Atti

Montello 2002

conglomeriamoci



21° Incontro Internazionale di Speleologia

Nervesa della Battaglia

1 - 3 Novembre 2002

COMITATO ORGANIZZATORE MONTELLO 2002 "CONGLOMERIAMOCI"

Con la pubblicazione degli Atti, contenuti in questo volume, il Comitato Organizzatore di Montello 2002 conclude il 21° convegno internazionale di speleologia, tenutosi a Nervesa della Battaglia dal 1 al 3 novembre 2002, organizzato da quattro gruppi della Federazione Speleologica Veneta. Possiamo essere orgogliosi dei risultati raggiunti, 2409 iscritti provenienti, oltre che da tutta Italia anche da Croazia, Cuba, Ucraina, Francia, Svizzera,Russia, Grecia,Germania, Messico, Austria, Slovenia, Serbia, Inghilterra; più di un chilometro di pannellatura, divisa in varie strutture, per l'esposizione di mostre tematiche è stata occupata da 65 opere realizzate da gruppi speleologici, associazioni culturali, scuole, federazioni regionali e nazionali italiane ed estere; quattro sale di proiezione per filmati e diapositive; sei sale per tavole rotonde, assemblee e momenti statutari; una palazzina con 35 stand di editoria, informatica e presentazione delle federazioni regionali; una palestra con 15 stand commerciali di materiale tecnico; uno speleobar di 1800 mq. con 32 stand e una speleosteria di 300 mq con 4 stand enogastronomici gestiti dai gruppi speleologici provenienti da tutte le regioni d'Italia e dall'estero. Un Annullo filatelico speciale è stato emesso in collaborazione con le Poste Italiane. Le assemblee, i convegni e le tavole rotonde sono state 24, con notevoli contributi alle varie tematiche esplorative e scientifiche. Abbiamo organizzato il "Concorso Cinematografico Provincia di Treviso" con la partecipazione di 19 filmati provenienti da varie nazioni. Una sezione molto apprezzata è stata "Amarcord" con la proiezione di vecchi filmati speleologici che ormai erano conosciuti solo dai più stagionati. Numerose le partecipazioni alle escursioni nelle grotte in conglomerato del Montello e nell'altipiano del Cansiglio. Naturalmente dietro a queste cifre si nasconde un lavoro di preparazione e di esecuzione che ha tenuto impegnati i gruppi organizzatori per oltre due anni, con momenti di euforia, di confronto e di scontro. Abbiamo avuto il patrocinio della Società Speleologica Italiana e del Club Alpino Italiano a cui va il saluto da speleologi a speleologi per l'impegno profuso. I nostri ringraziamenti vanno alle varie Istituzioni che hanno sostenuto economicamente e operativamente la manifestazione, la Regione Veneto, la Provincia di Treviso, il Comune di Treviso, la sezione dell'Associazione Nazionale Alpini, i Carabinieri della stazione locale. Un ringraziamento particolare al Comune di Nervesa, al Sindaco Francesco Tartini, egli stesso speleologo, ed alla cittadinanza che ha ammirato e sopportato l'invasione del territorio da parte di una tribù variegata che oltre ai momenti scientifici e costituzionali ha espresso, rumorosamente, la gioia di partecipare. Per ultimi, ma solo cronologicamente, un grazie a noi stessi, circa cento persone con varie competenze ed attitudini, per l'impegno profuso, per la disponibilità assoluta e per la capacità di sopportare i ritmi e la pressione a cui siamo stati sottoposti. Un augurio ai prossimi organizzatori ed arrivederci a "Spelaion 2003", San Giovanni Rotondo 6/7/8 dicembre 2003.

Il Presidente
Francesco Dal Cin

INDICE

pag.

Comitato Montello 2002, di **F. Dal Cin** 1
Presentazioni 2
Montello 2002 - 21° Incontro Internazionale di Speleologia 3
Montello 2002 - Conglomeriamoci cronaca di una manifestazione riuscita, di **A. Talamanca** 9
Speleo Filmfestival Montello 2002 "Concorso Cinematografico Provincia di Treviso", di **F. Dal Cin** 20
Presentazione "annullo filatelico", di **A. Talamanca** 25
La conoscenza delle cavità montelliane in età storica e fino ai giorni nostri, di **A. Talamanca** 31

SEZIONE I - CONGLOMERATO 35

Le grotte del Montello, di **P. Gasparetto** 37
La Busa del Castel Sotterra, di **F. Dal Cin** 59
Bol'Shaja Oreshnaja Cave the greatest conglomerate cave in the world, **Speleological Club of Krasnojarsk** 61

SEZIONE II - RELAZIONI 69

Il clima nelle grotte e la sua relazione col clima esterno, di **G. Badino** 71
Scientific research and speleology, di **P. Forti** 99
Tavola rotonda sull'utilizzo di GPS palmari in speleologia - scambio di esperienze, di **G. D. Cella e A. Verrini** 117
Utilizzo della cartografia digitale interfacciata al GPS nell'ambitodel progetto S.Ar.C, di **G. Boccalon e G. Casati** 121
Il modello tridimensionale del Bus de la Genziana, di **B. Grillo** 123
Idrologia e risorse idriche del colle del Montello in provincia di Treviso, di **A. Fileccia, P. Galassi, e M. Mazzola** 125
Speleologia esplorativa e biospeleologia: storia di un rapporto non sempre facile, di **L. Latella** 126
Grotta e fauna dell'area carsica del Medicale e della Raia del Pedale (Cilento, Campania), di **N. Tomelleri, L. Latella e A. Vigna Taglianti** 127
I pipistrelli delle Alpi Apuane, di **D. Pierotti** 150
La grotta della valle delle Vacche nel parco nazionale d'Abruzzo, di **M. Loreti, P. Salerno, D. Berardi e N. Cerasa** 155
Novità naturalistiche e speleologiche della palude del Capitano (pSIC IT9150013) costa neretina (LE), di **F. Denitto, S. Moscatello, P. Palmisano, R. Onorato e M. Poto** 172
Gli antri del monte Cucco: percorsi speleologici tra uomo e natura, di **E. Puletti, P. Salerno e M. Loreti** 173
Arabika deep cave explorations in the Arabika Massif, west caucasus: history, present and perspectives, di **A. Klimchouk** 193
Espeleologia Mexico, di **E. Gutiérrez Fregoso, C. Lazcano** 223
Cavità artificiali e speleologia, di **V. Castellani** 268

Indice

Il pozzo del castello di Pavarolo, di **S. Bianchi, R. Basilico, C. Ninni e G. Padovan** 277
Due noci dure da rompere, di **G. Padovan** 293
Sintesi delle ricerche sulle miniere di bauxite di Cusano Mutri (monti del Matese - Campania), di F. **Allocca, B. Bocchino, R. D'arienzo, S. Del Prete, F. Mauran, R. Mele e E. Vecchio** 366
Il caso "Bus del Fun", di **P. Gasparetto** 369
Proposta di un archivio fotografico, di **E. Tirindelli e F. Dal Cin** 370
Tavola rotonda sul tema: fotografi e gruppi speleo, quali possibili soluzioni per una corretta interazione, di **A. Danieli** 371
Un sistema informativo territoriale per la gestione del catasto delle grotte e rappresentazione 3D dei rilievi speleologici, di **D. Montrasio** 375

SEZIONE III - SPELEOLOGIA E SCUOLA 377

Il Bus delle Fratte: una grotta didattica, **classe III B scuola media "don C. Gnocchi" Nervesa della Battaglia** 379
Le fade e le grotte di Refrontolo, **G. S. CAI Vittorio Veneto e scuola elementare di Refrontolo** 390
Pannelli sulla didattica, **G. S. CAI Vittorio Veneto** 392
La storia nel pozzo, **soprintendenza Archeologica per le Marche, scuola media "M. L. Patrizi" di Recanati e G. G. Recanati** 394
Federazione Speleologica Marchigiana, **scuola di speleologia Montelago e Società Speleologica Italiana** 395

SEZIONE IV - MOSTRE E PRESENTAZIONI 397

"In Grigna" Campo estivo e progetto di ricerca, **S. C. CAI Erba, G. S. Valle Imagna, S. C. Valceresio - CAI Gavirate e G. G. Saronno** 401
Complesso dei Piani Eterni, di **G. S. CAI Feltre, G. S. Valdobbiadenese, G. S. Padovano CAI e G. S. "SOLVE" CAI Belluno** 405
Studio relativo alle risorse idriche dell'acquifero carsico del Montello, **Arianna** 407
Madagascar 2001, **Committee for the Speleology of the Croatian Mountaineering Association** 408
Speleourbana, **Associazione Regionale Cavità Artificiali** 410
Il plastico dei colli berici, **G. S. CAI Malo** 411
Naica la cueva de los cristales, di **C. Lazcano** 412
Le caverne della grande guerra, **Club Alpinistico Triestino** 413
Le grotte di S. Canziano nelle fotografie di Francesco Benque, **Club Alpinistico Triestino** 413
Grotte e leggende, **Club Alpinistico Triestino** 414
Kleine Berlin, **Club Alpinistico Triestino** 415
Osoppo - la fortezza, **Club Alpinistico Triestino** 416
La "Bot": sintesi di un acquedotto romano, di **I. Riera** 417
Speleologia e carsismo nel Sahara egiziano, di **R. Ruggieri** 421
Templi sotterranei e apiari rupestri: da Malta alla Cappadocia, di **R. Bixio e M. Traverso** 422
Sulle orme di Senofonte: cavità artificiali nella Turchia orientale, di **R. Bixio e M. Traverso** 423

