuatione et uitiatione aquarum* (Frontino S.G., *Gli strategemi*, III, 6, 2).

Con l'impiego di sostanze deflagranti, come ad esempio la polvere da sparo, la camera di mina si riduce di dimensione (*forno o fornello da mina*) e al posto del materiale da incendiare vi si colloca l'esplosivo. Sull'utilizzo della mina e sui suoi effetti si possono vedere le tavole lasciateci da Mariano Jacopo detto "Taccola" (Siena 1381 - // 1453-1458 circa) nel *Codice Manoscritto* del XV sec., conservato nella Biblioteca Marciana di Venezia. Ad esempio, in una tavola annota: «facciano i minatori una cava fin sotto a metà della rocca, dove sentano - sotto terra - rumore di piedi, ivi eseguano il fornello da mina mettendovi tre o quattro botti piene di polvere di bombarda, aperte in alto; di poi dalle stesse botti stendano fino alla porta della cava un cordone rivestito di zolfo che, otturata la porta della cava con pietre, sabbia e calce, sia acceso; in tal modo il fuoco giungerà alle botti e, provocata la fiamma, scuoterà, bruciandola la rocca» (Canestrini G., *Arte militare meccanica medievale*, Edizioni Toninelli, Milano s.d., p. 280).

Anche solo questo passo lascia intendere che le mine deflagranti siano state chiaramente utilizzate ben prima del conclamato episodio della Rocca di Sarzanello del 1487. Nel *Codice Mediceo Laurenziano* si possono vedere i disegni di Francesco di Giorgio Martini (Siena 1439 - Siena 1501) e nello specifico quello di una mina sotterranea impiegata per fare crollare una torre.

Nella lettera con cui offre il proprio ingegno a Ludovico I Sforza detto "il Moro", Leonardo da Vinci afferma di essere in grado di far «ruinare», ovvero crollare ogni rocca o altra fortezza senza l'ausilio delle bombarde, a meno che «non fusse fondata in su el saxo», quindi a patto che non fosse stata costruita su solida roccia. Tra i tanti ingegneri e architetti, anche Vannoccio Biringuccio ci parla chiaramente delle mine realizzate per mezzo della polvere da sparo: «*Delle mine et adattamenti sotterranei che con el fuoco ruinare fanno le fortezze inespugnabili per non altrimenti potere visi condurre artiglieria*» (Biringuccio V., *De la Pirotechnia Libri X*, Venezia 1540, X, IV, 157v-158v), con l'esplicativa incisione la quale mostra la miccia che innesca i barili di polvere collocati nel fornello. Si può qui notare che la galleria di mina non è dritta, ma a "spezzata", al fine d'evitare che attraverso la stessa, seppure intasata di materiale, sfoghi l'effetto dell'esplosione. In ogni caso il compito di aprire un varco nelle difese avversarie è destinato all'artiglieria, anche disposta in apposite batterie da breccia. Abbastanza di frequente il sistema si rivela costoso in termini di mezzi e di uomini, e non sempre di rapida efficacia. In assenza di risultati apprezzabili si fa ricorso alle mine, ma all'incirca attorno alla metà del XVII secolo si delinea quella che in molti casi diviene la regola: l'assedio della piazza serve a spingere fin sotto le sue difese le trincee, le artiglierie, come i mortai, e consentire lo scavo delle mine. Vengono così messi in atto uno o entrambi i procedimenti seguenti:

-**Attacco di mina:** l'avvicinamento al tratto di cortina da minare avviene a cielo aperto. Una volta



scalzato il paramento esterno del muro è scavato nel suo spessore un piccolo vano definito **fornello** o **camera di mina**, che viene stipato di esplosivo. Il brillamento di due o tre di questi fornelli di mina, a patto che siano sufficientemente potenti e ben collocati, provocano gravi danni. L'approccio a cielo aperto rende il metodo rapido, ma espone il personale di scavo a gravi rischi, che possono pregiudicare la buona riuscita dell'azione.

-Mina in profondità: l'approccio alla muratura da minare avviene in questo caso dal sottosuolo, perforando il terreno con un cunicolo armabile da una struttura lignea, anche prefabbricata. Questo può presentare una serie continua di angoli retti in modo tale che l'onda d'urto dell'esplosione non abbia la possibilità di sfogarsi lungo il condotto stesso. Al di sotto della cortina destinata alla distruzione si procede allo scavo di uno o più fornelli di mina. Collocato l'esplosivo, il cunicolo è colmato di terra in modo tale che l'esplosione si sfoghi verso l'alto, provocando distruzioni assai più serie dell'attacco di mina.

Nel XVIII secolo l'ingegnere Forest de Bélidor formula nuovi concetti e applica il cosiddetto «Globo di Compressione», una sorta di «supermina», dagli effetti devastanti (Gillot C.L., *Traité de fortification souterraine, ou des mines offensives et défensives, comprenant la théorie et la pratique des mines, la guerre souterraine, les démolitions, la description de l'attaque des systèmes, et les relations des principales expériences sur les mines*, Paris 1805, pp. 140-149). Sono destinate ad operare alle mine le Compagnie dei Minatori, speciali reparti dell'artiglieria formati da personale reclutato tra civili impiegati in miniere o in cave. Solitamente lavorano in squadre di quattro o più persone:

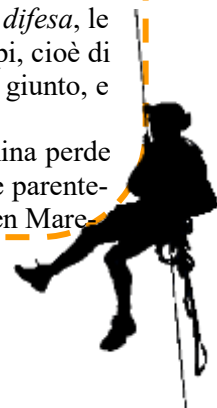
- il primo taglia il terreno con il proprio «picco» (piccone);
- il secondo raccoglie lo smosso;
- il terzo lo trasporta tramite contenitori all'ingresso;
- il quarto provvede all'occultamento del terriccio, poiché la sua vista mette in allarme i difensori, consentendo di provvedere allo scavo di una contromina.

I carpentieri si occupano invece di sistemare le intelaiature e le assi necessarie ad armare il cunicolo. Una squadra di minatori ben affiatata è in grado di scavare in ventiquattro ore un tratto di cunicolo lungo 4-5 m, anche al di sotto di un fossato colmo d'acqua. Purché, ovviamente, lo scavo non proceda in roccia compatta, nel qual caso l'avanzamento è decisamente più lento. La mina sotterranea è chiamata *camouflet* nel gergo dei minatori francesi. Come ricorda Giuseppe Ballerini «Le mine non sono tutte della medesima specie; se ne fanno differentemente, secondo l'effetto, che si vuol produrre. Ve ne sono dirette, doppie, della forma di un T. Ve ne sono triple, quadruple, ecc. La *mina diretta* [attacco di mina. *N.d.A.*] non ha che una sola camera ed una sola galleria. La sua camera si pratica ordinariamente alla radice de' contrafforti, ed ha bisogno di una più grande quantità di polvere, di quella che suol darsi alle mine scavate. La *mina doppia* o di *figura di T*, è quella che al di là del rivestimento, questa si divide in due rami eguali fino alle radici dei contrafforti, ove si formano i fornelli. La *mina tripla* è quella che oltre le due camere differenti, ne ha ancora un'altra, che dal centro passa più lontano dietro i contrafforti» (Ballerini G., *Dizionario italiano – scientifico – militare*, Napoli 1824, p. 523). Occorre ricordare che sovente si utilizzava la *mina in profondità* dotata di un solo fornello.

Lo scavo della galleria, se portato in un terreno che non si autosostiene, ha bisogno di essere armato, come in miniera. Per questo motivo si predispone il cosiddetto *telaio della mina*: «È una macchina composta di travicelli riquadrati, di cui si fa uso per rassodare il piano, e sostenere i fianchi e le volte delle gallerie. Tra questi telai e la terra si frammettono de' tavoloni, e tutta quest'opera si chiama armatura, intelajatura della mina; e perciò dicesi armare, intelajare la mina» (Ivi).

Gli accessi alle gallerie di mina avvenivano attraverso rampe e pozzi da mina, la ventilazione e l'illuminazione potevano essere garantite, ma certamente non in ogni caso, da strette bocche di lupo. Dalle gallerie di mina si staccano generalmente, ma non sempre e necessariamente, i rami o cunicoli di mina i quali conducono direttamente al fornello o ai fornelli. Anche nelle opere di mina più recenti si evitava che l'accesso fosse in asse con il fornello. Per quanto riguarda i fornelli si prediligevano quelli a pianta quadrata e circolare, con volte ben fatte e il piano realizzato a una quota leggermente inferiore rispetto a quello d'accesso. Ballerini, rifacendosi al de Marchi e a Marini puntualizza che «Le mine, da alcuni autori vengono chiamate *cunicoli*, e da altri ne' tempi più remoti *Talpe* o *Talponi*, e corrottamente *Trapponi*, a cagione della somiglianza ch'esse mine hanno colle tane, che scavano sotto terra i conigli e le talpe. Siccome le mine sono dirette tanto all'attacco, che alla difesa d'una piazza, così le prime diconsi mine o *mine offensive* e le seconde *contrammine*, o *mine di difesa*, le quali si cavano sotto il riparo primario, o sotto la strada coperta, o sotto lo spalto. Il loro scopo è doppi, cioè di scoprire le mine dell'inimico, e di mandare all'aria quello spazio o opera, sulla quale l'inimico fosse giunto, e vi avesse piantato le sue batterie» (Ivi).

Attorno alla metà del XIX secolo e con lo sviluppo delle artiglierie di grosso calibro, la tecnica di mina perde momentaneamente d'importanza, ma i manuali militari continuano a riportarla. Una breve parentesi si registra nel corso della Guerra russo-giapponese (1904-1905), quando il generale Kiten Mare-



suke Nogi assedia la piazzaforte russa di Port Arthur in Manciuria (Cina). Dopo disastrosi assalti frontali, in attesa di ricevere adeguate artiglierie il generale Nogi ricorre ai tradizionali sistemi di assedio: trincee d'avvicinamento e mine. Nel corso della Prima Guerra Mondiale l'impiego di mine e contromine cerca di spezzare la staticità del fronte, basato sul quadrinomio difensivo reticolato-trincea-mitragliatrice-artiglieria. Un largo impiego avviene soprattutto sul fronte montano italo-austriaco. Presso il Lagazuoi Piccolo, nelle Dolomiti, gli Italiani riescono ad attestarsi nella cosiddetta Cengia Martini e da lì ha inizio, tra entrambi i contendenti, una serrata guerra sotterranea. Nelle immediate vicinanze, sul fianco della Tofana di Rozes, gli italiani perforano la dura dolomia e ricavano una galleria che giunge sotto le postazioni austriache del Castelletto, risolvendosi a scavare una sola camera di mina: «Tissi aveva inizialmente progettato due camere. Malvezzi si sentì pressato nei tempi a causa della presunta contromina e si accontentò di una. Essa misurava 5,00x5,50 metri di superficie ed era alta al centro 2,30 metri, con una cubatura così di 63 metri cubi, giusta per accogliere i 35.000 kg di esplosivi che finalmente erano in arrivo» (Stiffler R., *Guerra di mine nelle Dolomiti. Lagazuoi – Castelletto 1915-1917*, Editrice Panorama, Trento 1994, p. 270).

Che cos'è la contromina in architettura militare.

Avendo visto che cosa sia la mina, ecco, per completezza, in che cosa consista la “contromisura”. Anche in questo caso riporto quasi integralmente quanto ho pubblicato nel già citato libro e in cui ho menzionato proprio il lavoro di Campini, Pedroni e Rondelli: *Architettura Militare Dizionario Storico*, Editrice Speleologia Cavità Artificiali Milano Press, Milano 2023, pp. 90-92.

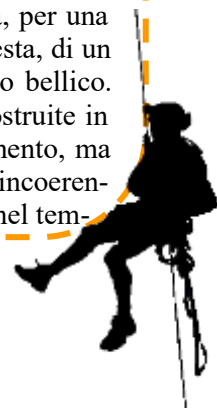
Contromina. Composto di «contro-, o contra-, e mina. Nel passato è la mina preparata dal difensore allo scopo di disturbare o impedire l'azione di mina dell'attaccante di una piazza fortificata» (Istituto della Enciclopedia Italiana, *Vocabolario della Lingua Italiana*, Vol. I, Roma 1986, pp. 930-931).

Fin dall'antichità la contromina è la principale contromisura alla mina: si tratta di un semplice cunicolo, o di una galleria, scavati in direzione dell'analogo scavo avversario allo scopo di intercettarlo, occuparlo e quindi distruggerlo, generalmente incendiandone la struttura lignea di sostegno, oppure demolendolo con una carica d'esplosivo. Marco Vitruvio Polline scrive che l'architetto Tifone di Alessandria, durante l'assedio di Apollonia, fece scavare dall'interno delle mura della città varie gallerie che uscissero al di sotto e oltre di esse per una lunghezza pari a un tiro di freccia, nell'intento (poi riuscito) d'intercettare la galleria con la quale gli assediati intendevano superare le difese e conquistare la città (Vitruvio P.M., *De Architectura. Libri X, X, 10*).

Non di rado la si poteva utilizzare per fare franare le opere d'assedio avversarie, come terrapieni e torri mobili o fisse, oppure mettere a tacere intere batterie avversarie con l'utilizzo di fornelli posti alla testa delle opere di contromina, caricati con materiale esplodente e in modo analogo alle mine. Leonardo da Vinci così suggerisce: «Alle fortezze di montagna sian fatti intorno, di fuori e di dentro, molti pozzi profondissimi a ciò che e fochi sotterranei non le buttino sottosopra» (da Vinci L., *Codice Atlantico*, Biblioteca Ambrosiana, Milano, *folio 48 r. b*).

Tra il 1564 e il 1570 Galeazzo Alessi sottolinea l'importanza delle contromine nel suo *Libro di Fortificatione in modo di Compendio*: «Il Castriotto uuole che le contramine p[er] la importanza loro, si facciano ne luoghi asciutti, a tutti i corpi de Baloardi, Cau[alie]ri e Piatteforme: et il Maggi approua tanto q[uest]a opinione che dice essere necessarie ancora ne luoghi di acqua, p[er]chè dice ancor quelli potersi minare se ben hoggi li moderni, come il Cau[alie]re Paciotto no[n] le usa più solo p[er] fuggire la spesa et p[er] il tempo, che mi corre nel farla» (Coppa A., *Galeazzo Alessi. Trattato di fortificatione*, Dipartimento di Conservazione e Storia dell'Architettura, Quaderni n. 15, Milano 1999, p. 76).

L'assedio della fortezza di Famagosta (Cipro), conclusosi con la resa ai Turchi del presidio veneziano (1571), è caratterizzato da un'intensa applicazione di mine e di contromine. Dopo tale episodio, alle forze militari europee appare quindi chiaro come occorra munire le proprie opere difensive di gallerie di contromina, per non doversi provvedere nell'eventuale corso di un assedio. Tra la fine del XVI e il XVII sec. si dotano le fortificazioni di gallerie sotterranee con una certa sistematicità, ricavandole solitamente al di sotto del perimetro difensivo principale. In caso di assedio il loro scopo è individuare e intercettare qualsiasi lavoro di scavo avversario e interrompere la loro progressione tramite combattimento sotterraneo o distruzione del cunicolo di attacco per mezzo di una esplosione. Durante il XVIII sec. l'esperienza bellica fa sì che si consideri necessaria, per una vantaggiosa e durevole difesa di una fortificazione, la presenza, al di sotto e soprattutto attorno a questa, di un sistema permanente di gallerie di contromina che diviene un efficiente, sebbene costoso, strumento bellico. Dopo l'opportuno tracciamento in superficie (non certo nel corso di un assedio), le gallerie sono costruite in trincea e poi ricoperte, oppure scavate direttamente nel sottosuolo; il paramento murario di rivestimento, ma talvolta la sola armatura lignea, servono a sostenere pareti e volta all'incontro con terreni incoerenti. In generale si suggerisce di rivestire in muratura le opere in modo da renderle durevoli nel tem-



po, proteggerle dalle infiltrazioni e dall'umidità, condizione necessaria per poter utilizzare sempre e senza inconvenienti la polvere nera (figg. 39, 40).