Indice

Le briglie all'aria, **Commissione Grotte Eugenio Boegan** 424
"Conglomerato", **Federazione Speleologica Veneta - Commissione Fotografica** 425
"L'acqua che berremo", **Federazione Speleologica Veneta - Commissione Fotografica** 426
La spluga della Preta operazione Corno d'Aquilio, **C. S. Veronese** 428
La spluga della Preta fra leggenda e storia, **C. S. Veronese** 429
Frasassi, **Consorzio delle Grotte di Frasassi - Genga** 431
Federazione Speleologica del Lazio 432
Trent'anni di ricerche speleologiche sul Foran del Muss: i risultati, **Gruppo Triestino Speleologi** 433
Trent'anni di ricerche speleologiche sul Foran del Muss: le immagini, **Federazione Speleologica Regionale del Friuli - Venezia Giulia** 433
Federazione Speleologica Veneta 434
"A.A.A. offresi Friuli Venezia Giulia" scorci fotografici alla scoperta del Friuli Venezia Giulia, **Federazione Speleologica Regionale Del Friuli Venezia Giulia** 438
Resia 2002, **Federazione Speleologica Regionale del Friuli Venezia Giulia** 439
Il pipistrello: un simbolo per le civiltà orientali e precolombiane di **P. Forti, C. Castellani e G. Carnati** 440
"Monte Grappa, un mondo da scoprire...", **Gruppo Speleologio GEO CAI Bassano** 441
Petar 2002, di **A. Pagani** 442
Esplorazioni in Bergamasca II, di **M. Pozzo** 444
Il buso della Pissatela, **Gruppo Grotte Schio CAI** 454
Grotte del Felettano, **Gruppo Speleologio Opitergino CAI Oderzo** 456
Il Cansiglio sotterraneo: grotte ed aspetti generali del Cansiglio, **Gruppo Speleologico Opitergino C.A.I. Oderzo, Gruppo Speleologico CAI Vittorio Veneto e Gruppo Speleologico SOLVE CAI Belluno** 457
Grotte del Cansiglio e del Felettano, **Gruppo Speleologio Opitergino CAI Oderzo** 458
Progetto Col di Lana: cavità artificiali della 1a guerra mondiale - cultura e storia del Fodom **Gruppo Speleologio Opitergino CAI Oderzo, Azienda Turismo Arabba e Livinallongo** 459
Progetto Col di Lana: cavità artificiali di guerra, **Gruppo Speleologio Opitergino C.A.I. Oderzo** 460
"La busa del Castel Sotterra", **Gruppo Grotte Treviso** 461
Monfenera 2002, di **P. Gasparetto** 462
Le miniere di grafite di Murialdo, di **A. Verrini** 463
La vita animale nelle grotte: l'altipiano del Cansiglio ed il monte Cavallo, di **A. Fabbri** 464
Modello 3D del Cansiglio e del Bus della Genziana, di **A. Riva e B. Grillo** 465
Monte Musi, **G. S. san Giusto Trieste** 466
Dodici anni di esplorazioni sul monte Musi, **G. S. san Giusto Trieste** 466
Colorando stillicidi, **Gruppo Speleologico San Giusto, Società Adriatica di Speleologia e Geokarst Engineering, Area Science Park Trieste** 467
Grotte delle pale di san Lucano, **Gruppo Speleologico Padovano CAI** 469
L'acqua che berremo - gli speleologi difendono la risorsa più preziosa **G. S. di Grottaferrata - Onlus** 471
Gruppo Speleologico di Grottaferrata Onlus 471
Acqua e grotte - val Arzino e val Cosa, **Gruppo Speleologico Pradis** 472
Cercasi disperatamente esploratori e notiziari gratis, di **A. Larocca** 473

Indice

"Montello 2002" Speleo Meeting, di **M. Laumanns** 474
Burrone Giovannelli, di **E. Guglielmo** 475
"Assenza", di **Lido Andreella** 476
"Che", di **Lido Andreella** 476
"Cuba dal sogno alla realtà", di **Lido Andreella** 476
Esplorazioni sul monte Arera ed altre attività, di **G. Pannuzzo** 477
Le caverne della Grande Guerra del medio Isonzo dal monte Sabotino alla valle dello Judrio, le ricerche in cavità artificiali, di **M. Meneghini** 478
Soccorso speleologico, di **S. E. Baumgartner** 479
Protezione del carso sotterraneo cubano, **Sociedad Espeleologica de Cuba** 481
Carso tropicale della regione occidentale di Cuba, **Sociedad Espeleologica de Cuba** 482
Escuela National de Espeleologia Antonio Nuñez Jimenez, **Sociedad Espeleologica de Cuba** 483
La delegazione cubana a Montello 2002, ... 484
Speleo Club Oliena, ... 485
"Le differenti realtà della speleologia", di **A. Cerquetti** 486
"Gemmellaggio/Hermanamiento", di **A. Cerquetti** 486
Lampade croate, di **I. Ielinic** 487
Las exploraciones espeleologicas de México en el 2002, di **E. Gutiérrez Fregoso** 488
Montello 2002 "Uessepì house", di **G. Fornasier** 490
"Progetto Rio La Venta", di **D. Dominici, Associazione Culturale La Venta** 493
Esplorazioni di fine millennio, **Associazione Culturale La Venta** 494
Documentari esplorativi, **Associazione Culturale La Venta** 495

Lettera Sindaco e Assessore

A "Montello 2002" si sono dati appuntamento molti tra i migliori esperti internazionali del mondo sotterraneo, e le loro ricerche e le sintesi dei convegni e delle tavole ronde che essi hanno animato fanno delle pagine che seguono una raccolta di "Atti" di grande spessore scientifico.

Sarebbe però riduttivo ricordare la manifestazione solo per la partecipazione di questi illustri addetti ai lavori.

"Montello 2002" è stata soprattutto una grande festa popolare, una marea gioiosa di oltre 2.500 appassionati che hanno pacificamente invaso Nervesa portando una ventata di novità, senza provocare alcun disagio.

E' stata la conferma che anche un ecosistema delicato, come quello costituito dal Piave e dal Montello, può aprirsi senza timore ad un turismo selezionato, attento ai valori ambientali e curioso di scoprire, in punta di piedi, le grandi attrazioni di carattere storico e naturalistico che quest'angolo di Veneto sa offrire.

"Montello 2002" è un incoraggiamento a ricercare nel turismo ecocompatibile una nuova opportunità economica per i residenti che ancora presidiano la collina e garantiscono la conservazione di un paesaggio che, per quanto antropizzato, sa ancora suscitare infinite suggestioni.

Un grazie al Gruppo Naturalistico Montelliano, al Gruppo Grotte Treviso, al Gruppo Speleologico Cai Vittorio Veneto, al Gruppo Speleologico Opitergino Cai Oderzo e a tutti coloro che, concorrendo alla buona riuscita della manifestazione, ci hanno consentito di sperimentare le indubbie potenzialità del nostro territorio

Francesco Tartini

DUE NOCI DURE DA ROMPERE

I Forti di Demonte e di Tortona alla fine del XVIII secolo: l'organizzazione della difesa, la rete di contromina e l'approvvigionamento idrico

GIANLUCA PADOVAN*
INQUADRAMENTO GEOLOGICO: MICAELA CASARTELLI**
INQUADRAMENTO STORICO: GIOVANNI CERINO BADONE*
PLANIMETRIE DELLE CAVITÀ ARTIFICIALI: ASSOCIAZIONE S.C.A.M.
FOTO: GIANLUCA PADOVAN
TRADUZIONE: GIOVANNI CERINO BADONE

* ASSOCIAZIONE SPELEOLOGICA CAVITÀ ARTIFICIALI MILANO (S.C.A.M.)
** GRUPPO GROTTE SARONNO C.A.I. - S.S.I

Alla povera gente vessata dalle tasse per la costruzione delle due fortezze
A Lorenzo Bernardino Pinto Conte di Barri che le progettò
Alle maestranze che le costruirono
A tutti coloro i quali caddero per difenderle o conquistarle

SOMMARIO

In questo lavoro sono presentate l'organizzazione delle difese sotterranee di due dei massimi complessi fortificati della penisola e l'applicazione della Speleologia in Cavità Artificiali per la ricerca degli ipogei e il loro studio. Ricostruiti completamente durante la seconda metà del XVIII secolo per volontà di due Sovrani sabaudi, Carlo Emanuele III e Vittorio Emanuele III di Savoia, su progetti del comandante del Corpo degli Ingegneri Lorenzo Bernardino Pinto Conte di Barri, i Forti di Demonte, nella Valle Stura, e di San Vittorio di Tortona disponevano dei più recenti accorgimenti tecnici che l'ingegneria militare aveva sino ad allora elaborato. Entrambe le fortezze furono demolite: Demonte fu smilitarizzata in ottemperanza al Trattato di Pace di Cherasco del 1796, Tortona dopo la Pace di Luneville del 1801. I ruderi delle dimenticate fortificazioni consentono una lettura precisa dell'impostazione generale delle difese, mentre le opere ipogee permettono ancora oggi di apprezzare, ad esempio, l'organizzazione sotterranea dei cunicoli di contromina. Demonte e Tortona rappresentano l'apice dello sviluppo della fortificazione sabauda nel XVIII secolo; le caratteristiche di queste opere anticipano di una generazione quelli che saranno i principi costruttivi delle fortezze di sbarramento della prima metà del XIX secolo.

SUMMARY

In this work are presented the underground defences' organization of two of the strongest fortresses ever built in the italian peninsula. Completely reconstructed during the secon half of XVIII century by the will of two sabaudian Kings, Charles Emmanuel III and Victor

Amadeus III of Savoy, with the projects of the Chef of the Corp des Ingegneurs Lorenzo Bernardino Pinto Compte de Barri, the Fort of Demonte, in Stura Valley, and of San Victor above the City of Tortona, had the newest tecnical device elaborated since then by military engineering. Both the fortresses were destroyed: Demonte after the Peace Treaty of Cherasco (1796), Tortona had the same fate after the Peace of Luneville in 1801. The fortifications' ruins, wrogly forgotten, let a precise lecture of the defences, while the undeground works let to appreciate a particolary interesting countermine galleries' system. Demonte e Tortona represent the hightest level on the developments of the sabaudian fortifications in XVIII century; their charateristics anticipate for a generation those will be the building princliples of the barrage fortresses during the first half of XIX century.

The last sabaudian fortresses' generation

In this chapter the reader will find the development of the sabaudian fortresses' from the beginning of the XVIII century to the War of the Alps (1792-1796). After the construction of great placefortes on the Alpine Valleys and on the first plains of the Padanian Plain, the Austrian Succession War and the Seven Years War's artillery developments compelled the piedmontese ingegneurs to reconsider their projects. The new fortresses had, in fact, all their guns under the cover of massive vaultes. The mind of this transformation was the Chef of the Ingegneurs Lorenzo Bernardino Pinto Conte di Barri.

Demonte, the sentry of the Stura Valley

Demonte was one of the piedmontese fortresses rebuild by Count Pinto di Barri. All his works had been cut in the rock. Quite important, his upper section had been constucted to put under the cover of capable casemates all the great cannons here placed.

Tortona

With the Fort of San Victor Pinto di Barri realized a fortification of a completely new generation, quite similar to the "artiller towers" suggested by Montalembert. Its casemates were armed, just before the War of the Alps, with over than 200 cannons, many of them beech-loaded. This Fort represented the highest level of the fortificatio built for the Kingdom of Sardinia in XVIII century.

1. INTRODUZIONE

Delineata come Disciplina, seppure ancora in fase di affermazione, la Speleologia in Cavità Artificiali si sta occupando anche dello studio delle opere militari, con un crescente interesse nei confronti delle fortificazioni bastionate. Se il cosiddetto "castello" suscita di per sé un fascino innegabile, esso ha inizialmente attirato le pulsioni esplorative in quanto - fondamentalmente - nell'immaginario collettivo custodisce sempre un "passaggio segreto" sotterraneo. Sotterraneo e quindi riconducibile, in quanto tale, al genere di attività che la speleologia affronta. In realtà l'indagine si trova poi a documentare ben altri generi di sotterranei, come pozzi, cisterne, magazzini, prigioni, cunicoli e gallerie di collegamento, non disdicendo l'estensione delle attività esplorative e conoscitive a tutti quegli ambienti che abbiano anche solo una parvenza di sotterraneità e sovente rimangano collocati al di sopra dell'originaria - o addirittura odierna - "quota di campagna". Dopo più di vent'anni di attività mi sento di poter affermare che nulla come l'indagine speleologica indirizzata alla ricerca e allo studio delle cavità artificiali ha saputo documentare - con puntualità e competenza - così tanti ambienti sconosciuti o dati per perduti, e rimasti sostanzialmente integri nelle loro originarie strutture.

Il pregio delle cavità artificiali è proprio questo: essere percorribili e quindi leggibili e recuperabili, oltre a fornire una preziosa messe di dati.

1.1. L'indagine speleologica applicata alla conoscenza delle opere bastionate

Se prima del diffuso impiego delle armi da fuoco le opere sia sotterranee sia ricavate all'interno delle mura perimetrali non sono strettamente indispensabili alla difesa, subito dopo risultano essere l'elemento portante della difesa stessa di una fortificazione. Le alte torri castellane e le cortine merlate alla guelfa o alla ghibellina divengono inadatte a sostenere le nuove tecniche ossidionali. Ogni struttura si abbassa e s'ispessisce per meglio resistere alle artiglierie, si muniscono sistematicamente i fossati con muri di controscarpa e opere addizionali, ponendo così le basi per lo sviluppo della "fortificazione a fronte bastionata", di origine italiana. Antonio Averlino, detto il Filarete, nella seconda metà del XV secolo presenta nella Sforzinda una cinta fortificata a pianta stellare formata dall'intersezione di due quadrati ruotati di 45° e fino a tutto il XVI secolo l'ingegneria militare europea è sviluppata da personaggi famosi tra i quali si ricordano Francesco di Giorgio Martini, Giuliano da Sangallo, Leonardo da Vinci, Niccolò Macchiavelli, Michelangelo Buonarroti, Antonio da Sangallo il Giovane, Giulio Savorgnano, Nicolò Tartaglia; tra questi spicca anche l'ingegno di uno straniero: Albrecht Durer.
Se i progetti di fortificazioni a pianta stellare sono basati sull'applicazione di teorie matematiche, tenendo conto della gittata dei cannoni e della necessità di eliminare gli "angoli morti", ovvero i punti dove i proiettili non arrivano, è pur vero che fino alla fine del XVIII secolo uno dei sistemi portanti della difesa di una piazzaforte è l'impianto sotterraneo di contromina. Altri elementi che si rivelano indispensabili sono la presenza di opere casamattate, a protezione soprattutto delle artiglierie, e di gallerie di collegamento per il rapido spostamento dei soldati anche sotto il fuoco avversario. Oltre agli elementi prettamente difensivi, la resistenza di una fortificazione è legata alla disposizione di risorse idriche possibilmente illimitate: si realizzano quindi cisterne di ogni dimensione e pozzi anche molto profondi. L'applicazione della canna rigata e il caricamento posteriore, l'impiego di granate ogivali con cariche di lancio più efficaci, fanno sì che nella seconda metà dell'Ottocento le artiglierie aumentino la loro gittata e divengano più precise e devastanti.
Questo comporta una rapida modifica non solo del concetto di "fortificazione", ma l'applicazione di nuovi sistemi difensivi, dotati ancor più di opere semisotterranee e sotterranee per proteggere le artiglierie, i soldati di guarnigione e i servizi logistici. Oggi gran parte delle antiche fortezze sono perdute o parzialmente demolite, ma inferiormente ai ruderi sovente si possono rintracciare e documentare le opere che le completavano, come hanno dimostrato le indagini condotte dal Gruppo Speleologico "Le Nottole" a Bergamo, dal Club Alpinistico Triestino a Osoppo, dalla stessa Associazione S.C.A.M. a Milano, oppure da altre realtà tra cui spicca l'operato del Generale Guido Amoretti e del Museo Civico Pietro Micca di Torino. L'indagine speleologica si rivela quindi un importante contributo allo studio di tali architetture e la considerazione che nasce spontanea è che questo "metodo" possa tranquillamente e fermamente servire ad aprire un nuovo orizzonte per lo studio e la ricerca di un aspetto del nostro passato, in funzione del presente.
Presente che vede sempre più ignorato e depauperato il nostro patrimonio storico e architettonico ad uso e consumo di progetti che alla lunga non pagano mai quanto il recupero di una propria storia, e quindi di una nostra preziosa identità, in funzione non solo di questo critico momento storico, ma soprattutto a beneficio delle generazioni future. Alle opere sotterranee rilevate è stata data una denominazione, che comunque ne richiamasse l'ubicazione all'interno del complesso difensivo, e un numero di catasto. I dati sono inseriti nel Catasto Nazionale

Cavità Artificiali dell'Associazione S.C.A.M. (Speleologia Cavità Artificiali Milano), che dal 1995 ha cominciato a censire anche le opere ipogee presenti nella regione Piemonte. I dati raccolti fanno parte del Centro di Documentazione sulle Cavità Artificiali Italiane dell'Associazione S.C.A.M.

1.2. Le piazzaforti sabaude del XVIII secolo: una faccia della medaglia

Le piazzeforti sabaude del XVIII secolo rappresentano la massima espressione dell'architettura militare italiana del periodo; nessun altro Stato della penisola fu in grado, tra la Guerra di Successione Spagnola (1702-1714) e la Guerra delle Alpi (1792-1796), di realizzare opere analoghe. Numerosi principi, militari e sovrani stranieri giungono in Piemonte per osservare "i gioielli" della Corona dei Savoia, ossia le loro poderose fortezze poste a difesa dei confini del Regno di Sardegna. Tra gli ospiti troviamo l'Imperatore d'Austria Giuseppe II, lo Zarevic Paolo I, il Re di Napoli Ferdinando III di Lorena, il Duca di York, il Conte di Laxy, il Principe Saverio di Sassonia. Anche prelati, quali il Nunzio di Bruxelles Monsignor Molinari, non sanno resistere alla tentazione di vistare questi colossi di pietra e mattone. Da un punto di vista strettamente militare tali fortezze risultano essere un vero rompicapo per gli strateghi avversari, francesi ed austriaci in primis.
Ciascuna Piazza è razionalmente collocata nel territorio del Regno ed è in grado sia di essere soccorsa rapidamente se minacciata da un esercito nemico, o di funzionare quale base logistica nel caso di azioni offensive. Il Forte della Brunetta di Susa, Exilles, Demonte, i Forti di Fenestrelle, le Cittadelle di Alessandria e Torino, il Forte di San Vittorio di Tortona permettono all'esercito sabaudo di tenere le posizioni sul fronte alpino occidentale e su quello sud orientale. La mancanza di adeguate opere di sbarramento nel settore sud occidentale consente invece alle armate francesi, nell'aprile del 1796, di aggirare i dispositivi difensivi e sconfiggere in campo aperto l'esercito piemontese. È cura particolare dei francesi vittoriosi smilitarizzare le fortezze che avevano impedito un attacco diretto. Tra le esplosioni delle mine e i colpi dei picconi sparisce così, tra il 1796 ed il 1801, la cintura difensiva piemontese. Solo i Forti di Fenestrelle e le Cittadelle di Alessandria e Torino[1] , per varie ragioni, si salvano dalla distruzione. Inizia così l'oblio per i forti demoliti. Partendo dal presupposto che la maggior parte delle murature giace abbattuta al suolo formando pile informi di rottami, sino a tutti gli anni settanta del XX secolo la maggior parte degli storici dell'architettura, ai quali soli sembrava devoluto lo studio dell'architettura militare, stabiliva che di queste opere rimaneva la sola memoria storica. Oltre alle opportune ricerche storiche occorre evidenziare che sono fondamentali le operazioni d'indagine sul campo e discipline come la Speleologia in Cavità Artificiali, l'Architettura e l'Archeologia risultano essere necessarie per una puntuale interpretazione di ciò che la penna di un ingegnere del XVIII ha tracciato sul foglio.