Fig. 40. Contromina nella fortezza di Verrua Savoia.

Fig. 39. Contromina nella fortezza di Verrua Savoia.

Con lo sviluppo delle architetture difensive le gallerie delle contromine sono generalmente rivestite in muratura e si dividono in:

- **gallerie capitali**, situate lungo le linee capitali dei bastioni e delle opere minori esterne;
- **gallerie magistrali**, se parallele alle linee magistrali o situate ai lati delle varie opere;
- **gallerie d'inviluppo**, se situate sotto l'estremità degli spalti e sono collegate «alle gallerie magistrali, della controscarpa, o della strada coperta, per mezzo di altre dette di *comunicazione*»;
- **gallerie maggiori**, ricavate al di sotto della controscarpa o della strada coperta;
- **gallerie d'ascolto**, «prendono origine da quelle d'inviluppo, e s'inoltrano dentro la campagna ad una data lunghezza, parallelamente alle capitali delle opere, e non molto fra esse distanti, ad oggetto di sentire se il minatore nemico si avanzasse fra le medesime».⁶

Gli impianti sono ricavati a una profondità di circa 3-4 m, ma in taluni casi possono scendere anche a 10-15 m, e avere uno sviluppo di svariati chilometri. Sono generalmente dotati di pozzi o di tubature di ventilazione. Qualora i sistemi non garantiscano un sufficiente ricambio d'aria si ricorre al metodo d'insufflare aria tramite tubi di latta o di legno azionando mantici da fucina. I pozzi possono servire anche per il rifornimento dei presidi in superficie e come collegamento verbale per coordinare l'azione delle mine con quanto avviene nel campo dell'assediate. All'interno dei cunicoli esistono anche pozzi di drenaggio per la raccolta delle possibili infiltrazioni d'acqua (Amoretti G., *Le gallerie di contromina della "Mezzaluna della Porta del Soccorso" della Cittadella di Torino*, in Accademia di S. Marignano – Torino, *Armi antiche*, Torino 1965, pp. 75-76. pp. 57-102).

Alla testa dell'opera di contromina, o alla testa di bracci laterali della stessa, vi erano i fornelli di mina. Un lavoro di Bevilacqua e Zannoni sulla costruzione delle opere di contromina di Torino ai primissimi del Settecento illustra, con una buona documentazione (studio a dir poco notevole, ma dove gli Autori non hanno prodotto nemmeno un metro di rilievo planimetrico), i sistemi di costruzione e le tempistiche di realizzazione: «In cinque mesi le maestranze guidate dai capimastri Virla, Biglia, Maciotta e Gianessa costruirono circa 750 trabucchi lineari (Trabucco, pari a 6 piedi liprandi, pari a metri 3,0825) (Bevilacqua P., Zannoni F., *Mastri da muro e piccapietre al servizio del Duca. Cronaca della costruzione delle gallerie che salvarono Torino*, Giancarlo Zedde, Torino 2006, p. 50) di gallerie e rami per le contromine della Cittadella.



come ordinato di fare, davanti ai bastioni San Maurizio, San Lazzaro, del Beato Amedeo e della mezzaluna di San Lazzaro, con la notevole media giornaliera di circa 5 trabucchi di galleria scavata e murata. Per la costruzione di queste gallerie furono aperti oltre venti pozzi nella strada coperta di cui undici non murati» (Ibidem, p. 89).

Nel corso dell'assedio francese del 1706 il sistema di contromina della cittadella di Torino è articolato in «*gallerie basse*» poste a circa 14 m di profondità e «*gallerie alte*», a circa 6 m di profondità:

-dall'interno della Cittadella e più precisamente dal centro dei tre bastioni rivolti verso l'esterno della città e dalle due cortine (tra questi comprese) si staccano per ognuna, verso l'esterno, le «*gallerie capitali basse*», le quali si spingono fin'oltre le difese più esterne e sono dotate di vari rami di mina;

-a ridosso del primo spalto che segue il profilo del muro di controscarpa si sviluppa la «*galleria magistrale*», da cui si staccano numerosi rami di mina;

-all'incontro dei due sistemi vi sono cinque scale di comunicazione, una di queste fatta saltare dal minatore Pietro Micca, chiamato «Passapertutt», per bloccare un'irruzione di soldati francesi, introdottisi nell'accesso della capitale alta della Mezzaluna (Amoretti G., *La verità storica su Pietro Micca dopo il ritrovamento della scala esplosa (1958-1959)*, VII Edizione riveduta ed accresciuta, L'Artistica Savigliano, Torino 1996, pp. 18-33).

Una pregevole indagine dell'Associazione Exploring Academy, diretta dal subacqueo e speleologo Mauro Campini presso l'ottocentesco Forte di Pietole (Mantova) (Mauro Campini ci ha lasciati nel 2007, nel corso di un'operazione speleosubacquea nella risorgenza Bossi, in Svizzera) ha documentato, rilevato e restituito in 3D la «casamatta 17» e l'articolato impianto di contromina: «La casamatta 17 è un'opera semicircolare dalla quale si dipartono due gallerie (gallerie di controscarpa), una a destra e l'altra a sinistra, le cui feritoie guardano verso il fossato del forte, di fronte alla controguardia 9. La galleria di destra si mette in comunicazione con la controguardia 13, mentre la galleria di sinistra chiude e si dirige verso la diga che controllava il livello dell'acqua del fossato principale (...). In entrambe le gallerie, in corrispondenza della seconda stanza, parte la galleria di contromina. Questa si dirama verso l'esterno della fortificazione per una lunghezza totale di circa 200 m. La galleria di contromina parte dal lato curvo della stanza e il piano del pavimento si trova a 1.14 m rispetto a quello della stanza. Questa galleria ha a sua volta 3 diramazioni, le quali sono pressoché identiche come dimensioni strutturali, tuttavia quella centrale si differenzia per il numero di polveriere presenti e per i cunicoli che dipartono da essa» (Campini M., Pedroni A., Rondelli F., *Il Forte di Pietole*, in Basilico R. et alii - a cura di-, *Atti I Congresso Nazionale di Archeologia del Sottosuolo: Bolsena 8-11 Dicembre 2005. Archeologia del Sottosuolo: Metodologie a Confronto*, Vol. 1, Hypogean Archaeology (Research and Documentation of Underground Structures), N°2, British Archaeological Reports, International Series 1611, Oxford 2007, pp. 254-255) (fig. 41).

I cunicoli di contromina hanno qui le seguenti dimensioni: larghezza 0,66 m, altezza 0,98 m e sono rivestiti in mattoni lasciati a vista.

Un esempio di contromina che può eseguire l'assediente è il seguente: «Consiste in una serie di mine eseguite dall'assalitore con pozzi e gallerie rivestite di legname, a partire dall'ultima parallela e per conseguenza sotto lo spalto delle opere assalite, collo scopo d'impedire al difensore di usufruire le gallerie che fin dal tempo di pace avrà preparate sotto lo spalto stesso per distruggere pure con mine i lavori che l'assediente deve eseguire sulla superficie del medesimo» (Bonazzi L., *Fortificazione Permanente. Parte I. Attacco e difesa delle Piazze Forti*, 1887, pp. 17-18).

Una dettagliata descrizione ci proviene, invece, da Ballerini: «Per spiega e migliore intelligenza, la cavità, dove si colloca la polvere, si dice camera della mina, la quale quando contiene la carica chiamasi forno, o fornello della mina. Da un condotto grande per mezzo di uno più piccolo si comunica a' fornelli: il primo dicesi *galleria*, il secondo vien detto *ramo*, perché appunto relativamente alla prima, è come il ramo rispetto al tronco. Le gallerie delle contrammine si fanno ordinariamente a guisa d'un corridojo; di-

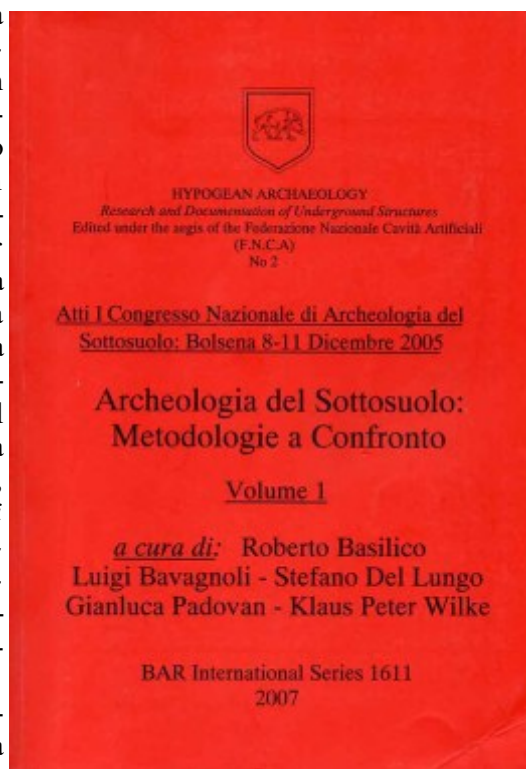
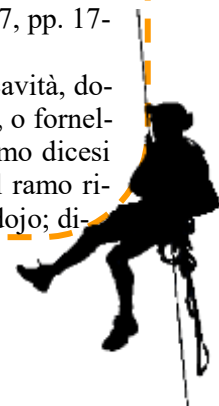


Fig. 41. BAR (British Archaeological Reports) International Series 1611 - 2007 I VOL.



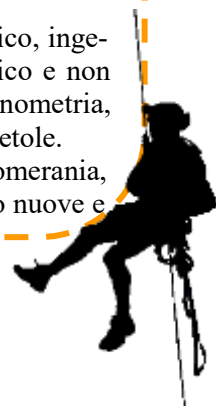
consi *gallerie capitali* quelle che son situate lungo le capitali de' bastioni e di altre opere; e *gallerie magistrali* quelle che rimangono parallele alla magistrale, o a' lati delle diverse opere. Vengono denominate gallerie d'inviluppo quelle stabilite sotto l'estremità degli spalti all'incirca, e queste si riferiscono alle gallerie magistrali della controscarpa, o della strada coperta per mezzo di altre dette di comunicazione. Finalmente quelle che si scavano sotto la controscarpa chiamansi *gallerie maggiori*. Oltre alle indicate vi ha un'altra specie di gallerie, le quali prendono origine da quelle d'inviluppo, e s'inoltrano dentro la campagna ad una data lunghezza, parallelamente alle capitali delle opere, e non molto fra esse distanti, ad oggetto di sentire se il minatore nemico si avanzasse fra le medesime: queste chiamansi *gallerie d'ascolto*. Per dar lume ed aria alle gallerie, ed ai rami, vi si fanno certe aperture di figura cilindrica, o conica tronca, o piramidale tronca, che vanno a terminare al di sopra, le quali diconsi *luminarj*, *sfogatoj*, *trombe*, *sfiatatoj* o *spiragli* [de Marchi menziona anche *esalatoj*. N.d.A.]. *Pozzo della mina*: dicesi quello scavo perpendicolare o obliquo, che si fa per giungere a stabilire il piano delle gallerie, dei rami, o de' fornelli. Si fanno eziandio i pozzi nelle contrammine per raccogliere le acque; e questi, o isolati, o uniti con un condotto, che passa dall'uno all'altro, servono per opporre un maggiore ostacolo al minatore nemico. *Rampa*, *discesa* o *scala*: è quell'andito, per cui si cala alle mine, e dicesi più propriamente rampa o discesa se l'andito è di terra, e scala, s'è di pietra o di mattoni. Se i fornelli delle mine si stabiliscono in poca distanza dalla superficie, che si vuol mandare in aria, diconsi *fogate*. Quelli posti più sotto e a giusta profondità, chiamansi di prim'ordine, e quelli posti inferiormente a questi, si denominano di second'ordine, e così progressivamente le gallerie e i rami, prendono come i fornelli, la denominazione di primo e second'ordine. *Il telajo della mina*: è una macchina composta di travicelli riquadrati, di cui si fa uso per rasodare il piano, e sostenere i fianchi e le volte delle gallerie. Tra questi telaj e la terra si frammettono de' tavoloni, e tutta quest'opera si chiama armatura, intelajatura della mina; e però dicesi armare, intelajare la mina. *Carica*: Dicesi quella quantità di polvere, la quale è impiegata nell'azione della mina. *Borratura della mina*: Si chiama quel masso di materie, col quale si chiude la camera della medesima. *La salciccia*: È per così dire, un budello di tela pieno d'una lenta mistura, il quale dalla bocca della galleria, arriva sino al centro del fornello, per comunicare il fuoco alla carica. La salciccia giace dentro un canale di legno detto *truogolo*. Il compassamento del fuoco: È la regola che tiene il minatore nel determinare la lunghezza delle salciccie, per far accendere i fornelli in un determinato tempo. In tre maniere si dà il fuoco alla mina; la prima e la più antica, è quella dell'esca, chiamata da' minatori *il Frate* o *il Monaco*, la seconda è la più usata a' nostri tempi, perchè più certa e meno pericolosa delle altre, ed è quella della cassetta; la terza finalmente si adopera con un ordigno di moto complicato, e si chiama *il sorcio*. *Circolo d'azione*: Dicesi tutta la distanza dal fornello sino al luogo, ove la mina non fa più effetto. *Circolo di friabilità*: Vien detto quello spazio circolare, che facilmente si scorre nella superficie del terreno, ove è saltata la mina. *Circolo di rottura*: Dicesi quella parte del circolo di friabilità, nella quale le gallerie possono ancora venir danneggiate dall'effetto della mina. *Solido di escavazione*: È quella porzione di terreno, o di muro, che caccia fuori la mina: Viene perciò questo riputato di figura parabolica, e denominato *Paraboloide*: Da altri viene considerato sotto l'aspetto d'un cono troncato; altri lo rappresentano come una *Iperboloide*. *Imbutto*: È quel vacuo, che lascia la mina dopo l'esplosione. *Raggio d'esplosione* è quella linea, che dal centro del fornello si suppone condotta alla periferia della superficie esterna dello imbuto. *Linea d'esplosione*: È la linea la più corta, che s'immagina condotta dal centro del fornello perpendicolarmente alla superficie esterna dell'imbuto. *Globo di compressione*: È quell'azione che esercita un fornello per la sua esplosione per isfera contro tutto la massa di terra che lo circonda, ad una distanza almeno uguale al raggio obliquo, condotto dal centro dell'inflammazione all'orlo dell'imbuto, e questa massa di terra, che lo circonda, compressa dalla forza della polvere accesa, è quella che propriamente chiamasi globo di compressione. Dicesi far volare, far giuocare, far brillare la mina, dar fuoco alla mina, petardare la mina, turar la mina, sventar la mina, riscontrar la mina, acciecar la mina ecc.» (Ballerini G., *Dizionario italiano – scientifico – militare*, op. cit., pp. 524-525).