1.3. L'altra faccia della medaglia

Passeggiando tra i vecchi ruderi avvolti dalla vegetazione, o pagando il biglietto d'ingresso per visitare opere del passato, ci si lascia variamente cullare da pensieri e sensazioni riguardo l'architettura militare. Ma due dovrebbero trovare fermamente un momento di riflessione: quanto tali opere siano costate, andando ad incidere sulla vita quotidiana di coloro che sono stati dissanguati da gabelle o tasse per la loro edificazione, e quanto sangue è stato versato, in

[1]La Cittadella di Torino è demolita a partire dal 1856, sacrificata alla speculazione edilizia. Di essa oggi rimane il Mastio, ossia la Porta Reale, e la vasta rete di contromina [AMORETTI 1995, pp. 28-36], che in questi ultimi mesi è stata parzialmente intercettata dallo scavo della metropolitana.

termini di vite umane, nel pertinace perseguimento di una politica basata sulla risoluzione bellica sempre e ad ogni costo. E quando si tratta d'impianti militari, ma la parola "difensivi" suona meglio (quasi fosse più rassicurante), troppo spesso si dimentica che il loro scopo rispondesse solo ed esclusivamente alle impellenze di un nucleo dominante minoritario, ma danaroso, educato e legato ad una logica prevaricatrice. Tale linea di pensiero e d'azione (asservita al potere del denaro) si dimostrava e si dimostra ancor oggi bellicosa, violenta, con parole e intendimenti, concretizzabili anche in mire espansionistiche e tese all'acquisizione di "materie prime", con un ruolo da dispensatori di pace e di cultura portato sempre e comunque avanti in punta di baionetta, ed oggi in punta di missile. La logica con cui queste fortificazioni sono state erette ce la siamo trascinata appresso nei secoli, e soprattutto dal XVIII al XIX senza trarre alcun insegnamento, dal momento che ai primi del Ventesimo secolo siamo precipitati in una guerra mondiale. Guerra inconcepibile, da cui ogni governo (se identificabile come tale e non mero fantoccio) retto dal buon senso avrebbe potuto starne fuori. Conflitto che soprattutto chi diceva di governare l'Italia poteva tranquillamente evitare. E con buona pace dei soliti storici da operetta si può affermare - se effettivamente l'Italia ne fosse stata fuori - che la Seconda non sarebbe poi maturata e deflagrata. Ma del senno di poi (come recita il noto proverbio) ne sono piene le fosse e - aggiungo - di cadaveri ne sono poi stati pieni i fossati. Dedichiamoci comunque all'indagine delle opere sotterranee a carattere militare o realizzate presso strutture militari: lo studio del passato è sempre salutare, soprattutto se ci ricorda quanto deleterie siano la guerra e la violenza. Sono certo che la riflessione su accadimenti a noi prossimi ci aiuti a comprendere il perché del nostro attuale stato di tensione e di guerra. Guerra che dal 1914 non è ancora terminata.

2. L'ULTIMA GENERAZIONE DEI FORTI SABAUDI: LE FORTEZZE DA VITTORIO AMEDEO II A CARLO EMANUELE III

A partire dai primi del XVIII secolo i Savoia intraprendono il potenziamento degli sbarramenti strategici in quanto la precedente rete di fortezze, erette dai Duchi di Savoia tra il XVI e il XVII secolo, risulta danneggiata dal tempo e dalle operazioni belliche avvenute durante la Guerra di Successione Spagnola; le acquisizioni territoriali impongono inoltre l'edificazione di nuove opere. Nel 1709 sono assegnati i primi capitolati d'appalto per la costruzione del Forte della Brunetta a Susa, nel 1715 è intrapresa la costruzione della Piazzaforte di Fenestrelle, mentre nel 1732 si dà inizio ai lavori di fondazione della Cittadella di Alessandria. Altre fortezze, conquistate ai francesi o già sabaude, ma non più adatte alle esigenze belliche, sono ristrutturate; tra queste le principali sono Exilles, i cui lavori di potenziamento hanno inizio nel 1728, e Demonte, il cui vecchio Forte della Consolata, edificato nella seconda metà del XVI secolo, è soggetto a lavori di ricostruzione a partire dal 1733. Il Castello di Bard, rinforzato da un trinceramento nel XVII secolo, vede imponenti ampliamenti e migliorie solo nel XIX secolo, con qualche ultimo lavoro agli inizi del secolo successivo [GARIGLIO, MINOLA 1994, pp. 32-40]. Entro il 1742, sebbene molti cantieri siano ancora in attività, specie all'interno delle opere maggiori, la barriera difensiva del Regno di Sardegna si può considerare di fatto già operativa. Sostanzialmente sono tre gli ingegneri che nella prima metà del settecento decidono effettivamente cosa e come occorre edificare fortezze. Sono Francesco Lodovico Luigi de Wullencourt[2], Antonio Bertola[3] e suo figlio adottivo Giuseppe Ignazio[4]. Quest'ultimo opera in tutte le fortificazioni sopra citate, progettando la

[2]Francesco Lodovico Luigi de Wullencourt (Musson - Lorena XVI sec. - Alessandria post 1739). Architetto ed ingegnere, suddito imperiale, è uno degli ufficiali del Principe Eugenio che, dopo la campagna del 1706, passa nel 1709 al servizio del Duca Vittorio Amedeo II. Coadiuva Antonio Bertola, sin dal 1713, nei grandi lavori al

Piazzaforte di Fenestrelle, di Alessandria e dirigendo i lavori ai Forti di Exilles e di Demonte. Le caratteristiche delle fortezze del periodo in questione possono essere riassunte nei seguenti punti:

- **Occupazione di tutti i siti in grado di offrire un appiglio tattico ad un eventuale attaccante.** "*Questo problema si distingue in due casi, cioè: 1.° Quando il suolo alla sommità del monticello è piano, o poco ineguale, e per la sua estensione ammette un corpo di Piazza di quella grandezza, che si desidera, e quindi gli alloggi, ed i magazzini necessari per la guarnigione in tempo di difesa. 2° Qualora la vetta della prominenza non è bastantamente spaziosa per disegnarvi il corpo di Piazza della stabilita grandezza*" [PAPACINO 1888, libro IV, pp. 176-177]. Fenestrelle risulta così composta da tre forti (S. Carlo, Tre Denti, Delle Valli) e altrettante ridotte autonome (S. Barbara, Porte, Ospedale), mentre la Brunetta dal canto suo è ripartita tra due forti principali (Aquila e S. Maria) e una ridotta (Catinat) [CONTINO 1993. GARIGLIO, MINOLA 1994, pp. 97-118].
- **I forti costruiti in varie sezioni della valle devono essere inglobati in un'unica fortificazione.** "*Oltre i riguardi sin qui descritti per li forti montani fa di mestiere ancora badare al modo di unire le diverse eminenze, che si fortificano, affinchè l'inimico non possa impadronirsi di queste unioni, ma sia necessario di attaccare la Piazza nelle fronti preparate*" [PAPACINO 1888, libro IV, p. 191]. Tale sistema difensivo è bene applicato a Fenestrelle, dove le varie opere della Piazzaforte, dislocate lungo il fianco della montagna, sono collegate tra loro.
- **Le comunicazioni interne devono essere il più possibile veloci e protette con gallerie "alla prova".** "*I Fortini, i ridotti, e le altre opere, le quali non sono attinenti al corpo della Piazza, o ad altre a questo vicine, avranno una comunicazione sicura col detto corpo (...). Le comunicazioni, che si praticano nei siti montani, sono di due specie, cioè scoperte, o coperte (...). Le comunicazioni coperte si fanno pure a resistenza di bomba simili a quelle della pianura, o pure si costruiscono fuori terra in siti riparati dal cannone nemico, e con esse si costeggia, sin che si può, la sommità di un burrone, di un precipizio ec., praticandosi da questa banda diverse archiere per dar lume nell'interno della comunicazione; ed occorrendo, che l'inimico si possa accostare a qualche parte di quest'opera, si configu-*

Forte della Brunetta. Nel 1728 è allontanato dal cantiere alpino, in quanto le opere in muratura eseguite sotto la sua direzione si presentano di pessima qualità. È riabilitato solo dopo anni. Nel 1732 è presente ai lavori alla Cittadella di Alessandria. L'anno seguente è naturalizzato. Nel 1739, finalmente riabilitato, è comandante della Piazza di Alessandria. Erige nel 1725 la Chiesa parrocchiale di Bussoleno. È autore, nel 1720, di un'opera manoscritta Traitè des mines, ou guerre sous terre.

[3]Antonio Bertola (Muzzano Biellese 1647 - Ivi 1719). Avvocato, Ingegnere Militare, allievo del Guarini. È autore dell'altare della Cappella della Sindone (1694), Chef des Ingegneurs nella difesa di Torino nel 1706 e diviene Primo Architetto Civile e Militare di S.A dal 1708. Dopo la pace di Utrecht, organizza il sistema difensivo delle Alpi Occidentali, progettando la Piazza della Brunetta. Con questa sua ultima grande opera può essere considerato di diritto il fondatore della scuola forticatoria piemontese, i cui principi saranno applicati sino alla fine del XVIII secolo.

[4]Ignazio Giuseppe Bertola nato Roveda, Conte di Exilles (Tortona 1676 - Torino 1755). Figlio naturale di Antonio Bertola, il giovane segue le orme del padre, divenendo in breve il più importante ingegnere militare del nuovo Regno di Sardegna. È autore della Piazza di Fenestrelle, dei rifacimenti ai Forti di Exilles e di Demonte, nonché il progettista della grande Cittadella di Alessandria. Primo Ingegnere del Corpo degli Ingegneri a partire dal 23 aprile 1728, fonda e dirige in Torino la celebre Regia Scuola d'Applicazione d'Artiglieria e Genio. Favorito del Re e del Ministro della guerra Bogino, è nominato, con Patente del 2 marzo 1742, Conte di Exilles. Partecipa alla Guerra di Successione Austriaca pianificando le difese delle Valli Maira e Varaita. È la mente, con il ministro Bogino, della riuscita controffensiva del 1746 per la liberazione della Cittadella di Alessandria. Assedia ancora il Forte di San Paolo a Ventimiglia nell'ottobre dello stesso anno; sarà la sua ultima fatica bellica. Celebrato, incensato e famoso, si spegne a Torino il 22 maggio del 1755. È sepolto nella cripta della Basilica Magistrale dei SS. Maurizio e Lazzaro.

ra a tanaglia nel sito accessibile, e d'innanzi si fa un fosso, o diamante per tenere lontano l'inimico, onde non possa gettare nelle archiere fuochi fumosi, e puzzolenti" [PAPACINO 1888, libro IV, pp. 174-175]. Se alla Brunetta ad unire le varie sezioni sono sufficienti comunicazioni tenagliate e brevi sezioni di gallerie scavate nella roccia, a Fenestrelle sono edificate due scale, una delle quali è detta "Scala Reale". Si tratta di un raccordo a cielo aperto edificato sulla sommità del parapetto e comunicante con le postazioni in barbetta situate tra i Forti Tre Denti e Valli. La seconda scala, detta "Scala Coperta", mette in comunicazione ogni singolo settore della Piazzaforte. Si tratta di una galleria a prova di bomba, interrotta nei pressi delle sue uscite verso l'esterno da ponti levatoi. Conta 3.996 gradini ed è in grado di essere percorsa da bestie da soma.

- **Costante adattamento al terreno.** "*Le qualità del suolo nei siti, che si scelgono fra i monti, e le circostanze dei contorni somministrano soventi il modo di costruire un Forte per natura inespugnabile, o difficilissimo a espugnarsi. Per la qual cosa l'Ingegnere caricato d'ideare una fortezza in un determinato sito montano, prima di pensare alle solite configurazioni pel corpo della Piazza, dee badare alla qualità del suolo, ed a tutte quelle altre circostanze, pel cui mezzo potrà rendere impenetrabile, od inaccessibile tutta la magistrale, o una parte di questa. Dipendentemente a ciò procurerà di praticare i seguenti indirizzi, e ripieghi conformemente alle massime, e regole date. 1°. Preferirà sempre i vantaggi, che alla prima condizione di un sito forte s'appartengono, a quegli altri, che alla seconda condizione si riferiscono. Perciocchè (ammettendolo la natura del sito) intaglierà la magistrale nella roccia dura, o rivestirà il tufo molto sodo con una muraglia, o renderà inacessibile essa magistrale per mezzo dei burroni confinanti col sito eletto, o col rendere molto scosceso il pendio della prominenza, su cui si costruisce il Forte. 2°. Non potendo ottenere i divisati vantaggi, cingerà la fortezza con un fosso scavato nella roccia, o in altre materie dure, e non incontrandosi né meno queste materie, sarà maggiormente profondo il fosso per ottenere l'inacessibilità permanente nella magistrale, ed impedire nel tempo stesso, che l'assalitore non possa accostarsi al piè della medesima per attaccarvi il minatore*" [PAPACINO 1888, libro IV, pp. 161-163].
  Data la collocazione in ambiente montano, la pianta di tali fortificazioni risulta essere irregolare e sovente è il terreno che viene modificato. Se a Fenestrelle si fa ancora uso di murature, alla Brunetta si decide di plasmare nella roccia i bastioni, i fossati e le cortine, le quali altro non sono che pareti di roccia: il Bastione di S. Pietro, su 24 metri di altezza, solo per circa 4 metri è costruito in muratura, tutto il resto è scavato nella viva roccia. Il superstite tratto bastionato seicentesco della fortezza di Verrua [PADOVAN D., PADOVAN G., BORDIGNON, OTTINO 1997, pp. 187-208] è ottenuto prima sagomando la cima della collina d'arenaria e poi rivestendola con paramenti murari in mattoni e ciottoli all'interno e soli mattoni a vista.
- **Tutti i fronti principali devono disporre di piani di fuoco sovrapposti.** "*Se dalla banda espugnabile si potrà disporre nel corpo della Piazza più di un ordine di fuoco, e procurarsi in tal guisa superiorità all'inimico, converrà approffittarsi di questo vantaggio*" [PAPACINO 1888, libro IV, p. 169]. Sono presenti due ordini di tiro sovrapposti nei Forti di Fenestrelle e ben quattro alla Brunetta dove un totale di 55 pezzi d'artiglieria è schierato verso la direzione più probabile di un attacco.
- **Scavo d'impianti di contromina.** "*Siccome coll'attaccare il minatore al piè della cinta magistrale si può talora rendere espugnabile una fortezza, che sembrava inespugnabile, e quest'operazione producendo quasi sempre pusillanimità, e spavento in un presidio ignorante, e così fa di mestiere, come già s'è detto, che l'Ingegnere nel costruire la fortezza pocuri per via di fossi, e di diamanti profondi di rendere impossibile all'inimico accostarsi al piè della magistrale; ed ove non sia fattibile di praticare questi ripieghi, dee*

l'Ingegnere disporre l'interno della Piazza con riguardi tali, che dallo scoppio de' fornelli non nasca necessità alcuna di cedere la fortezza" [PAPACINO 1888, libro IV, pp. 164-165]. Dove il terreno lo permette sono scavati cunicoli di contromina, sia in opere di montagna che di pianura.

2.1. Scelta del sito da fortificare e opere in casamatta.

Le fortificazioni del Regno di Sardegna dimostrano di essere state collocate con discreta oculatezza impedendo, sia nel 1745 sia nel 1747, che le offensive avversarie si concludessero con una occupazione stabile del territorio attaccato e costringendo l'avversario a battersi in condizioni tattiche svantaggiose. Le fortezze nelle quali lavora Ignazio Bertola presentano una mancanza singolare: le postazioni d'artiglieria in casamatta sono poche e in taluni casi inesistenti, come si constata alla Cittadella di Alessandria. Si è voluto giustificare tale carenza con la mancanza di fondi per la costruzione di locali casamattati destinati alla protezione dei cannoni. La Fortezza della Brunetta di Susa, pur contando numerosi locali a prova di bomba, dispone di appena due casematte; la casamatta inferiore della Batteria Reale può alloggiare nove cannoni protetti da spesse volte alle prova, ben poco se si pensa che sono oltre un centinaio le bocche da fuoco che sorvegliano le strade che scendono dai passi del Moncenisio e del Monginevro [CORINO 1999, pp. 119-121, 161-162].
Il Forte di Demonte non è più il vecchio fortilizio edificato da Ercole Negro di Sanfront e da Gabrio Busca, ma una moderna fortificazione rifatta da Ignazio Bertola a partire dal 1733. I lavori realizzati sono imponenti e costosi, ma non impediscono che la fortezza si arrenda ad un esercito franco-spagnolo dopo un assedio di soli nove giorni. La sconfitta è imputabile non solo alla scarsa combattività dei difensori, ma soprattutto alle inadeguate protezioni per soldati e artiglierie dovute alla quasi totale assenza di casematte. La vicenda non compromette il prestigio di Ignazio Bertola, e nonostante i detrattori lo accusano di aver pensato più ai particolari estetici che a quelli funzionali del Forte, questo rimane senza casematte, al pari di altre opere difensive sabaude, Cittadella di Alessandria compresa (solo i Francesi gliele costruiranno).

2.2. La Guerra dei Sette Anni: le nuove artiglierie e i "Globi di Compressione"

Durante la Guerra di Successione Austriaca (1742-1748) le artiglierie impiegate dai belligeranti sono caratterizzate da un notevole peso e da una conseguente limitata mobilità sul campo di battaglia. Tra le prime potenze a voler migliorare il rendimento dei propri cannoni vi sono Austriaci e Prussiani. L'Impero di Russia considera poi l'artiglieria come una delle armi principali del proprio esercito; i pezzi sono concepiti per poter sostenere potenti cariche di lancio in grado di scagliare proiettili assai pesanti. I cannoni delle tre potenze citate sono tra i protagonisti del conflitto conosciuto col nome di Guerra dei Sette Anni (1756-1762). Entro il 1760 Austria e Prussia si dotano anche di un corpo di artiglieria a cavallo, a tutto vantaggio della mobilità delle bocche da fuoco.
Grande diffusione è data agli obici, capaci di scagliare proiettili esplosivi con traiettorie paraboliche. Tale caratteristica rende possibile colpire obbiettivi all'interno di recinti difensivi o protetti da ostacoli naturali. Se durante la prima metà del XVIII secolo sono in uso artiglierie dotate di un raggio d'azione di poco superiore ai 600 metri, ora i nuovi modelli tirano a oltre 2.000 metri, con una portata utile di circa 800 metri [HUGHES 1997, pp. 29-56]. Nel frattempo sono migliorate anche le tecniche di mina e contromina. Agli inizi del Settecento il Vauban ritiene che oltre un certo peso la carica della mina semplicemente scagli in aria il terreno a una distanza maggiore piuttosto che creare un cratere più ampio e spettacolare. Pertanto giunge all'errato concetto che, per quanto grande sia la carica immessa, il cratere più ampio possibile che si può ottenere da una esplosione abbia un diametro equivalente al

doppio della lunghezza della "Linea di Resistenza Minima" (la distanza dal centro della carica alla superficie del terreno o della fortificazione). Questa dottrina viene considerata valida sino al 1753 quando l'ingegnere francese Bernard Forest de Belidor[5] stabilisce che l'effetto distruttivo di una mina continua ad aumentare in proporzione della carica sino a quando il cratere raggiunge un diametro di circa sei volte la lunghezza della Linea di Resistenza Minima. L'effetto di questa "supermina" si propaga sul terreno schiantando fondamenta di edifici e gallerie. A causa dei dirompenti effetti dell'onda d'urto la mina di Belidor è chiamata "Globo di Compressione". Ancora nel XIX secolo gli ingegneri militari adottano incondizionatamente la regola di Belidor che prevede che il peso (in libbre) della polvere da sparo necessaria ad armare un "globo di compressione" si ottiene moltiplicando la lunghezza (espressa in piedi) della Linea di Resistenza Minima per 300. Una mina posta a dieci piedi di profondità in un terreno moderatamente compatto richiede pertanto 3.000 libbre di polvere, l'equivalente di 90.000 cartucce da fucile o più di 600 cariche per cannone [GILLOT 1805]. Tanto costosi in materiali quanto economici in manodopera, i "globi di compressione" producono devastanti distruzioni, esplodendo con:

"*(...) un orribile fracasso, scuotendo la zona e sollevando lo spalto come un vulcano in eruzione. Non appena la terra e le murature volarono in aria essi produssero un rumore simile ad una potente tempesta, mantenendosi in aria per parecchi secondi sino a quando tutto il materiale cadde a terra*[6]" [UNTERBERGER 1815, p. 70].