Architettura militare e sistemi fortificati.

Vorrei che il lavoro di Mauro Campini e di Exploring Academy trovasse ampia diffusione soprattutto in ambito speleologico. Pochi si dedicano alla ricerca e allo studio delle opere di mina e soprattutto di contromina, nelle quali gli ingegneri e gli architetti europei, ma soprattutto italiani, a suo tempo sono stati maestri.

A questo proposito dedico a Mauro Campini un "pezzo" tratto dal lavoro di Adam Freytag, matematico, ingegnere militare e architetto del XVII secolo. E per due motivi: Mauro era ingegnere, seppure chimico e non militare, e Freytag, da matematico, ha progettato le opere con la rigorosa applicazione della trigonometria, riallacciandomi così all'esemplare lavoro di restituzione planimetrica della contromina del Forte di Pietole.

Intanto vediamo chi sia stato il trattatista preso in esame. Prussiano, nato a Torun in Pomerania, Adam Freytag (1602 – 1664) è autore di: «Architettura militare nuova e migliorata, ovvero nuove e



maggiori fortificazioni di fortezze regolari, fortezze irregolari e opere esterne, di pratiche offensive e difensive, dirette e descritte secondo la più recente pratica olandese da Adam Freitag, il matematico. Pubblicato a Leida da Bonaventura e Abraham Elzeviers, 1631».

Scriva Marini in *Biblioteca Istorico-critica di fortificazione permanente*: «Le molteplici edizioni di questo libro dimostrano la stima, che di esso ha fatto il Pubblico. Il sistema di fortificazione ivi proposto ha molta affinità con quello di Marolois, e perciò secondo le riflessioni fatte in quell'articolo proviene da De' Marchi. Freytag ha il merito di aver corredato le costruzioni delle sue piante di calcoli verificati per mezzo della trigonometria» (Marini L., *Architettura Militare di Francesco de' Marchi illustrata da Luigi Marini*, Tomo I. Parte II. Prolegomeni, Mariano de Romanis e Figli, Roma 1810, pp. 82-83). La sua opera si compone di tre libri, dove «nel primo tratta della pianta delle fortezze, dei terrapieni di rinforzo e dei fossati, nel secondo della costruzione di bastioni, cortine e altre opere di difesa avanzate; nel terzo delle tecniche d'assedio e della realizzazione di trincee e gallerie» (Coletto A., *Adam Freitag*, in Coletto A., Lanfranchi F., Zavattoni G. - a cura di-, *L'arte della guerra. Trattati e manuali di architettura militare e milizia nelle collezioni della Biblioteca Nazionale Braidense*, Scalpenti Editore, Milano 2022, p. 113). Freytag è colui che pone le basi per il "sistema olandese", caratterizzato da opere bastionate basse, generalmente solo terrapienate, circondate da ampi fossi acquei.

Di seguito presento la mia libera traduzione dal testo francese del 1635, opera di traduzione del precedente testo tedesco del 1631. Tra le parentesi quadre ho inserito alcune mie precisazioni in merito al testo.

Testo tedesco: «ARCHITECTURA MILITARIS nova et aucta oder Neue vermehrte FORTIFICATION von Regular-Vestungen, von Irregular-Vestungen und Aussenwercken, von Praxi offensiva und devensiva, auff die neweste niederländische Praxin gerichtet und beschreiben durch Adamum Freitag der Mathematum Liebhabere. Zu Leyden bey Bonaventura und Abraham Elzeviers, anno 1631. Elzeviers, Leyden 1631» (figg. 42 - 47).

Testo francese: «L'ARCHITECTURE MILITAIRE, OU LA FORTIFICATION NOUVELLE, Augmentée, et enrichie de fortresses régulières, Irrégulières, et de dehors; le tout à la pratique moderne, Par ADAM FRITACH. Mathematicien. A Paris, chez Guillaume de Luine, au Palais. 1668». Trattasi della ristampa, col medesimo titolo, pubblicata: «A LEIDE, Chez les ELZEVIER. 1635».



Fig. 42. Architectura militaris 1631.

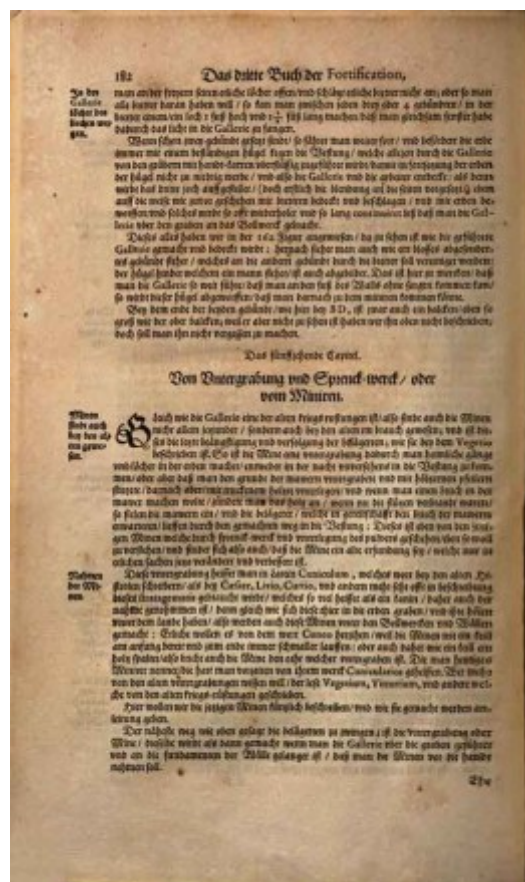


Fig. 43. Architectura militaris 1631, p. 182.





Fig. 44. Architectura militaris 1631, p. 183.

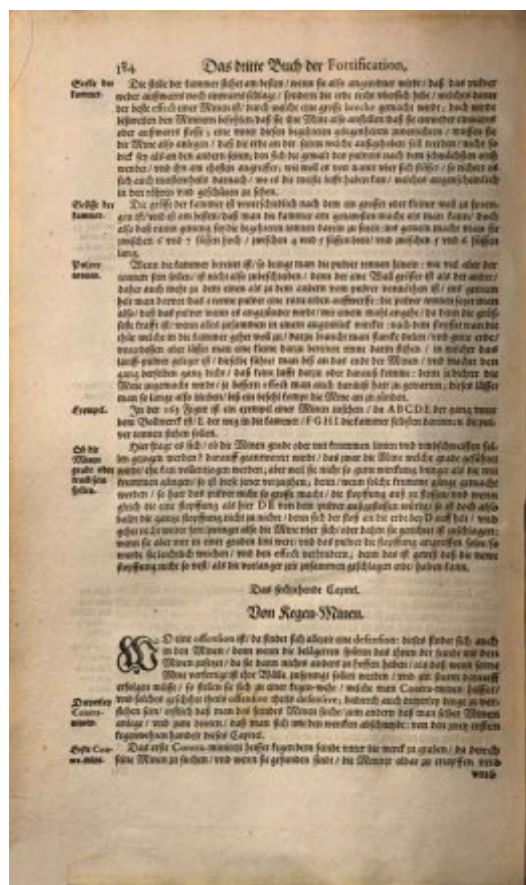


Fig. 45. Architectura militaris 1631, p. 184.

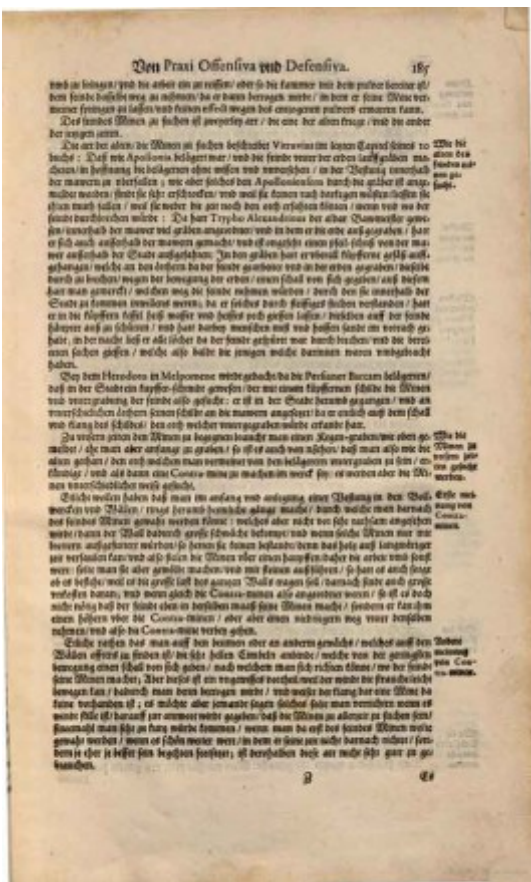


Fig. 46. Architectura militaris 1631, p. 185.

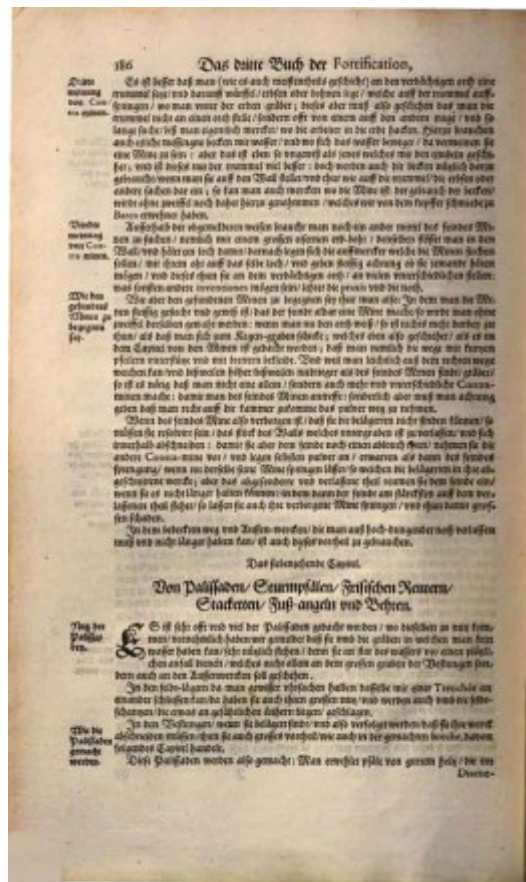


Fig. 47. Architectura militaris 1631, p. 186.



CAPITOLO XV – Le mine

«Così come la galleria è un'invenzione antica, allo stesso modo le mine non solo sono in uso oggi, ma venivano utilizzate anche dagli antichi: e questa è l'ultima cosa che gli assediati possono impiegare. Una mina, quindi, secondo la descrizione di Vegetio, è una cavità attraverso la quale vengono realizzati passaggi segreti sotterranei per entrare nella fortezza inaspettatamente di notte; oppure attraverso la quale vengono scavate e portate in luce le fondamenta di un muro di cinta, sostenendole con supporti di legno e posizionando legna secca sotto, e quando si deve fare una breccia nel muro si appicca un fuoco al legname secco che, bruciando insieme ai puntelli, provoca il crollo delle mura e i difensori, pronti e in attesa della caduta della muraglia, corrono lungo il camminamento tracciato nella fortezza: questo vale anche per le nostre mine moderne, realizzate con la polvere da sparo che viene inserita al loro interno, da cui appare evidente che si tratta di un'invenzione antica, oggi leggermente modificata e perfezionata.

Questo tipo di galleria è chiamato in latino *Cuniculus*, un nome spesso citato da scrittori antichi come Cesare, Livio e Curzio [Caio Giulio Cesare, Tito Livio, Quinto Curzio Rufo, *N.d.A.*] nelle loro descrizioni di questo stratagemma. Il termine indica una galleria, il cui nome deriva dal fatto che le gallerie scavate sotto delle cortine bastionate e dei bastioni assomigliano alle cavità o alle tane che si formano nel sottosuolo. Altri fanno derivare questo nome dalla parola latina *Cuneus* in quanto le gallerie sono scavate a forma di cuneo, il quale è spesso all'inizio e si assottiglia gradualmente, proprio come le mine, le quali perforano il terreno dove vengono scavate, egualmente al cuneo che spacca il legno; gli scavatori di gallerie erano anticamente chiamati *Cunicularii*. Chi desidera approfondire l'argomento può consultare *Vegetio* e *Vitruvio*, i quali scrissero sulle invenzioni belliche degli antichi.

Noi descriveremo qui in poche parole le mine moderne e come sono fatte.

L'ultimo mezzo che abbiamo a disposizione per costringere gli assediati alla resa è lo scavo nel sottosuolo o mina, come viene chiamata, la quale si effettua dopo che la galleria è stata condotta fino ai piedi della muraglia.

Ma prima della sua messa in opera dobbiamo disporre di tutto il necessario per averlo pronto quando inizieremo tale lavoro.

Innanzitutto bisogna avere a disposizione delle pale e degli attrezzi da muratore, insieme a tutto il necessario per aprire una breccia e sfondare la muraglia laddove il terapieno è rivestito di muratura.

In seguito si preparano anche dei puntelli per sostenere le mine, spessi due o due pollici e mezzo, la cui lunghezza varia a seconda che l'ingresso della mina sia leggermente più alto del fondo. Si raccolgono anche delle assi d'abete per rivestire l'interno della mina affinché non crolli: così è rivestita su ogni lato, compreso il piano di calpestio, soprattutto quando [la terra in cui si scava. *N.d.A.*] è umido [è umida e incoerente. *N.d.A.*].

Prima di dare inizio allo scavo della mina è fondamentale conoscere bene le condizioni del luogo e se il bastione è internamente in muratura voltata, o se poggia su palificazioni, o se è fondato su terreno molle [intriso d'acqua. *N.d.A.*]: in questo caso l'acqua può danneggiare la mina se la si realizza troppo inferiormente.

Se il bastione da minare, o la cinta bastionata [nella tavola in fig. 48 abbiamo dall'alto: cortina con semitorrioni e fossato, cortina bastionata con bastione "ad asso di picche" a fianchi rientranti ed orecchioni e fossato, cortina bastionata e bastione pentagonale dotati di falsabruga, fossato, controscharpa con strada coperta e spalto. *N.d.A.*], è internamente appoggiato su fascine oppure è sorretto da grosse travi, cosa che è pratica comune quando vi sono aree di terreno paludoso e su cui devono essere erette le cortine ed i bastioni, oppure quando non si ha a disposizione che terreno sabbioso [su cui costruire. *N.d.A.*], occorre fare il possibile per estrarre tutte le travi con corde o altri strumenti predisposti a

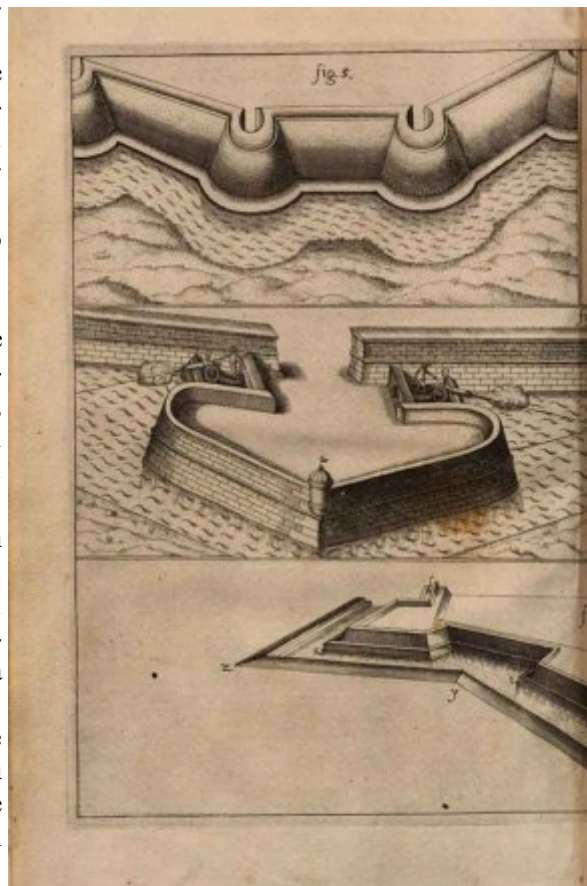


Fig. 48. *Architectura militaris* 1631, fig. 5.



tale scopo. Le fascine devono quindi essere tolte con ogni sorta di metodo noto ai minatori per creare lo spazio per un varco e per mettere i barili di polvere da cannone.