Durante la Guerra dei Sette Anni gli austriaci e i loro avversari prussiani sono protagonisti di una delle più aspre battaglie sotterranee: quella avvenuta al di sotto del Forte Jauernicker a Schweidnitz in Slesia nel 1762. Per la prima volta i "globi di compressione" entrano in azione. Per ben tre volte i prussiani intraprendono lo scavo di cunicoli per minare le fortificazioni, ma i lavori sono sconvolti dalle esplosioni sotterranee di non meno di sedici cariche di contromina fatte brillare durante i 63 giorni dell'assedio (in media una ogni quattro giorni). A guidare l'ostinata difesa è un nobile piemontese al servizio dell'Impero austriaco, Giovanni Francesco Guasco. Diretti dal francese Simon Deodat Lefebvre, discepolo del Belidor, i minatori prussiani riescono poi a far brillare un "globo di compressione" che sconvolge le difese esterne del forte. Infine, a causa di un massiccio bombardamento d'artiglieria che ha fatto esplodere una polveriera, la Piazza si arrende. Gli ingegneri incaricati di erigere fortificazioni dovranno tenere conto della potenza dei nuovi modelli di cannoni e di una nuova devastante tecnica di mina.

2.3. Lorenzo Bernardino Pinto Conte di Barri

L'ingegnere militare destinato a confrontarsi con le nuove realtà della guerra e adattare le piazze piemontesi si chiama Lorenzo Bernardino Pinto, Conte di Barri. Nato a Bianzè nel 1704 entra nel 1733 col grado di Sottotenente nel Corpo degli Ingegneri. Matura le prime esperienze belliche durante la Guerra di Successione Polacca (1733-1738), al termine della quale consegue il grado di Capitano. La Guerra di Successione Austriaca lo vede costante-

---

[5] Bernard Forest de Belidor (1697-1761). È professore alla Ecole de Artillerie a Parigi e membro delle Accademie delle Scienze di Parigi e Berlino. Nel 1729 pubblica il testo La Science de l'Ingègneur dove propone un nuovo sistema fortificato. È ricordato soprattutto come l'inventore dei "globi di compressione", tecnica di mina che viene impiegata per la prima volta con spettacolari effetti durante la Guerra dei Sette Anni [FARA 1989, p. 229].

[6] Si riferisce all'assedio che a partire dal 25 maggio 1793 il Duca di Jorch pone alla città di Valenciennes. L'opera bastionata della Porta di Mon viene minata con tre "globi di compressione" da 2200 kg di polvere ciascuno. Nella notte tra il 24 e il 25 luglio le cariche esplodono procurando gravi danni alle fortificazioni [UNTERBERGER 1815, p. 70].

mente impegnato al fronte e nell'autunno del 1744 è all'assedio di Cuneo, dove collabora attivamente con il Governatore Barone Leutrum [GARIGLIO 1997, pp. 169-179]. Pinto non si limita a progettare e dirigere le opere difensive, ma è presente nelle prime linee. Il 18 ottobre 1744, mentre controlla lo stato delle murature della Ridotta di Stura, è sepolto dallo scoppio di una mina avversaria che decima il presidio. Pinto viene estratto dalle macerie dai soldati superstiti svenuto, ma vivo. La prova data a Cuneo sotto il fuoco nemico fa si che il Barone Leutrum lo ponga al suo fianco anche durante la controffensiva sabauda contro le forze franco-spagnole agli inizi del 1746.
Tale azione porta alla conquista di Asti e alla liberazione del blocco della Cittadella di Alessandria. Tra novembre e dicembre dello stesso anno dirige l'assedio della Fortezza del Priamar nel porto di Savona. Pinto ha difronte un'opera di grandi dimensioni, ben equipaggiata di artiglierie e munizioni, difesa da una guarnigione decisa a resistere. L'ingegnere sabaudo ritiene di piegare l'ostinata resistenza della guarnigione ligure utilizzando la potenza di fuoco del suo parco d'assedio; 40 cannoni e 24 mortai martellano senza sosta il fronte d'attacco per 18 giorni, scagliando contro le muraglie del Priamar 17.000 palle piene e 4.000 bombe esplosive. Agostino Adorno, Comandante del Forte, vista la presenza di brecce praticabili nel fronte attaccato, non può far altro che arrendersi [FONTE MANOSCRITTA 1746].
Nonostante lo stato di servizio, la carriera del Pinto stenta.
Ancora capitano al termine delle ostilità, deve scontrarsi con le diffidenze del Ministro della Guerra Giovambattista Bogino, che gli preferisce Ignazio Bertola. Tuttavia, alla morte di quest'ultimo nel maggio del 1755, Pinto è promosso colonnello facente funzione di comandante del Corpo degli Ingegneri di S.M. Con questo incarico inizia i lavori di rifacimento del Forte di Exilles e del Forte di Demonte, operando anche nella Cittadella di Alessandria. Nel 1774 il nuovo Sovrano Vittorio Amedeo III lo promuove Luogotenente Generale *Chef* degli Ingegneri e, nel 1775, del nuovo Corpo Reale degli Ingegneri. Tanto osteggiato dal Bogino, quanto apprezzato dal Vittorio Amedeo III, Pinto persuade il sovrano a ricostruire il Forte di Tortona, i cui lavori hanno inizio nell'agosto del 1773. Mentre intorno al Forte di San Vittorio di Tortona ancora devono essere terminati i lavori alle controscarpe dei profondi fossati, Lorenzo Bernardino Pinto muore a Torino nel 1789. Per espresso ordine del Sovrano è sepolto nella Chiesa del Beato Amedeo posta all'interno della Piazza tortonese.

2.4. Caratteristiche delle opere fortificate del Pinto

In primo luogo il Pinto si rende conto della crescente importanza dell'artiglieria nella difesa delle Piazze. Se in precedenza le difese si basavano sul numero di fucilieri che si riusciva a schierare sui rampari, per Pinto queste devono ora confidare sulla potenza di fuoco delle artiglierie. Ne fa fede il tiro di batteria ordinato dall'Ingegnere sabaudo effettuato durante l'assedio di Cuneo il 16 ottobre 1744 contro la testa della trincea d'approccio franco-spagnola davanti al Ridotto di Stura.
Due cannoni da 16 libbre la palla spazzano completamente le installazione d'assedio avversarie, ponendo i lavoranti nemici in una situazione particolarmente precaria. Allo stesso modo l'esperienza maturata agli assedi di Asti e del Forte del Priamar lo convincono che una piazza che non è in grado di proteggere le proprie artiglierie dall'offesa avversaria è persa in partenza. L'analisi delle nuove artiglierie sviluppate durante la Guerra dei Sette Anni, la loro elevata cadenza di tiro e il numero sempre crescente di obici in grado di lanciare proiettili esplosivi, non fa che rinforzare questo pensiero.
Nel contempo Pinto non dimentica che la brillante azione dei suoi pezzi da 16 libbre all'assedio di Cuneo è quasi del tutto vanificata dal brillamento di una mina. Dunque, la difesa sotterranea avrà una particolare importanza nella progettazione delle fortificazioni, dove i fornelli di mina saranno in grado di essere caricati non più con semplici cariche, ma con i "globi

di compressione". Le caratteristiche peculiari delle fortificazioni del Pinto possono riassumere nei seguenti punti:

- Adattamento alle peculiarità geografiche del sito prescelto per essere fortificato: dove possibile, specie nei cantieri alpini, cortine e bastioni sono ottenuti scalpellando la roccia; dove questa non dà garanzie di solidità è rivestita con muraglie.
- Scavo di un profondo fossato avente la funzione di accogliere le rovine provocate dal cannoneggiamento dell'assediante, impedirgli di accostarsi alle brecce ottenute con l'azione delle artiglierie e contrastare le insidie delle mine al corpo di piazza. Sono realizzate casematte a fuoco rovescio e gallerie di controscarpa in corrispondenza degli angoli salienti e dinanzi i tratti più vulnerabili della cinta magistrale, sacrificando ampi tratti del cammino coperto.
- Il cavaliere è costituito da edifici casamattati, ordinati su più piani sovrapposti, a prova di bomba. Le strutture, utilizzate principalmente per il ricovero della guarnigione, magazzino per attrezzatura bellica, munizioni da guerra e da bocca, possono all'occorrenza ospitare pezzi d'artiglieria.
- Il cavaliere tende ad occupare l'intero corpo di piazza, ora di dimensioni più contenute rispetto alle gigantesche fortezze ideate e realizzate nella prima metà del secolo.
- Al di sotto dello spalto sono scavati cunicoli di contromina, dotati di ampi fornelli in grado di essere caricati con "globi di compressione".

Nelle fortezze realizzate dal Pinto si passa da acquartieramenti casamattati di limitate dimensioni, rispetto allo sviluppo complessivo dell'opera (come a Demonte), a opere interamente "fasciate" da una continua casamatta prospiciente il fossato ad ordini sovrapposti di tiro (come a Tortona). Lorenzo Bernardino Pinto è giunto a risoluzioni analoghe a quelle del più celebre Marc Renè Marquise de Montalembert[7], pur senza redigere nulla di simile al suo celebre trattato sulla *Fortification perpendiculaire*[8]. Montalembert ha 52 anni quando le sue opere, ritenute la base della fortificazione ottocentesca, sono date alle stampe nel 1776: da tre anni si lavora a Tortona per realizzare un forte che sembra essere concepito in perfetta sintonia con i concetti espressi nel F*ortification perpendiculaire*. Date le caratteristiche dell'ultima generazione delle fortezze sabaude del XVIII secolo, è comprensibile come gli ingegneri del rinato Regno di Sardegna, quali Giovanni Rana e Francesco Antonio Oliviero, nella prima metà del XIX accettino e adattino senza alcuna riserva i concetti espressi dal Montalembert nella progettazione delle nuove Piazze alpine di Bard e dell'Esseillon, e delle opere del Campo Trincerato di Genova: oltre quaranta anni prima Pinto ha in parte concepito ed applicato quelle idee.