Quando si è certi di non poter scavare abbastanza in profondità a causa dell'acqua, si può fare la mina un po' più verso la superficie.

I minatori, dunque, principiano la mina rompendo il paramento murario, magari cominciando da qualche crepa, avanzando quanto più segretamente possibile affinché gli assediati non possano percepire dal rumore e da altri segnali il luogo dove si sta facendo la mina, perché altrimenti essi potrebbero costruire la loro contromina e distruggere la mina già cominciata, rendendo così necessario scavarne un'altra in altro luogo.

L'altezza e la larghezza della mina devono essere tali da poter mettere i barili al suo interno, poiché non deve essere né più alta né più larga, difatti non v'è altro fine che collocare la polvere da cannone nella camera [camera di mina o fornello. *N.d.A.*]: pertanto non v'è necessità di costruirla così alta da consentire ad un uomo di stare eretto, ed è meglio farla così bassa che un uomo possa lavorarci solo in ginocchio, e si pieghi quando va a collocare la polvere nella camera.

Quando si comincia a minare il bastione si prende della terra e si riempie velocemente un recipiente, o un secchio di cuoio per la sua leggerezza, che si passa a chi ci stava vicino, finché non venga portato fuori dallo scavo e posizionato nella galleria, in modo che il nemico non possa vederlo e farsi un'idea di dove si trovi la mina.

Il Minatore che deve effettuare lo scavo della mina deve possedere una perfetta esperienza su come si deve condurre l'operazione, in modo da non commettere errori e non posizionare la mina in punti non idonei. Deve inoltre saper usare la bussola per orientare la mina. Infine, deve avere una certa dimestichezza con la Geometria, per sapere a quale altezza posizionare la mina in base alle proporzioni del terrapieno.

Quanto più ci si avvicina al punto in cui deve essere collocata la camera, tanto più stretto deve essere il passaggio, in modo che non sia né più largo né più alto all'ingresso della camera; come una botte, che a malapena riesce a passare attraverso la strada, perché più stretto è il foro, più è facile poterlo ostruire [intasare. *N.d.A.*].

Lo spazio della camera di mina deve essere costipato in modo tale che la polvere non eserciti forza da alcuna parte, ma sollevi la terra verticalmente verso l'alto. Tuttavia a volte viene ordinato ai minatori di fare detonare la mina in modo che rovesci la terra o dentro la fortezza o addirittura al di fuori di essa [per creare una rampa d'accesso alla sommità del bastione. *N.d.A.*]. Questo è quanto faranno quando il lato scavato è spesso quanto l'altro: perché la polvere da cannone è di natura tale che essa esercita la pressione causata dalla sua fiammata in direzione del punto di minore resistenza, elevandosi generalmente verso l'alto, ma comunque a cercare l'aria, come si può vedere nello sparo dei moschetti e dei cannoni.

Le dimensioni della camera di mina sono varie e sono in rapporto alle dimensioni del bastione. Tuttavia bisogna osservare che deve essere costruita più piccola possibile, seppure lasciando spazio sufficiente al posizionamento dei barili. L'altezza è generalmente da 6 a 7 piedi e la larghezza da 4 a 5 piedi.

Quando la camera è approntata, vi si collocano i barili: il loro numero non può essere descritto con precisione. Questo perché un bastione è più grande che un altro, pertanto una maggiore quantità di polvere sarà richiesta per l'uno piuttosto che per l'altro. La comune opinione è che un barile possa fare saltare in aria una verga di terra [circa 1 m³. *N.d.A.*]. I barili sono posizionati accostati tra loro da poter essere tutti accesi contemporaneamente, ottenendo un effetto maggiore rispetto all'accensione di un solo barile alla volta. Dopo aver collocato i barili all'interno bisogna chiudere il passaggio con assi robuste e buona terra, lasciando un piccolo condotto per mettervi della polvere [miccia o salsiccia. *N.d.A.*]: questo deve correre lungo tutta la mina e tale passaggio viene riempito ermeticamente di terra in modo che l'aria non possa entrare o uscire. Poiché più solida è la mina, tanto più grande sarà il suo effetto.

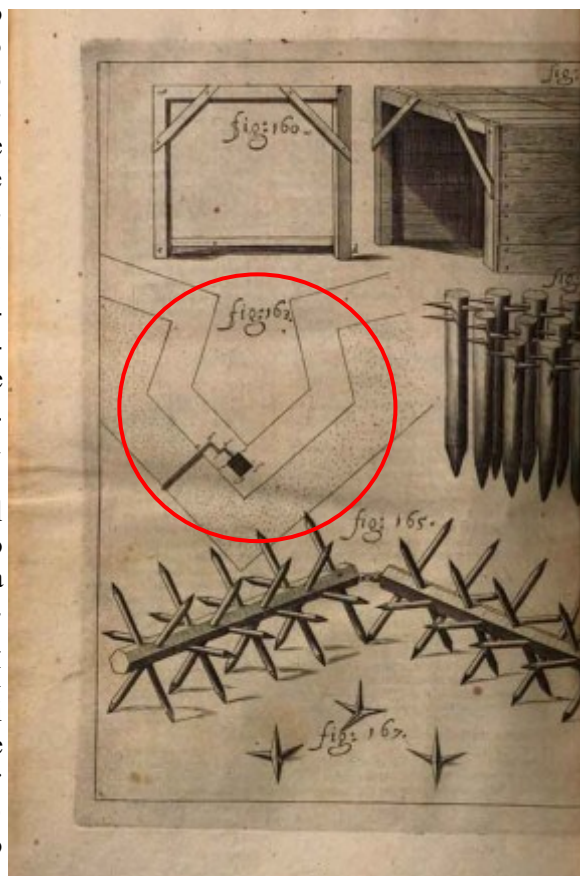


Fig. 49. Architectura militaris 1631, fig. 160. Vedi il dettaglio, cerchiato in rosso, nella fig. 50.



Una volta che tutto è pronto, si attende l'ordine di appiccare il fuoco. Nella figura 163 (fig. 49) è rappresentata una mina, **ABCDE** [nella tavola le lettere non sono disposte correttamente; vedere utilmente la fig. 50. *N.d.A.*] e il percorso al di sotto del bastione, **E** è l'ingresso nella camera, **FGHI** è la camera stessa nella quale bisogna mettere la polvere da cannone.

Si fa qui la domanda: le mine devono essere scavate in linee diritte o in linee curve? La risposta è che le mine in linee diritte sono portate a termine più in fretta, ma d'altro canto non sortiscono un grande effetto e a loro si preferiscono quelle ad andamento curvilineo. Questo perché nella galleria tortuosa la polvere da cannone non ha la forza per rimuovere l'intasamento; qualora riesca a spingere indietro l'intasamento del tratto **DE** il resto non viene respinto, soprattutto perché la forza della polvere è trattenuta dalla terra presso **D** [ovvero in corrispondenza dell'angolo, al cambio di direzione. *N.d.A.*], ed è quindi costretta a spingere verso l'alto oppure andare verso l'opposta direzione. Ma quando si ha una linea diritta e la polvere riuscisse a spingere l'intasamento, il suo effetto sarebbe ostacolato e ridotto. Questa è cosa certa, e associata, in quanto il materiale appena utilizzato per l'intasamento non è mai compatto e solido quanto il terreno circostante, il quale si è formato nel corso del tempo» (traduzione da: Freytag Adam, *L'Architecture militaire, ou la fortification nouvelle*, Parigi 1635, pp. 168-170).

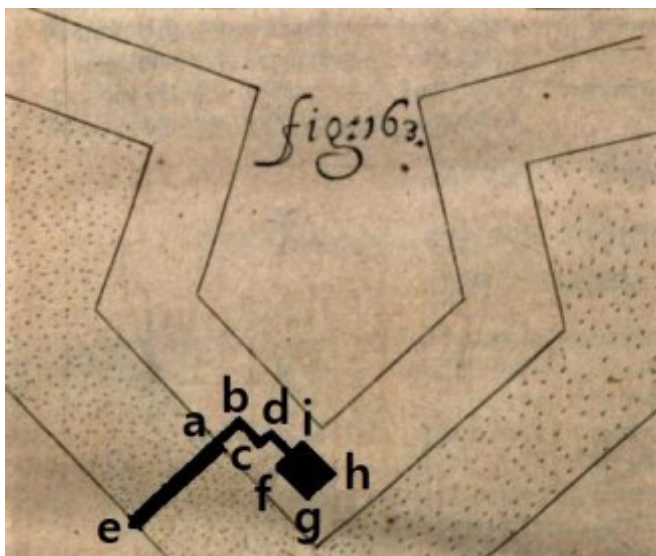


Fig. 50. *Architectura militaris* 1631, dettaglio ripreso dalla precedente fig. 49.

CAPITOLO XVI – *Le contromine*

«Laddove in guerra vi è un'offensiva, vi è anche il sistema per la difensiva, come risulta evidente dalle mine: questo perché i difensori, accortisi delle mine con cui venivano attaccati e intuendo di non avere più speranza, ma prevedendo che, essendo la mina nemica pronta, i loro bastioni sarebbero stati abbattuti, si misero sulla difensiva e iniziarono a costruire le proprie mine, che venivano fatte o per attaccare il nemico o per difendersi. Per questo motivo bisogna qui spiegare tre tipi di opere, vale a dire le opere con cui si cercano le mine del nemico: le mine le quali sono fatte per colpire il nemico e i trinceramenti all'interno: noi tratteremo i due precedenti in questo capitolo.

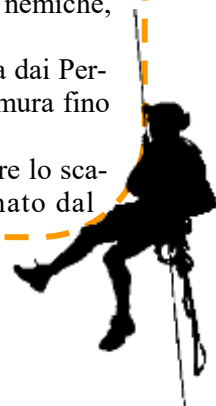
Per la prima maniera delle contromine s'intendono le opere di mina le quali sono utilizzate per cercare le mine del nemico e uccidere i minatori, dopo che sono state individuate, nonché per distruggere l'opera fatta e sottrarre la polvere dalla camera in modo tale che il nemico venga ingannato, quando pensa di farla brillare, e rimanga nella vana attesa poiché la polvere è stata rimossa.

Per individuare le mine nemiche esistono due metodi: uno utilizzato dagli antichi e l'altro in uso oggi.

Vitruvio, nell'ultimo capitolo del suo *X Libro*, descrive i metodi degli antichi e dice che la città di *Apollonia* è stata assediata e gli assediati scavarono delle mine [gallerie. *N.d.A.*] sotterranee per sopraffare a sorpresa i cittadini all'interno delle mura; questi, avvertiti, le cercarono, ma furono presi da grande paura e persero ogni speranza e coraggio, non conoscendo alcun rimedio e non riuscendo a trovare il luogo in cui venivano scavate le opere d'attacco sotterranee. Ma *Tifone di Alessandria*, che a quel tempo era l'Architetto della città, ordinò di scavare numerose fosse vicino alle mura [all'interno delle mura di cinta. *N.d.A.*] e di realizzare delle gallerie sotterranee, estendendole oltre le mura per almeno la lunghezza d'un tiro di freccia. Aveva anche fatto collocare i recipienti di rame lungo le fosse e, grazie alle vibrazioni trasmesse della terra, questi emettevano un suono nei luoghi sottostanti dove il nemico stava lavorando, permettendo così d'individuare le mine nemiche; aveva inoltre i calderoni di rame pieni di acqua bollente e pece fusa da versare sulle teste dei nemici. Aveva anche una scorta di escrementi umani mescolati a sabbia rovente, che gettava di notte nelle mine nemiche, nelle quali aveva scavato dei fori, uccidendo diversi in questo modo.

Erodoto, nelle sue *Melpomene*, narra di un calderaio il quale, trovandosi nella città di Barca assediata dai Persiani, scoprì le mine nemiche per mezzo di uno scudo di rame che posizionò in vari punti contro le mura fino ad individuare il luogo sotto il quale erano state scavate le mine.

Ma oggi, per evitare le mine, si usa una contro-fossa, come detto sopra: e prima di iniziare lo scavo, è necessario informarsi, alla maniera degli antichi, sul luogo che potrebbe essere minato dal



nemico. Ma le mine sono oggi cercate in vari modi.

Alcuni sostengono la necessità di costruire sotto i bastioni e le cortine che circondano la fortezza (fin dall'inizio, durante la sua costruzione) dei cunicoli sotterranei, dai quali si possono percepire per tempo le mine avversarie. Tuttavia, questa soluzione non sembra efficace poiché rende troppo deboli i bastioni; inoltre, le mine, rivestite solo di assi, non durano a lungo, soprattutto perché il legno col tempo marcisce e le mine crollano, vanificando tutto il lavoro.

È inoltre pericoloso costruire i bastioni e le cortine in muratura, poiché c'è da temere che un'opera del genere non sia durevole, dato che costringe il terreno a sopportare un carico pesante [se questo è sabbioso o paludoso. *N.d.A.*], oltre al fatto che comporterebbe un investimento economico rilevante.

Infine, il sistema di contromina costruito in un modo o nell'altro, non garantisce che se l'avversario scava la sua mina possa essere intercettato; difatti può aggirare le contromine passandovi sopra oppure al di sotto [sull'argomento le scuole europee si esprimono in vari modi: ad esempio l'ing. Georg Rimpler (1636-1683) propone, sulla scorta delle proprie esperienze di guerra contro i Turchi, il ritorno alle opere costruite in muratura piena in quanto i terrapieni e i soli rivestimenti sono facilmente aggredibili dai minatori avversari. *N.d.A.*]. Ci sono poi altre opinioni secondo le quali è utile fare pendere da alberi e da cespugli, sovente situati lungo le opere bastionate, dei cembali che, mossi da vibrazioni del terreno, producono un suono che può essere utilizzato per localizzare le mine. Ma questo metodo non è sicuro a causa del vento, che scuote facilmente cespugli e rami. E al suggerimento che ciò debba essere fatto solo quando il tempo è calmo e senza vento, rispondo che le mine dovrebbero essere individuabili in ogni momento, poiché sarebbe un'assurdità dannosa aspettare il bel tempo per cercare le mine nemiche, che avanzano il più possibile senza attendere condizioni favorevoli e tranquille. Questo metodo, quindi, non è affatto efficace.