---

[7]Marc René de Montalembert (1714-1800). Discendente di una illustre famiglia, i Montalembert de Poitou, studia presso le scuole dei gesuiti, applicandosi alle scienze astratte. Negli anni trenta entra in servizio in un Reggimento di Dragoni, quando già si è segnalato per lavori scientifici sull'artiglieria e fortificazioni. Tra guerra di Successione Austriaca e Guerra dei Sette Anni prende parte a ben nove assedi. A partire dal 1776 inizia a pubblicare le sue idee riguardo l'architettura fortificata. Sebbene i suoi concetti siano osteggiati da tutto il corpus del genio francese, è considerato una delle menti militari più innovative della Francia di fine settecento. Decano degli ufficiali superiori e decano dell'Accademia delle Scienze di Parigi e San Pietroburgo, muore il 25 marzo 1800. Napoleone ordina per lui funerali militari.

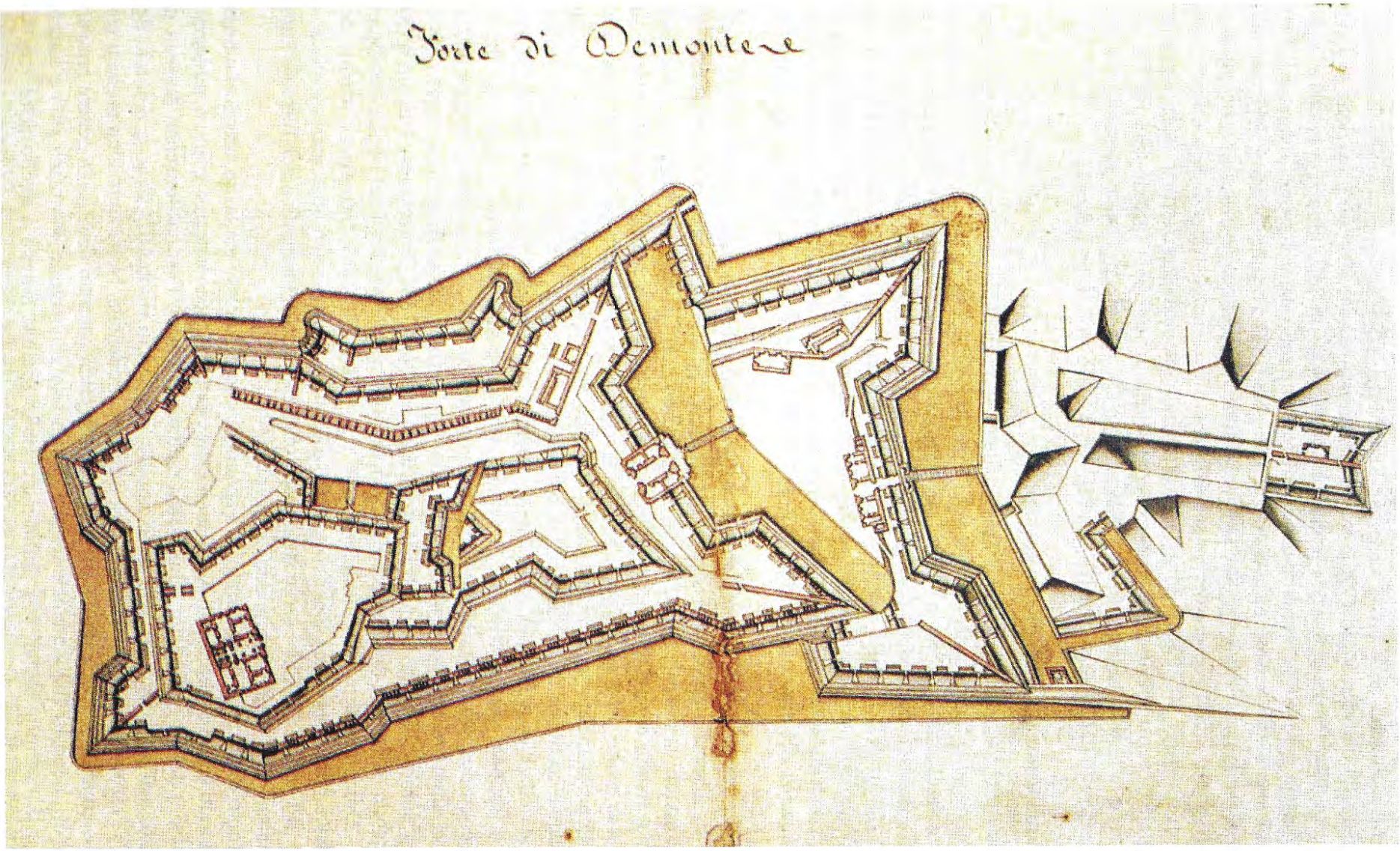
[8]Nel suo trattato sulla "fortificazione perpendicolare", oltre a teorizzare una difesa impostata su opere tra loro staccate, autonome e in grado di appoggiarsi reciprocamente con il proprio fuoco, Montalembert propone il fuoco dell'artiglieria come strumento più efficace per la difesa. Pertanto, essendo gli assedi sostanzialmente duelli di artiglieria, occorre proteggere i propri cannoni con postazioni casamattate, magari ad ordini sovrapposti, in modo da concentrare il maggior volume di fuoco possibile contro il nemico avanzante. Montalembert arriva a proporre la costruzione di strutture casamattate a tre piani in grado di ospitare ben 569 cannoni [FARA 1989, pp. 243-248].

3. IL FORTE DI DEMONTE

La Valle Stura di Demonte è ampia, collegata a numerose valli secondarie e segna la cesura tra le Alpi Cozie a nord e le Alpi Marittime a sud. Si restringe in corrispondenza delle gole di Vinadio, delle Barricate, per poi aprisi in corrispondenza del Colle della Maddalena (1996 m), che mette in comunicazione il Piemonte con la Valle dell'Ubayette e con la Francia. La pendenza del fondovalle è priva di marcati dislivelli, il valico terminale è di modesta altitudine e facilmente percorribile in tutte le stagioni. Queste caratteristiche hanno reso la Valle Stura di Demonte un valico particolarmente importante anche dal punto di vista militare. Nella strategia difensiva del Regno di Sardegna, cui il solco vallivo appartiene, rimane essenziale impedire lo sbocco nella pianura cuneese da parte di un esercito invasore. Cuneo e la sua ricca provincia rappresentano, infatti, un serbatoio strategico di uomini e risorse troppo importante perché possa essere perduto (una mera questione di "fucili" e di "entrate"). La mancata occupazione da parte degli eserciti di Luigi XIV di questo angolo di Piemonte fu una delle ragioni della resistenza e del successo sabaudo nella Guerra di Successione Spagnola. A partire dal 1590 il Duca di Savoia Carlo Emanuele I fa costruire a Demonte, sopra un dosso roccioso poco a oriente dell'abitato, il Forte della Consolata.

Le strutture rimangono pressoché immutate sino al 1726, quando vengono intrapresi i primi lavori di ristrutturazione. Solo nel 1733 l'Ingegnere Ignazio Bertola è incaricato da Carlo Emanuele III di ricostruire il Forte della Consolata, da allora denominato semplicemente Forte di Demonte. Indubbiamente imponenti, le opere non sono sufficienti ad impedirne la caduta alla prima prova bellica nel 1744, come già accennato. Fallito l'assedio di Cuneo, nell'autunno dello stesso anno le truppe francesi devono abbandonare il Piemonte, decidendo di demolire la Fortezza di Demonte, onde privare i sabaudi di opere fortificate lungo la Valle Stura; all'alba del 14 novembre 1744 è fatta esplodere la prima mina. I minatori sabaudi sono, tuttavia, in agguato e, non appena il Forte è abbandonato dai genieri avversari, si precipitano al suo interno per disinnescare i restanti 36 fornelli di mina; altre 11 cariche esplodono prima che le micce possano essere rimosse [VIGLINO 1989, p. 199]. I lavori cominciano immediatamente, ma senza eliminare le carenze. A partire dal 1754 i cantieri sono diretti da Bernardino Pinto e Demonte assorbe gran parte del bilancio stanziato per le Fabbriche e Fortificazioni del Piemonte. Nel 1754 i lavori realizzati in Val di Stura sono i più onerosi tra quelli intrapresi nel fronte alpino; tra il 1772 ed il 1773 sono in assoluto i più costosi di tutto il Regno di Sardegna (tavola n. 1). Mentre s'intaglia la roccia con mine, picconi e scalpelli, nel 1757 è realizzato il nuovo Palazzo del Governatore; tra il 1762 ed il 1764 s'intraprende l'edificazione di un nuovo Cavaliere, costituito da caserme casamattate. Viene elevata anche una chiesa dedicata a San Carlo, sempre a prova di bomba.