È certamente meglio (e si fa comunemente) posizionare un tamburo nel luogo dove si sospetta che si stia scavando la mina, con sopra dei dadi, dei piselli o del fieno greco, che salteranno sopra la pelle del tamburo quando si stanno svolgendo i lavori sotterranei. Tuttavia, non dovrebbe essere posizionato in un unico punto, ma spostato frequentemente da un luogo all'altro, in modo da essere certi che la posizione dei lavori di scavo sia ben individuata. Alcuni usano una tinocchia di ottone piena d'acqua, credendo che una mina si trovi dove l'acqua viene agitata; ma questo metodo è incerto quanto quello precedente con i cembali, mentre quello con il tamburo è molto più affidabile. Tuttavia, le bacinelle possono essere utilizzate con grande utilità se posizionate sul terrapieno, come un tamburo, con sopra dei piselli o altri oggetti. In questo modo, infatti, si può scoprire la posizione di una mina. L'uso delle bacinelle ha indubbiamente origine dall'invenzione di quel calderajo di cui abbiamo già parlato.

Oltre al metodo sopra menzionato, se ne utilizza un altro, ovvero una grande trivella per perforare il terreno, con la quale i cercatori di mine praticano un foro nel terrapieno e vi appoggiano l'orecchio, ascoltando attentamente se riescono a percepire qualcosa, mentre eseguono queste operazioni in vari punti di una zona sospetta. Diverse altre invenzioni sono mostrate nella necessità intrinseca di questa pratica.

Dunque, per contrastare le mine nemiche si adotta la seguente pratica. Dopo un'attenta ricerca e aver accertato la loro posizione, queste saranno individuate senza alcun dubbio, e non resterà altro che preparare le contromine. Ciò avviene nello stesso modo descritto nel capitolo precedente sulle mine, ovvero rinforzando le mine con pietre e rivestendole con assi. Ora, poiché non è certo che la mina nemica si trovi esattamente in una posizione superiore o in un punto inferiore, è necessario realizzare diverse contromine per raggiungerla, e in particolare per estrarne la polvere da sparo.

Quando la mina nemica è così ben nascosta da risultare introvabile, i difensori devono decidere di abbandonare la sezione del terrapieno sotto la quale si trova la mina e trincerarsi nello spazio retrostante. Ma per ottenere un vantaggio, preparano anche la loro contromina, che hanno scavato in quel punto, e la riempiono di polvere da sparo, in attesa dell'effetto della mina nemica. Quando il nemico fa detonare la sua mina, si ritirano nelle loro nuove fortificazioni. E quando il nemico si è posizionato proprio nello spazio che i difensori hanno lasciato libero, anche loro fanno detonare la loro mina e uccidono tutti quelli che si trovano nelle circostanze.

Questo metodo viene utilizzato anche per opere esterne e nei camminamenti coperti, quando queste devono essere abbandonate e non possono essere ulteriormente difese [talí opere prendono il nome di "mine di demolizione" e presso la Cittadella di Alessandria, ad esempio, sono state costruite in muratura nelle opere esterne al corpo di piazza principale. *N.d.A.*]» (traduzione da: Freytag Adam, *L'Architecture militaire, ou la fortification nouvelle*, Parigi 1635, pp. 171-172).

Mine e contromine nell'assedio del Forte Monzon

Nel 1909 il Capitano Emilio Salaris pubblica uno stralcio commentato della "Relazione dell'assedio del forte di Monzon", nella terra d'Aragona in Spagna (figg. 51, 52), a cavallo tra 1813 e 1814.



Ritengo utile riportare il lavoro di Salaris affinché non ne vada persa la memoria. Passando dalla trattatistica alla “pratica sul campo” rimane chiaro da questa testimonianza come si presentasse un “campo di battaglia sotterraneo”. Si vanno così a colmare le lacune ed a sanare i dubbi lasciati – per l’ap-punto – dalla sola trattatistica fin qui vista nell’ambito delle mine e delle contromine.

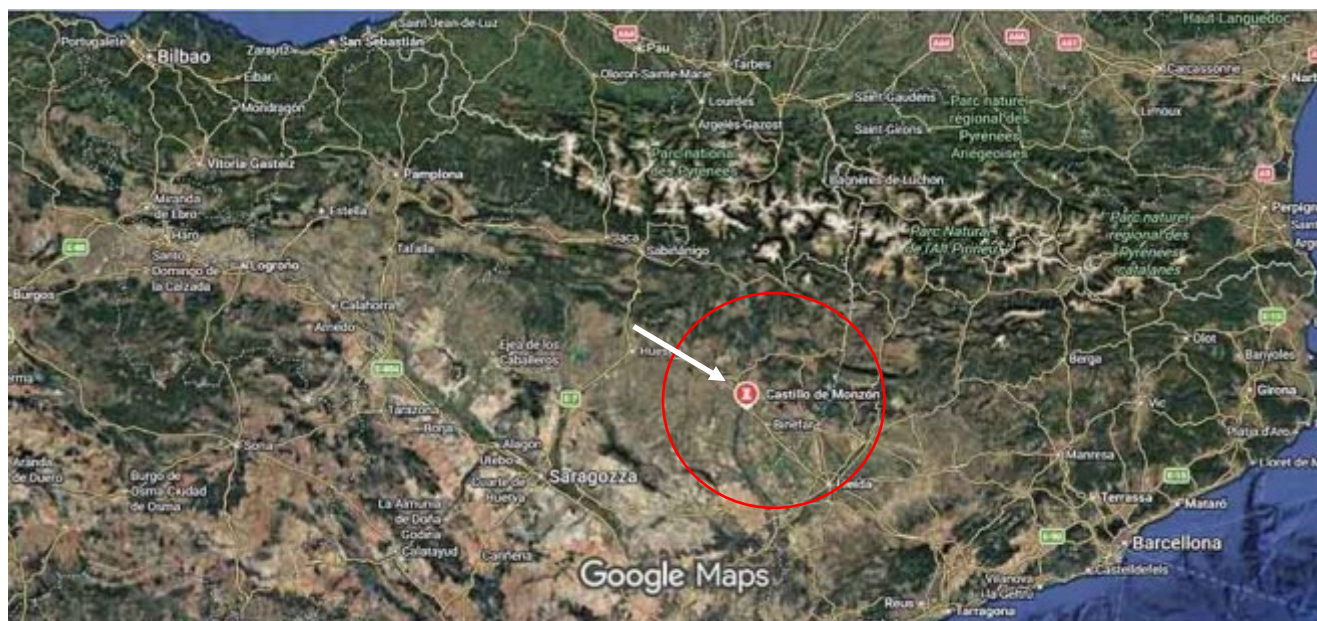
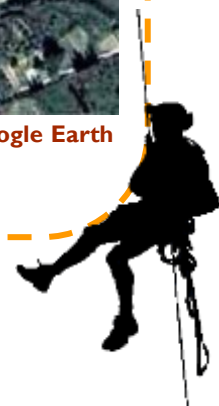


Fig. 51. Castello di Monzon (Castillo de Monzon) a NE di Saragozza (tratto da Google Maps 20/03/2026).



Fig. 52 . Vista in dettaglio del Castello di Monzon (Castillo de Monzon) a NE di Saragozza (tratto da Google Earth 20/03/2026).



GIACOMO ANTONIO PASQUALE DETTO SAN GIACOMO.

«Del minatore Giacomo Antonio Pasquale detto San Giacomo, poco è stato scritto e quel poco è oramai pressoché esaurito. Sono infatti divenuti rarissimi uno scritto anonimo pubblicato a Metz nel 1829 ed un libretto che ebbe un tempo larga diffusione nelle truppe del genio.

Di questo ultimo, intitolato: *Relazione dell'assedio del forte Monzon nell'Aragona dal 27 settembre 1813 al 14 febbraio* [*in nota 1*: Non è altro che la traduzione, con qualche aggiunta, di uno scritto pubblicato a Montpellier nel 1823: CHAUCHARD – *Notice sur le siège du fort Monzon*, traduzione che fu pubblicata per cura del corpo reale del genio militare a Torino nel 1855 (tipografia Castellazzo e Garetti)], fu dato un rapido cenno in questa *Rivista* dal colonnello del genio comm. Marzocchi nel 1895 [*in nota 2*: Vol. IV, pag. 428: *I minatori italiani*, per il colonnello C. MARZOCCHI] discorrendo appunto sommariamente dell'opera del San Giacomo, e dal prof. Giuseppe Roberti nella *Nuova Antologia* [*in nota 3*: Fascicolo 16 agosto 1906: *Un compaesano ed emulo di Pietro Micca*].

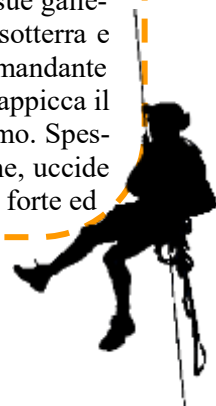
Ne possiede un esemplare – forse l'unico che rimane – il colonnello comm. Borgatti che gentilmente me lo ha favorito. Il libretto contiene le “note” del San Giacomo e il “giornale dell'assedio”, che sono tratti dalle memorie del maresciallo Suchet. Ho pertanto preferito attenermi al testo francese, da cui ho tratto quanto si riferirà in appresso. Intorno al San Giacomo, fu dato pure un cenno nel *Messagere torinese* [*in nota 4*: Anno 1838, 17 marzo, pag. 42], palestra di patriottica attività diretta da Angiolo Brofferio, che riproduco per la non dubbia esattezza della fonte e che suona così:

“Nelle scorse guerre non furono radi gli esempi d'uomini posti dalla fortuna in gradi subalterni, e che in essi svolgendo un genio superiore si acquistarono fama di prodi. Molti, più felici, dagli infimi salirono ai gradi più sublimi, altri rimasero oscuri e ignoti. Fra questi ultimi deve annoverarsi un nostro piemontese Giacomo Antonio Pasquale, detto generalmente San Giacomo, guarda magazzini del genio, e difensore del forte di Monzone. Il maresciallo Suchet nelle sue memorie ammira la bella difesa fatta da questo prode, ed il modo con cui, guadagnandosi in un grado così subalterno la confidenza del comandante del presidio, ed animandolo del suo ardore, seppe supplire ai mezzi tutti di cui era sprovvisto il forte, e renderlo quasi inespugnabile ad un nemico di gran lunga superiore.

Credo pertanto non sarà discaro ai lettori del *Messagere* il trovar qui alcuni cenni su questo valoroso compaesano.

Nasceva il Pasquale in Sagliano nella provincia di Biella, ai 25 luglio 1778. Entrato ai 27 agosto 1788 nella 9ª compagnia dei minatori [*in nota 1*: Dal *Ruolo del corpo reale d'artiglieria* (1798-1800), II sezione degli archivi di stato torinesi, risulta che il San Giacomo figlio del fu Giovanni di Salvano d'Andorno, d'anni 21, si arruolò il 25 agosto 1799 nella 2ª compagnia minatori. Era di ‘statura once 374’, pari a circa 1,57 m, aveva ‘occhi tané, capelli neri’. ROBERTI, in *Nuova Antologia*], faceva parte del presidio della cittadella di Torino assediata nell'anno VIII e vi riportava varie ferite. Passava quindi al campo di Boulogne, a Vesel in Olanda [*in nota 2*: Dagli *Archives de la guerre* di Parigi risulta che il San Giacomo, soldato nella 9ª compagnia minatori, partecipò ai lavori della strada del Monginevro, di Metz, fu al campo di Boulogne, indi in Olanda a Wesel, in Prussia, facendo parte dell'Armée des Côtes. ROBERTI, in *Nuova Antologia*], ed assisteva nel 1809 al memorando assedio di Saragozza. Nominato guardia magazzini provvisorio il 1º febbraio 1810, si trovava rinchiuso nel 1813, in tal qualità, nel forte Monzone nell'Aragona. Novanta gendarmi a piedi, 4 cannonieri ed 1 caporale, 3 ufficiali, 1 chirurgo e San Giacomo presidiavano il forte. Ai 27 settembre del 1813, 3000 spagnuoli dell'esercito di Mina, investirono il forte di Monzone e direttovi un fuoco vivissimo d'artiglieria, si appigliarono alle mine, sperando in tal modo di espugnarlo, con maggior facilità. Chiunque conosce i principi della guerra sotterranea comprenderà quale effetto produsse un tal tentativo sul presidio, sprovvisto come era di quanto è necessario alla costruzione delle contromine ed ignaro affatto di quest'arte. Solo il Pasquale non si sgomenta, e, rammentando quanto aveva appreso nella sua giovinezza, si avvisa di resistere al nemico, anche sottoterra. A tutti egli inspira la sua confidenza, il suo coraggio, ed affidatagli dal comandante la direzione dei lavori di difesa, a tutto provvede con il suo zelo e il suo coraggio.

Undici gendarmi ed il caporale dei cannonieri divengono sotto i suoi ordini tanti minatori. Un cannoniere prepara e rappezza gli strumenti necessari. Una bomba gli serve d'incudine, un otre di mantice. Apre le sue gallerie e, mentre il resto del presidio risponde al fuoco delle artiglierie spagnuole, il Pasquale penetra sottoterra e s'avanza coraggiosamente contro le mine degli assediati. Ai 29, per consiglio del medesimo, il comandante fa una sortita, e quindi ritirandosi attira gli Spagnuoli su una contromina costrutta tra due mine. Vi si appicca il fuoco, le due mine sono sventate, e numerosi Spagnuoli rimangono vittima delle opere di San Giacomo. Spesso, in seguito, ottenne un uguale effetto. Altra volta dalle sue gallerie penetra egli nelle mine nemiche, uccide soldati e lavoratori e s'impadronisce de' loro utensili. Esce un giorno coi suoi minatori dal forte ed



entrando per una mina combatte per quattro ore sotterra finché, scacciati i difensori, chiude la ritirata ai lavoratori e vivi li seppellisce. Per più di quattro mesi durò questa guerra sotterranea a grave danno del nemico, a tutto provvedendo San Giacomo, tutti animando, perfino le donne, che faceva servire ad aiuto della truppa; finché ai 18 febbraio del 1814 perdute dai francesi le piazze di Lerida e Mequinezza fu intimato al presidio di arrendersi prigioniero di guerra. Questi, conscio del proprio valore, e della difesa fatta, negò di accettare sì vili condizioni ed ottenere dagli stessi nemici di uscire armato di un cannone carico e miccia accesa fino alla sua riunione con l'esercito di Catalogna, condizioni che non furono poi mantenute.

Tale ardire e l'aver resistito per più di 4 mesi a 3000 nemici, cagionando loro gravi perdite, mostra nel nostro Piemontese una di quelle menti capaci di salire a qualunque alto destino [*in nota 1*: Si avverte che le note caratteristiche del San Giacomo suonano così: 'poco istruito, conosce le quattro regole, ma calcola lentamente, non sa eseguire levate, non sa disegnare, ma è molto assiduo, pieno di zelo, assai utile per i lavori, sa dirigere molto bene gli operai. Si è molto contenti di lui'. ROBERTI, in *Nuova Antologia*]. Rientrato in Francia nel 1815 rimase a San Giacomo tuttavia sempre nel suo grado ed impiego, finché ai 13 aprile del 1823 fu nominato cavaliere della legione d'onore ed impiegato a Grenoble come guardia magazzini del genio di I classe, ove, assistendo ad alcuni lavori, cadde addì 5 luglio 1833 in un fosso scavato nella roccia dall'altezza di 20 piedi e qui vi morì. Ancora oggi gli abitanti di Monzone ammirano quella memoranda difesa e Sagliano può andar superbo e glorioso di numerare fra i suoi figli due prodi minatori, Pietro Micca e Giacomo Pasquale"» (Salaris Emilio, *Giacomo Antonio Pasquale detto San Giacomo*, in *Rivista di Genio e Artiglieria*, XXVI Annata, Volume V, Dicembre, Tipografia Enrico Voghera, Roma 1909, pp. 434-437).

Salto "a piè pari" lo scritto tratto dalle *Memorie* del maresciallo Suchet e altre note in quanto non aggiungono alcunché a quanto fin qui riportato e si prosegue con la trascrizione del *Giornale dell'assedio* dove si specifica, in nota, che si tratta del «Rapporto del comandante del forte Monzon, capitano Boutan, al ministro della guerra. Il disegno annesso fu tracciato secondo uno schizzo fatto a memoria dallo stesso San Giacomo» (figg. 53, 54, 55):

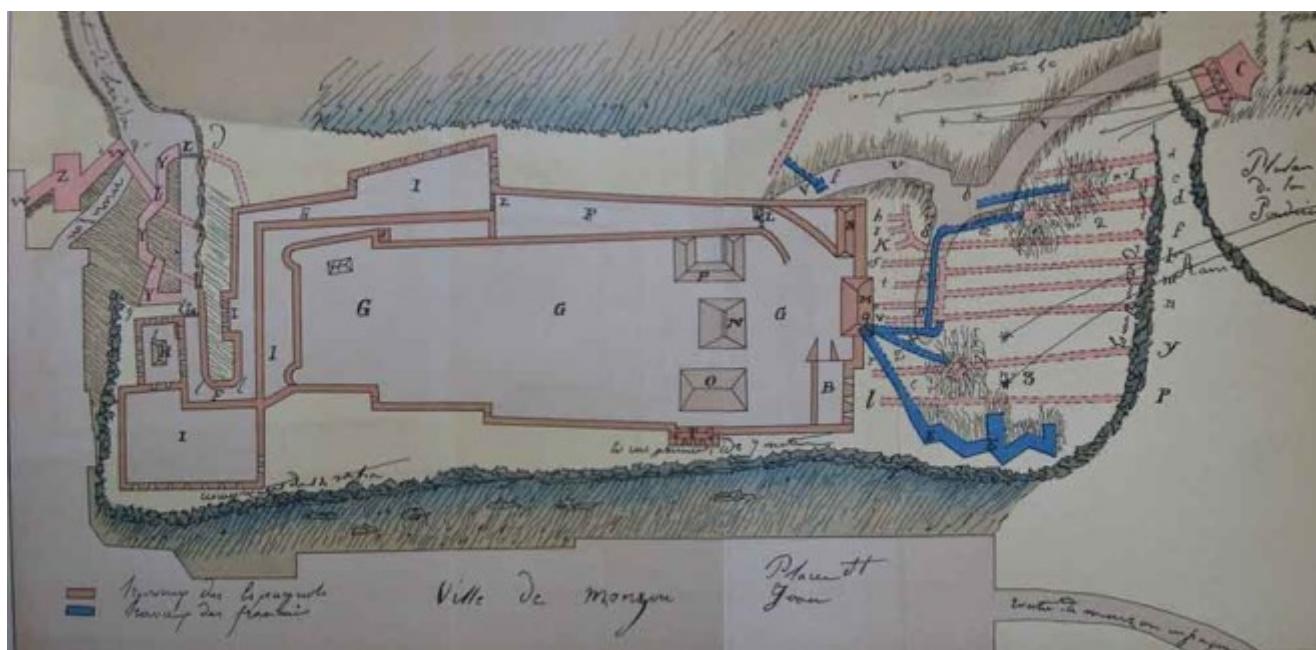


Fig. 53. Schema d'assieme dell'assedio del Forte di Monzon 1813-1814, tratto dal rapporto del comandante del forte Monzon, capitano Boutan, al ministro della guerra. Il disegno fu tracciato secondo uno schizzo fatto a memoria dallo stesso San Giacomo.



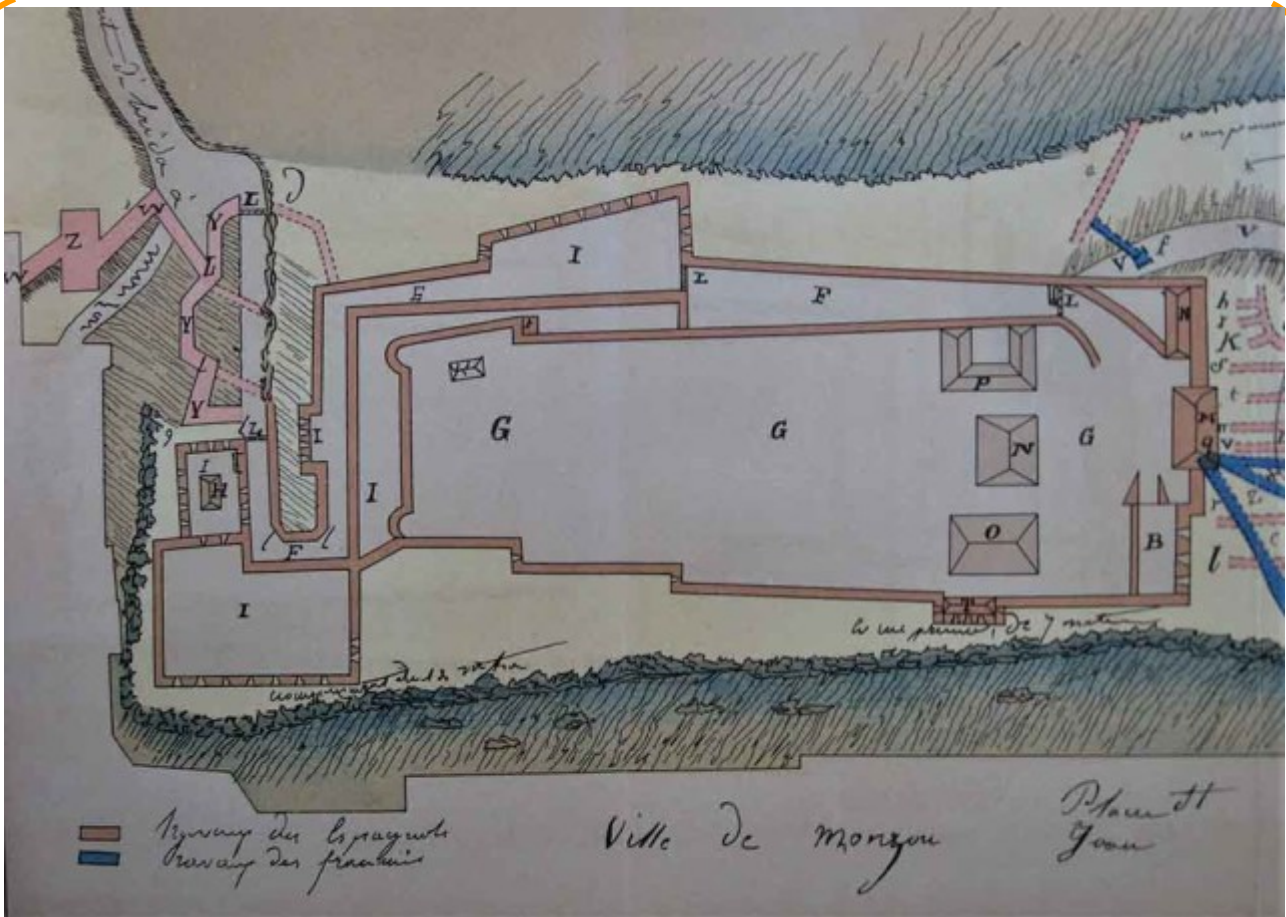


Fig. 54. Assedio del Forte di Monzon 1813-1814.

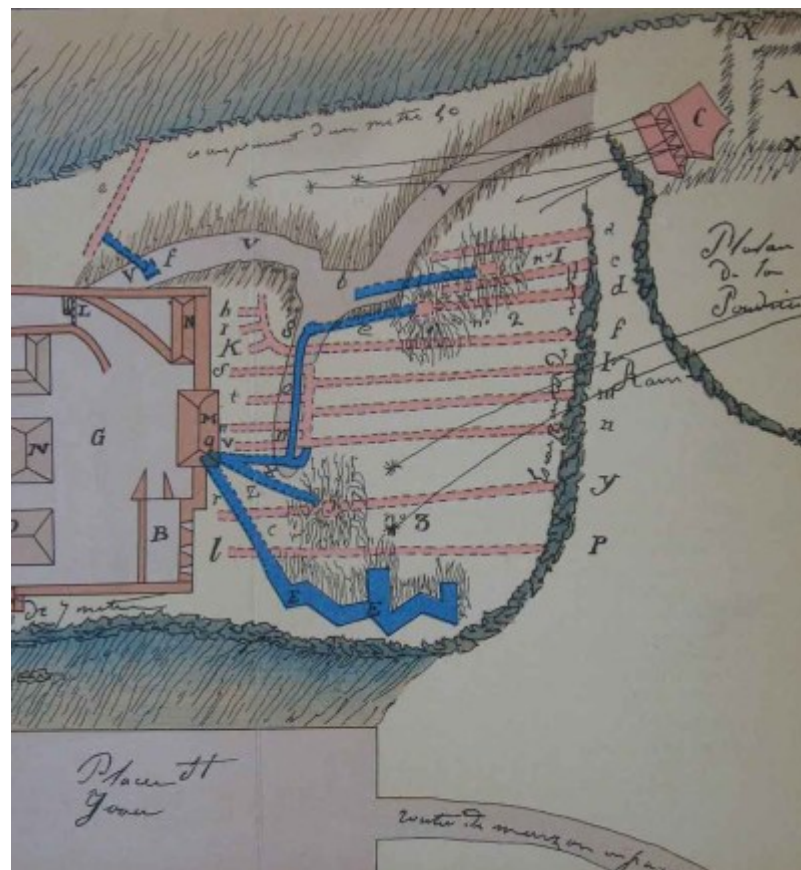


Fig. 55. Assedio del Forte di Monzon 1813-1814.



«**Giornale dell'assedio del forte Monzon in Aragona dal 28 settembre 1813 al 14 febbraio 1814.**

Il 27 settembre 1813 il nemico accampa alla spianata detta *della Fontaine* a 900 tese dal Castello. La notte seguente prende posizione in città. Il 28, alle 6 del mattino, il nemico attacca i nostri avamposti. Tentiamo di respingerlo dalle nostre posizioni ma è in forza superiore e siamo obbligati a ritirarci. Fino al 10 ottobre ci mantenemmo nelle rovine del vecchio fortilizio.

Il 10 ottobre il nemico comincia una batteria (**A**) [*in nota 2*: Questa batteria cade fuori dallo schizzo] sulla punta della spianata della polveriera a 300 tese dal Castello.

L'11 il nemico incomincia l'assedio alle 6 del mattino con un fuoco vivissimo della sua batteria armata di un pezzo da 12 e di un obice da 6 pollici. Il fuoco, vivace, dura fino a sera. Riuscimmo a colpire parecchi nemici ed a demolire la sua batteria. Il 12 il nemico manda parlamentari per chiedere se volevamo arrenderci. Si risponde negativamente. Il 13 il guardiamegazzini del genio San Giacomo s'accorge che il nemico, approfittando della scarpata del burrone che separa il Castello dalla spianata della polveriera, incomincia la costruzione di una mina (**a**) dalla parte del vecchio forte.

Il 16 il San Giacomo, valendosi di tutti gli utensili che si trovano nel forte, incomincia nella comunicazione (**D**) che conduce dalla posterla al vecchio forte, una contromina (**b**). Vi accudiscono 10 gendarmi e un cannoniere.

Il 21 ottobre gli Spagnuoli incominciano la costruzione di una batteria (**C**) sulla punta del vecchio fortilizio.

Il 23 si sparano molti proietti contro il nemico. È ferito il cannoniere Ogliero.

Il 26, il nemico smaschera, alle 6 del mattino, il fuoco della sua batteria (**C**). Questa è armata con 1 pezzo da 16, 2 da 12, 1 obice da 6 pollici. Si risponde al fuoco con 2 pezzi da 8. Alle 8 del mattino, un pezzo da 12 nemico è smontato. La batteria nemica è in parte demolita; parecchi cannonieri uccisi o feriti.

Il giorno stesso San Giacomo s'accorge che il nemico ha posto una seconda mina (**c**) che al pari dell'altra (**a**) è diretta contro il forte. L'entrata è a 15 piedi all'incirca dalla prima. In seguito a ciò decide di dirigere la contromina fra la due mine nemiche.

Il 28 San Giacomo, giudicando che il ramo (**b**) abbia abbastanza progredito per poter colpire e distruggere le mine del nemico, fa caricare un fornello (segnato sul piano col **n. 1**). Caricata la mina, il comandante del forte invia un parlamentario per interrogare il nemico se intenda sospendere i lavori. Si risponde che ciascuno si difenda. Quantunque la contromina sia caricata, San Giacomo ha cura di far continuare a zappare perché il nemico non avverta che la carica è stata compiuta.

Il 29 San Giacomo propone al comandante di simulare un falso attacco per battere quindi in ritirata, onde attrarre il nemico sulla contromina caricata. Il comandante accondiscende. Nell'istante in cui il nemico si precipita sulla contromina (ore 11 all'incirca), San Giacomo la fa brillare. La esplosione distrugge le due mine nemiche. Parecchi militari e contadini periscono nelle mine ed al di sopra.

Il 2 novembre San Giacomo rileva che il nemico lavora a due nuove mine (**d** e **f**) e giudica che la prima è molto innanzi verso il forte. Sbocca quindi per la grande comunicazione (**D**) e, fatti alcuni metri di trincea, incomincia una nuova contromina (**e**) per incontrare il nemico ed impadronirsi a viva forza della sua mina. Ma, giunto a 50 o 60 piedi da essa, la natura del terreno lo obbliga a rinunciare a prenderla d'assalto. Decide allora di farla saltare. In conseguenza fa subito caricare un fornello (segnato nel piano col **n. 2**). Il 25 alle 2 del pomeriggio questo è fatto brillare. L'esplosione è così forte che distrugge la mina del nemico facendo perire parecchi militari e contadini.

Il 26 novembre si scava nella trincea precedentemente aperta un pozzo (**g**) di 16 piedi di profondità per procedere verso l'altra mina del nemico cui stava lavorando da 25 giorni.

Il 3 dicembre, alle 2, entriamo nella mina del nemico (**f**) per la nostra contromina (**g**) a forza di bombe, di granate a mano e di colpi di fucile. Il nemico vi oppone seria resistenza, il fuoco fu vivissimo durante due ore. Vi perirono 5 minatori e molti granatieri e contadini. Vi trovammo molti utensili.

Lo stesso giorno ci impossessammo, per una estensione di 60 piedi, della mina (**f**) del nemico e dei tre rami (**h**, **i**, **k**). Questi rami non erano distanti più di 40 piedi dalle mura del forte. San Giacomo e il cannoniere Hivert, essendo entrati nella mina nemica nonostante fossero soli, combatterono valorosamente; essi accendevano le bombe e le granate a mano valendosi di una candela e riuscirono a respingere il nemico, nonostante il vivo fuoco di fucileria dei granatieri.

La notte dal 4 al 5 San Giacomo s'accorse che il nemico aveva cominciato parecchie altre mine (**l**, **m**, **n**); fece prolungare la trincea di qualche piede e scavare un nuovo pozzo (**o**) di otto piedi di profondità. Inoltre fece cominciare una diramazione per incontrare il nemico.

Il 9 dicembre San Giacomo, accortosi che il nemico aveva cominciata un'altra mina (**p**) sulla punta posta dal lato della città che si chiama piazza San Giovanni, e che la dirigeva sotto la batteria dei pezzi da 8



e sotto la caserma della gran cisterna, fa subito scavare nella cantina del comandante del forte un pozzo (*q*), per poter incontrare questa nuova mina del nemico mediante il ramo (*r*).

Il 15 dicembre alle 4 pomeridiane questo ramo incontra una mina nemica (*s*). Non potendo resistere fuori del forte, durante la notte si è obbligati ad abbandonare la mina del nemico ed a ritirarsi nel forte fino all'indomani. Prima di retrocedere, San Giacomo fa riempire dal caporale di artiglieria una granata con 5 onces di zolfo e la fa buttare nella mina nemica per impedire il lavoro notturno. E perché l'odore dello zolfo vi rimanga ed impedisca al nemico di rientrare nella mina, ne fa chiudere l'entrata.

Il 16 San Giacomo discende dal forte con i suoi minatori, mentre la guarnigione sotto le armi è sugli spalti per proteggerli. Rientra nella mina (*s*), vi continua i lavori e non tarda ad incontrare la comunicazione di tre mine del nemico (*l, m, n*). Alle 10 incontra il nemico che stava trincerato nella comunicazione comune alle tre mine; San Giacomo ed i suoi minatori lo scacciano dai trinceramenti; prendono le baionette che uscivano dalle feritoie aperte fra i sacchi a terra ed asportano i sacchi ed i puntelli di legno. A forza di granate e di bobe a mano, si impadroniscono delle tre mine (*t, u, v*) e inseguono il nemico fino al di fuori. Il fuoco nel sotterraneo durò ben 4 ore. Durante questo tempo si continuò la trincea (*D*) per poter occupare il terreno soprastante ai rami (*s, t, u, v*) isolandoli dalle mine (*l, m, n*); nonostante il fuoco di moschetteria e di artiglieria del nemico, si riuscì a tagliare colla zappa il di sopra dei rami e ad impedirne al nemico l'entrata, facendovi cadere le terre. I minatori nemici caddero sotto le rovine della loro mina, insieme a soldati e contadini.

San Giacomo in quest'azione è stato ferito al capo da una scheggia di bomba. Un gendarme, sugli spalti, ebbe asportata una coscia da un proietto di cannone e morì. Accanto a lui il caporale di artiglieria fu colpito al braccio destro da una palla di fucile.

Nelle mine nemiche furono presi molti utensili e materiali. Furono subito distrutte e barricate le mine (*l, m, n*). San Giacomo ne ha conservate alcune parti per usufruirne all'occorrenza.

I quattro rami di ina presi al nemico il 16 dicembre erano giunti rispettivamente alle seguenti distanze dal piede del muro del forte. Ramo (*s*) 9 piedi; ramo (*t*) 25 piedi; ramo (*u*) 45 piedi; ramo (*v*) da 25 a 30 piedi.

San Giacomo fa una comunicazione (*x*) dalla cantina del comandante del forte a questi rami e mine dipendenti. Il ramo (*r*) aveva incontrato a 9 piedi dallo spalto una mina nemica (*p*). San Giacomo fece allora cominciare un altro ramo (*z*) sulla sinistra a 25 piedi dall'altro e fece caricare il fornello segnato sul piano col **n. 3**. Mentre si caricava il fornello (per completare la carica occorre distruggere 10 mila cartucce) San Giacomo fece continuare a zappare per far trattenere i minatori nemici nella loro mina. Alle 11 fu dato fuoco. Esplosione fortissima che distrugge gran parte della mina (*y*) del nemico, producendo la morte dei minatori. Si continua il ramo (*r*).

Il 9 gennaio, San Giacomo e il cannoniere Hivert escono dal forte alle 11 di sera con due bombe e 6 granate a mano e con una miccia accesa in un tubo di latta. Avvicinatisi ad un'apertura (*a*) situata nella mina nemica (*p*), a mezzo tiro di pistola dal posto di guardia della mina, accesero le bombe e granate e lanciarono per l'apertura, uccidendo Parecchi granatieri che si erano coricati nella mina per ripararsi dal freddo.

Il 12 gennaio s'incontra la mina (*p*) che il nemico dirigeva sotto la batteria dei pezzi da 8. È sfondata con due petardi (*b, c*) che rovesciano i minatori. Il giorno stesso si demoliscono 96 piedi di questa mina, nonostante il fuoco delle batterie e di 50 granatieri. L'indomani si demoliscono altri 50 piedi.

Il 15 gennaio San Giacomo s'accorge che il nemico ha cominciato un ramo di mina (*w*) il quale sbocca da una strada della città, attraversa le rovine del convento della Trinità e si dirige verso la prima porta del forte; si accorge anche che ha cominciato una nuova mina (*d*) diretta sotto la polveriera.

Il 16 gennaio il nemico inizia una nuova mina (*e*) per giungere sotto i magazzini dei viveri. San Giacomo fa immantinente scavare un pozzo (17 piedi di profondità) nella comunicazione (*D*) e fa cominciare un ramo (*f*) per incontrare questa nuova mina.

Dal 20 al 22 il nemico stabilisce una parallela (*YY*) che va dalla prima batteria all'angolo della guardia avanzata, e comincia la costruzione di una nuova mina (*h*) a 50 piedi di distanza dalla (*d*). Il 25 comincia la costruzione di una terza (*i*) che dirige sotto la batteria stessa.

Il 2 febbraio San Giacomo fa caricare parecchie bombe e granate a mano. Fa rinforzare i posti avanzati, e pratica un foro nel muro della guardia avanzata per discendere nel fosso (*g*). Fa inoltre preparare una scala per salire sul muro del fosso (*g*) all'estremità della trincea nemica.

Tali preparativi si terminano alle 2 del pomeriggio. San Giacomo, 2 cannonieri e 4 gendarmi fanno una sortita nel fosso (*g*), entrano nella trincea nemica (*YY*) e vi si nascondono. Poco dopo, mentre una parte dei minatori e dei granatieri nemici erano coricati al sole nella trincea, essi accendono le loro bombe e granate, le lanciano nella trincea, si precipitano avanti alla baionetta e si impossessano di tre mine che il nemico è obbligato ad abbandonare nonostante il fuoco della batteria (*c*). Furono uccisi e feriti, oltre a parecchi granatieri, due disertori francesi passati al servizio del nemico e un prete. Queste mine erano custodite da 25



granatieri; vi furono presi parecchi utensili. Il 14 febbraio si penetra nella mina (e). Il combattimento sotterraneo vi dura un'ora. Il nemico è messo in fuga e vi perde tre minatori.

Il 18 febbraio il nemico manda a parlamentare per intimarci la resa come prigionieri, dichiarando che Lerida e Marquinenza non erano più in potere dei Francesi. Mandammo un ufficiale a Lerida per assicurarci se questa era la verità. Constatato di sì, abbiamo rifiutato di arrenderci prigionieri, chiedendo di poter uscire con armi e bagaglio, quaranta cartucce nella giberna, un cannone caricato e miccia accesa, fino all'incontro dell'esercito francese in Catalogna, con un approvvigionamento di 60 colpi, di cui 30 a mitraglia e 30 a palla.

Il nemico acconsentì alle nostre domande; ma disgraziatamente poi violò le leggi di guerra. Giungemmo a Lerida nel momento in cui si stipulavano le condizioni della capitolazione. Il nemico vi si trovava con 5 mila uomini e molti pezzi di artiglieria, e ci obbligò ad arrenderci prigionieri. Dopo essere stati svaligiati, fummo condotti a Tarragona. Durante i 4 mesi e mezzo dell'assedio contro 3000 uomini delle truppe di Mina, le perdite del nemico furono di 460 uomini fuori combattimento; inoltre egli spese per i lavori d'attacco 90 mila franchi. Da parte nostra non avemmo che dieci uomini fra morti e feriti.

Note pel disegno relativo alle operazioni militari.

BATTERIE.

- A) 1^a batteria degli assediati (questa batteria cominciò a far fuoco il 10 ottobre): 1 cannone da 12. 1 obice da 6 pollici.
- B) Sola e unica batteria della piazza: 2 cannoni da 8. 1 obice da 6 pollici.
- C) 2^a batteria degli assediati (questa batteria cominciò a far fuoco il 21 ottobre): 2 cannoni da 12. 1 obice da 6 pollici.

LAVORI DI ZAPPA.

- D) Trincera sboccante dalla comunicazione tra il Castello e il Vecchio forte per facilitare lo scavo delle contromine.
- E) Trincera defilata dal Vecchio forte per procurare al presidio la facilità di occupare il piano che è al piede delle mura.
- W) Tami di trincera degli assediati, i quali rami sboccano dalle vie della città e traversano le ruine del convento della Trinità.
- YYY) Trincera degli assediati, pere facilitare nuove opere di mina.

GUERRA SOTTERRANEA.

- a) Prima mina degli assediati, 13 ottobre.
- b) Prima contromina degli assediati, 16 ottobre.
- c) Seconda mina degli assediati, 26 ottobre.
- d) Terza mina degli assediati, 2 novembre.
- e) Seconda contromina degli assediati, 2 novembre.
- f) Quarta mina degli assediati, 2 novembre.
- g) Terza contromina degli assediati, 26 novembre.
- h, i, k) Rami di mina degli assediati.
- l) Quinta mina degli assediati, 5 dicembre.
- m) Sesta mina degli assediati, 5 dicembre.
- n) Settima mina degli assediati, 5 dicembre.
- o) Quarta contromina degli assediati, 5 dicembre.
- p) Ottava mina degli assediati, 9 dicembre.
- q) Quinta contromina degli assediati, 9 dicembre.
- r) Ramo della stessa, 9 dicembre.
- s) Ramo di mina degli assediati sventato il 15 dicembre.
- t, u, v) Rami della stessa presi il 16 dicembre.
- x) Comunicazione sotterranea dalla cantina dell'alloggio del comandante ai lavori presi agli assediati.



- y) Nona mina degli assediati.
- z) Sesta contromina degli assediati.
- a') Spiraglio che guardava entro la mina (p).
- b, c) Petardi adoperati dagli assediati il 12 gennaio.
- d) Decima mina degli assediati, 15 gennaio.
- e) Undecima mina degli assediati, 16 gennaio.
- f) Ramo degli assediati.
- g) Fosso della guardia avanzata.
- h) Duodecima mina degli assediati, 22 gennaio.
- i) Terzodecima mina degli assediati, 25 gennaio.
- m) Sortita degli assediati, 2 febbraio.

ESPLOSIONE dei fornelli delle mine che l'assediato ha fatto giuocare.

N. 1 Fornello che scoppiò il 29 ottobre.

N. 2 Altro fornello che scoppiò il 25 ottobre.

N. 3 Altro fornello che scoppiò nei primi giorni di gennaio» (Salaris Emilio, *Giacomo Antonio Pasquale detto San Giacomo*, op. cit., pp. 444-452).

* * *

Conclusioni.

Il Capitano Emilio Salaris chiude il suo articolo riportando alcune sue puntualizzazioni sull'operato del minatore Giacomo Antonio Pasquale detto San Giacomo, una lettera indirizzata al "San Giacomo" dal colonnello del 1° Reggimento del Genio Ambrogio Prost, due attestati, e infine la sua conclusione, che integralmente trascrivo:

«Con questo breve scritto e coi documenti riferiti, si è semplicemente inteso di porre in più chiara luce l'opera di un modesto minatore, che è schietta gloria italiana e che sta a dimostrare una volta di più come il sentimento del dovere, la virtù militare ed il sacrificio costante di sé stesso sono sempre state radicate qualità del soldato italiano. Belle figure entrambe queste dei due minatori Micca e San Giacomo, ché, se una ci rappresenta il coraggio ed il sacrificio spinto al più alto grado, quest'altra offre l'esempio di quanto possa nelle anime salde la tenacia dei propositi e la perseveranza continua. Possano queste figure essere sempre presenti ai soldati che hanno l'onore di servire nel genio. Emilio Salaris *capitano*» (Ibidem, p. 455).

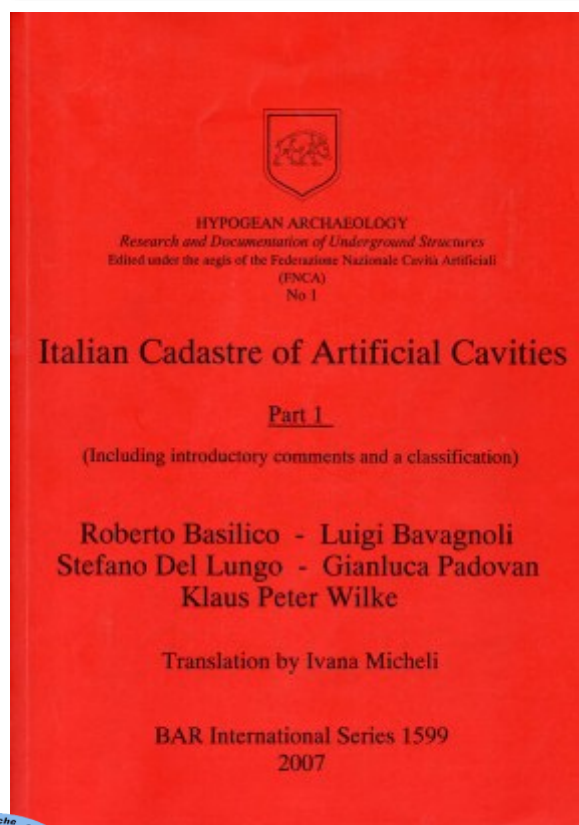
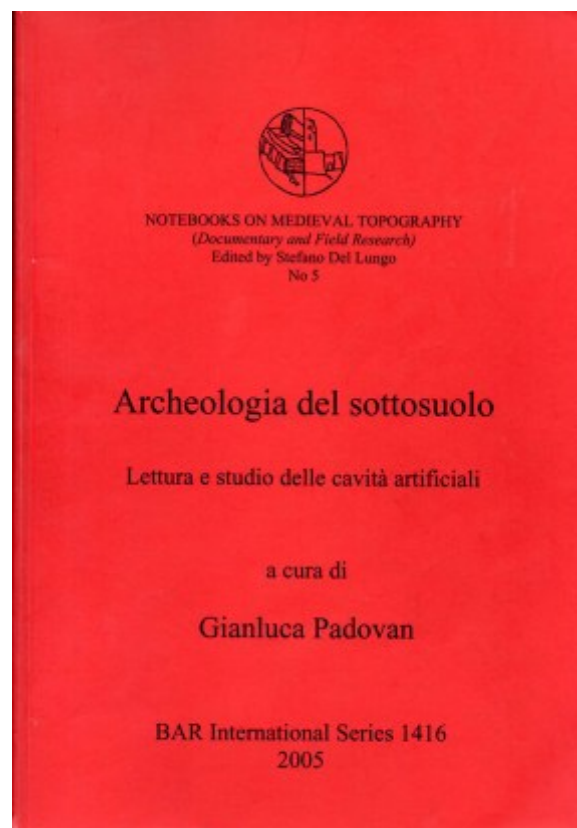
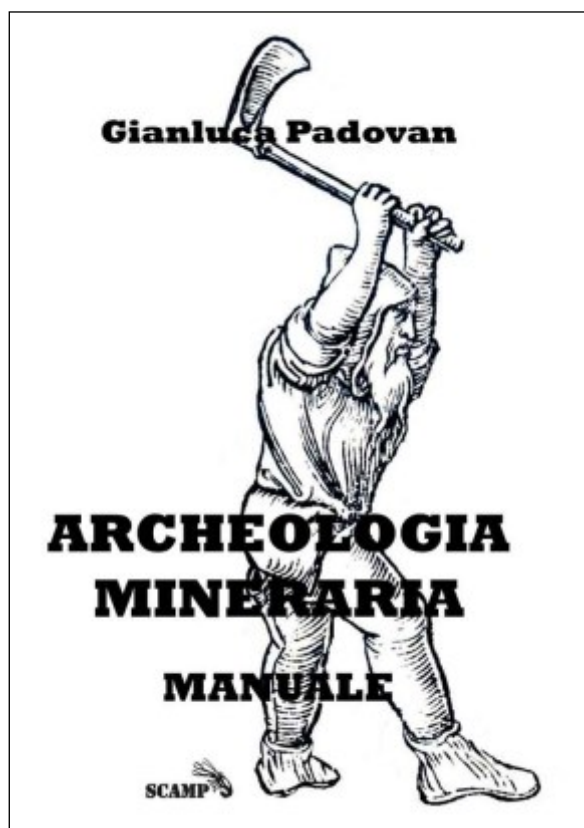
* * *

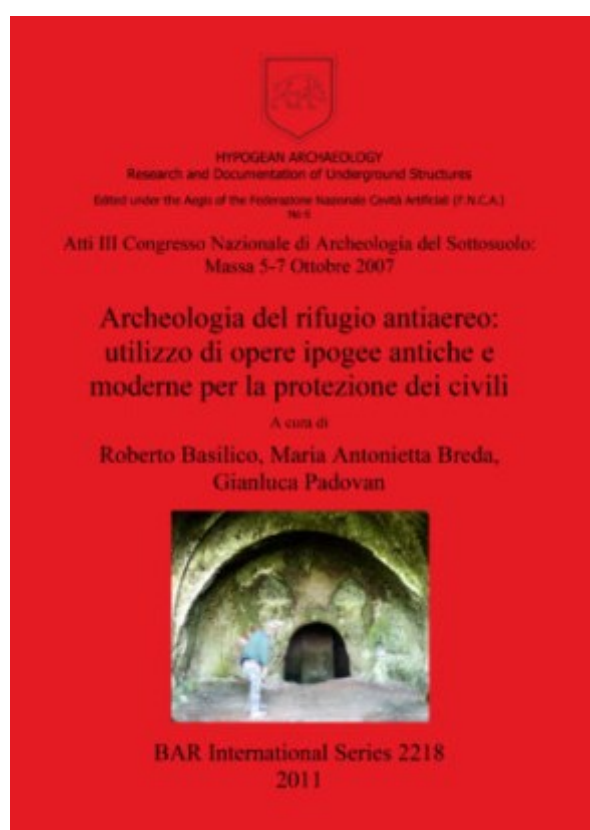
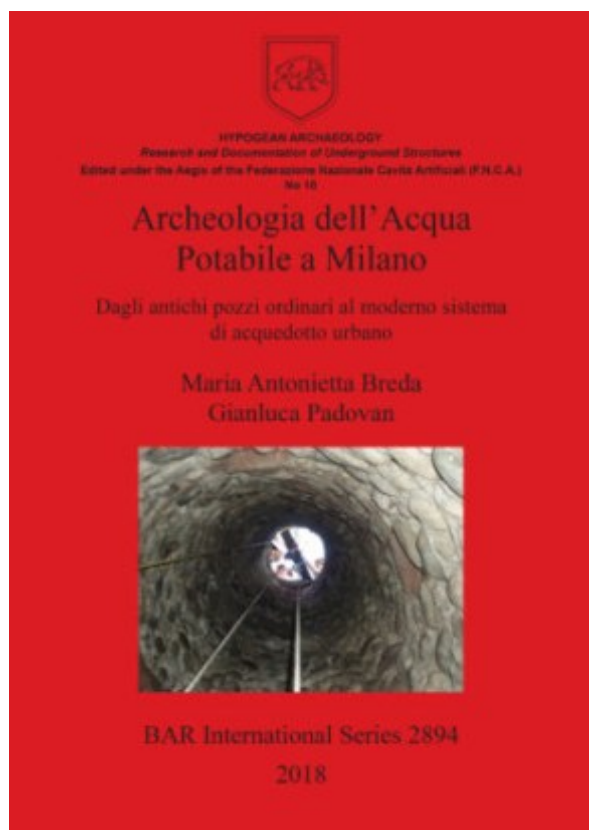
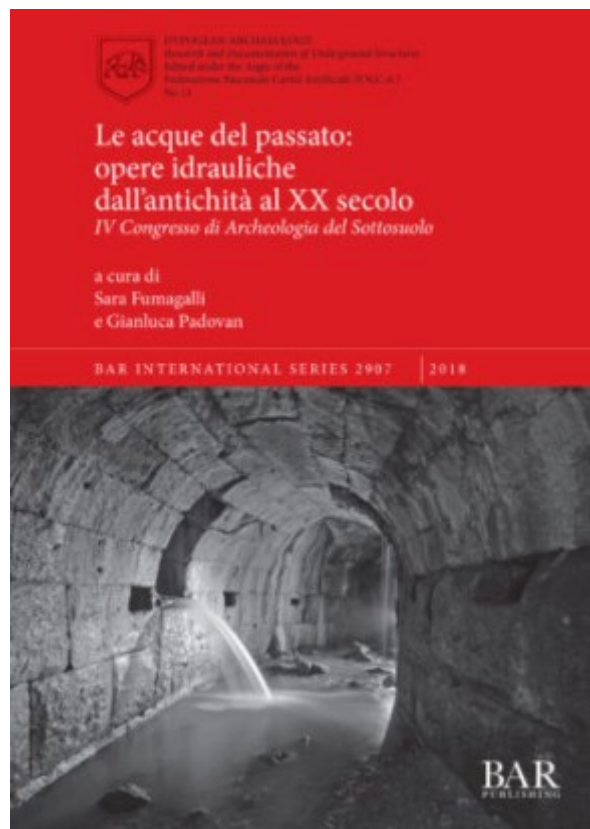
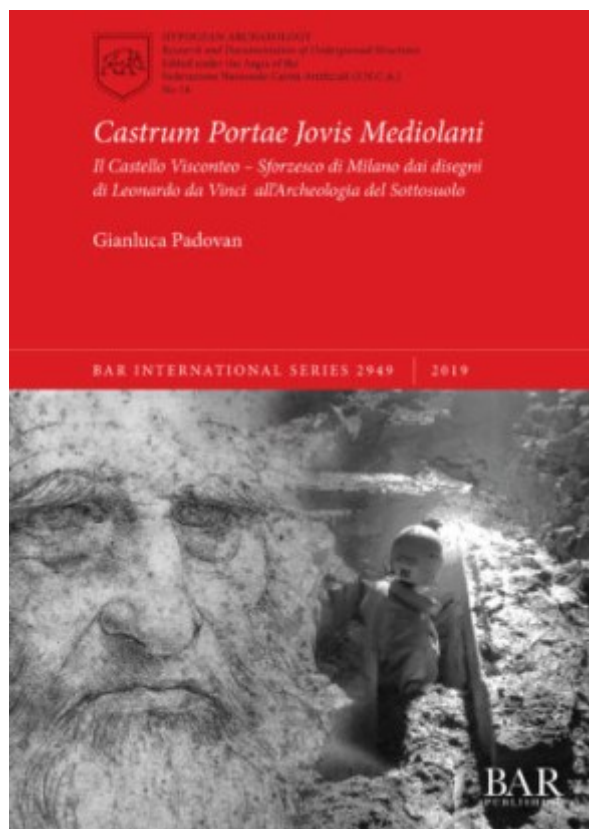


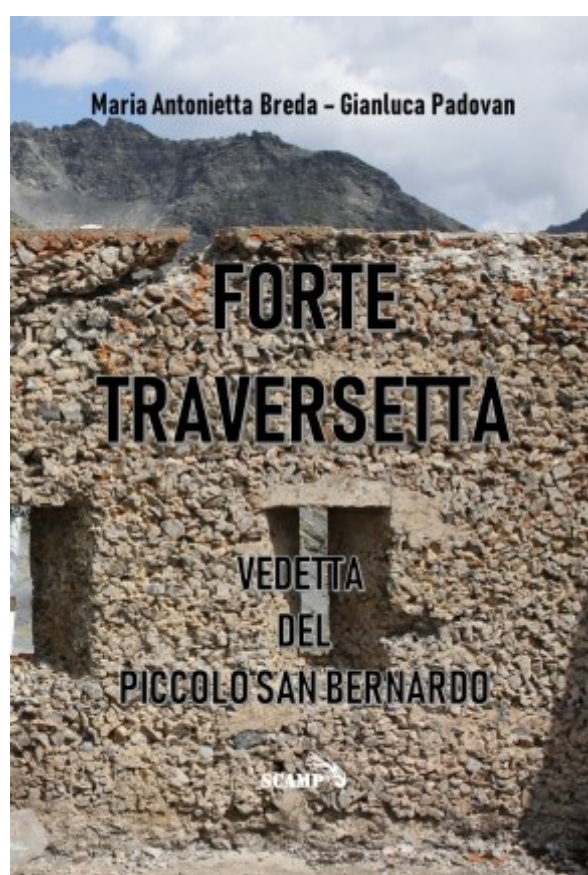
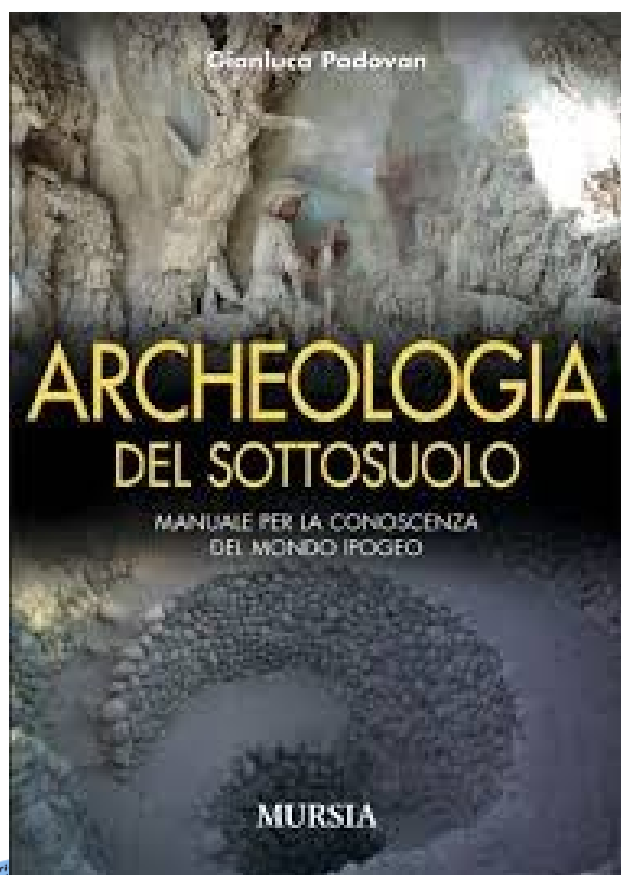
Il Castillo de Monzon a NE di Saragozza



Editoria dedicata alle cavità artificiali
Alcuni titoli a cura di Gianluca Padovan







SOPRA E SOTTO IL CARSO

Rivista on line del C.R.C. "C. Seppenhofer" aps

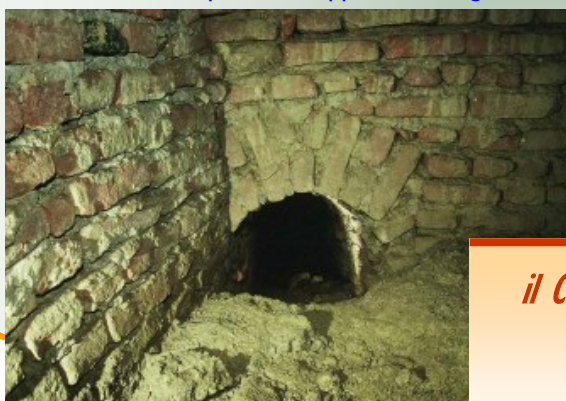
via Ascoli, 7

34170 GORIZIA

Tel.: 3297468095

E-mail: seppenhofer@libero.it

Sito web: <http://www.seppenhofer.org>



il Centro Ricerche Carsiche

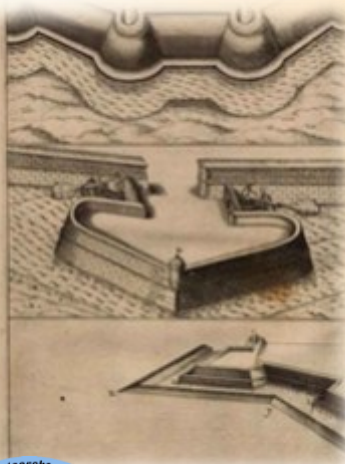
"C. Seppenhofer" aps

è un'associazione senza fini di lucro

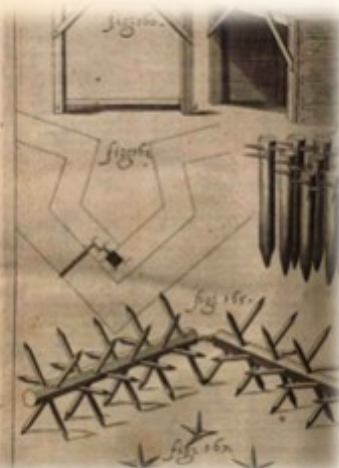
Chi siamo



Il Centro Ricerche Carsiche "C. Seppenhofer" aps (www.seppenhofer.org) è un'associazione senza fini di lucro, ufficialmente fondato a Gorizia il 25 novembre 1978. Si interessa di speleologia, nelle sue molteplici forme: dall'esplorazione di una grotta, fino alla protezione dell'ambiente carsico e alla sua valorizzazione naturalistica. È socio fondatore della [Federazione Speleologica Isontina](#), collabora attivamente con diverse associazioni speleologiche e naturalistiche del Friuli Venezia Giulia. Ha svolto il ruolo di socio fondatore anche della [Federazione Speleologica Regionale del Friuli Venezia Giulia](#), ed è iscritto alla Società Speleologica Italiana. La nostra sede si trova a [Gorizia in via Ascoli, 7](#).



Il C.R.C. "C. Seppenhofer" aps ha al suo attivo numerose pubblicazioni, fra cui alcuni volumi monografici a tema fra i quali "Le gallerie cannoniere di Monte Fortin", "Le gallerie cannoniere del M. Sabotino", "La valle dello Judrio", "Gli atti di ALCADI 2002", "Gli atti del X simposio internazionale di pseudocarsismo 2008", "Il territorio carsico di Taipana", "Monteprato di Nimis", "Gli atti di ALCADI 2020". Attualmente, inoltre, cura la presente rivista online "Sopra e sotto il Carso".



SOPRA E SOTTO IL CARSO