Le due Porte Reali, una dell'Opera a Corno e una del Corpo di Piazza vero e proprio, sono ristrutturate completamente tra il 1762-1767; lo sfarzo dei decori, degni di un palazzo civile, servono ad indicare l'importanza dell'opera e la potenza intrinseca sia della fortezza sia dei proprietari, i Re di Sardegna. Il nuovo Forte di Demonte è ultimato entro la fine degli anni settanta del XVIII secolo. In caso di assedio è previsto che resista per oltre tre mesi: il tempo necessario ad organizzare un'armata di soccorso e mettere in condizioni di difesa la Piazzaforte di Cuneo. Le capacità d'accogliere una numerosa guarnigione e reparti destinati ad operare in zona, nonché la possibilità di divenire un valido supporto sul quale impostare un più vasto campo trincerato dove acquartierare un'armata, rendono il Forte di Demonte un elemento strategico essenziale per la difesa della Valle Stura, nonostante i suoi innegabili difetti strategici. Le sue artiglierie non sono infatti in grado d'interdire il transito di un'armata avversaria attraverso il solco vallivo, il quale si allarga giusto in corrispondenza del rilievo su cui il forte è eretto. Non sosterrà mai alcuna prova del fuoco: i grandi calibri del Forte non

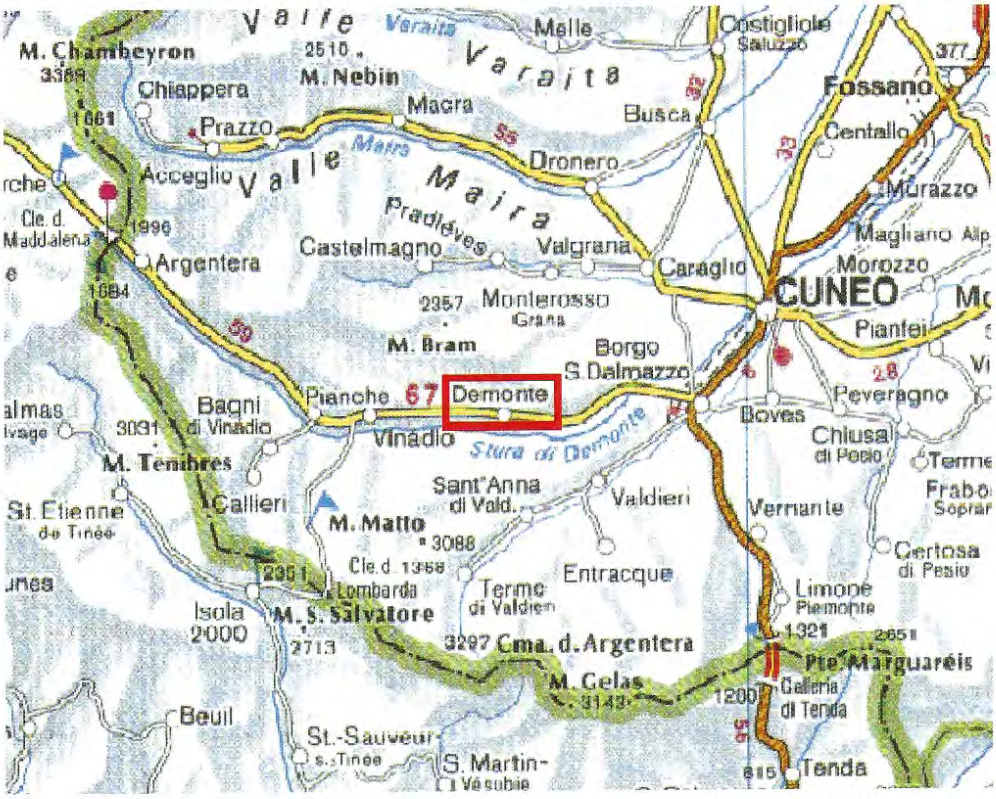


Tav. 1 - La fortezza di Demonte come appare nei progetti della seconda metà del XVIII secolo, sotto la direzione di Lorenzo Bernardino Pinto Conte di Barri [immagine tratta da: VIGLINO 1989, p. 160 (ISCAG, FO Demonte)].

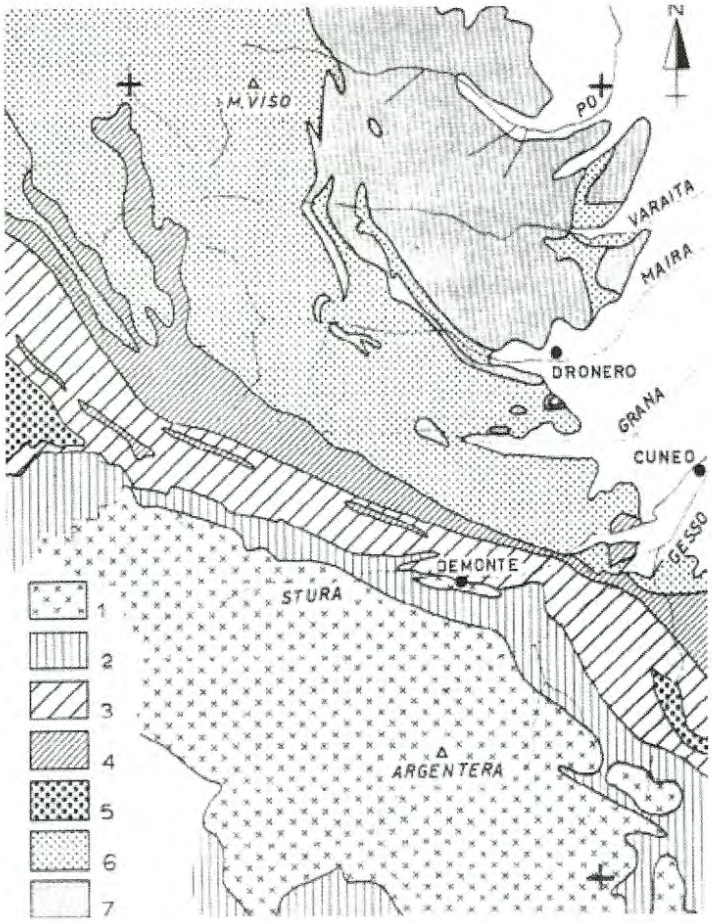
sparano alcun colpo durante la Guerra delle Alpi (1792-1796) dal momento che i francesi evitano di spingersi nella bassa valle. Nell'aprile del 1796 la sconfitta sabauda porta alla Pace di Parigi del 15 maggio 1796 e le condizioni imposte dai vincitori prevedono lo smantellamento delle Piazze alpine, tra le quali Demonte. I lavori sono intrapresi già l'11 luglio. Entro l'estate del 1798 le murature della fortificazione sono state pressoché ovunque cimate. Una "noce dura da rompere" cade così nell'oblìo. Nel 1815 i quadri superiori del ricostituito Regno di Sardegna devono decidere se rifare il forte nell'identica posizione. La ricognizione tra le rovine e la conseguente relazione affermano che la ricostruzione è possibile. Sono effettuati sondaggi, tra il 1818 ed il 1819, probabilmente nella Piazza d'Armi del Cavaliere sommitale e presso la Galleria di Controscarpa del Bastione di Sant'Ignazio. Nel 1833 si sceglie invece di fortificare la stretta di Vinadio, posta più a monte, in quanto garantisce un adeguato controllo della valle [GARIGLIO, MINOLA 1994, vol. II, pp. 59-67].

3.1. Inquadramento geografico e geologico

Il territorio di Demonte è situato nella valle della Stura di Demonte, in provincia di Cuneo, nella propaggine meridionale della regione piemontese al confine con la Francia. L'abitato, posto ad un'altitudine di 780 m s.l.m., si trova alla sinistra idrografica del Torrente Stura, che defluisce dal lago della Maddalena a quasi 2000 metri di altezza e separa le Alpi Marittime dalle Alpi Cozie. Demonte è compreso tra la città di Cuneo a est, da cui dista 25 km, e il centro di Vinadio a ovest, sorto anch'esso tra le mura di una fortezza, il Forte Albertino [ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI NOVARA 1985]. A nord il territorio è caratterizzato dalla presenza del massiccio cristallino del Dora-Maira e a sud dal complesso dell'Argentera (tavola n. 2).
Per meglio comprendere la complessa situazione strutturale dell'area in esame è utile considerare lo schema tettonico del settore meridionale della regione, che mette in evidenza i diversi domini strutturali che affiorano lungo l'arco delle Alpi Occidentali. In particolare, Demonte risulta essere compreso nella Zona Subbrianzonese di pertinenza Pennidica, un complesso molto esteso nelle Alpi che durante gli stadi della formazione della catena ha subito importanti deformazioni tettoniche ed è stato intensamente metamorfosato. Il dominio Pennidico è costituito infatti da lembi di basamento e copertura sedimentaria appartenenti al margine della Placca Europea andata in subduzione nel Cretaceo (circa 130 milioni di anni fa) al di sotto di quella Africana, in seguito alla quale si è verificata l'orogenesi alpina. Paleogeograficamente il Subbrianzonese è stato considerato come la parte interna dell'avanfossa alpina e corrispondente ai primi rilievi della cordigliera brianzonese. Esso rappresenta il dominio di transizione tra la zona alpina esterna e il Brianzonese (tavola n. 3). Nell'ambito della zona di Demonte affiorano, secondo quanto riportato nel Foglio Geologico n. 90 - Demonte, depositi continentali che vanno dal Triassico, formazioni marine del Giurassico medio-superiore e dell'Oligocene e depositi fluvioglaciali quaternari (tavola n. 4 e n. 5). Il Forte di Demonte sorge su uno sperone alla sinistra idrografica del Torrente Stura in prossimità di un conoide alluvionale (tavola n. 6).
Il substrato è costituito da calcari grigi a spalmature rosee o rosso giallastre, arenacei o brecciati, a tratti selciferi con fossili di Crinoidi e ardesie più o meno calcaree grigie o verdognole (G11-5) del Dogger-Malm (Giurassico medio-superiore). Essi costituiscono depositi di ambiente marino marginale. Affiorano, inoltre, masse più ridotte di calcari e dolomie del Trias (T) associati a gessi e ad anidriti, di origine continentale. Nella zona sono presenti terreni quaternari morenici würmiani (m^{w}), detriti di falda e terreni detritici in genere prewürmiani (dt), depositi fluvioglaciali sempre riferiti alla glaciazione würmiana (fl^{w}) e terreni alluvionali recenti e attuali (a^{2}). Sulla punta dello sperone attiguo a quello dove sorge il Forte, sono preservati dei depositi marini costituiti da alternanze di arenarie grigie con argil-



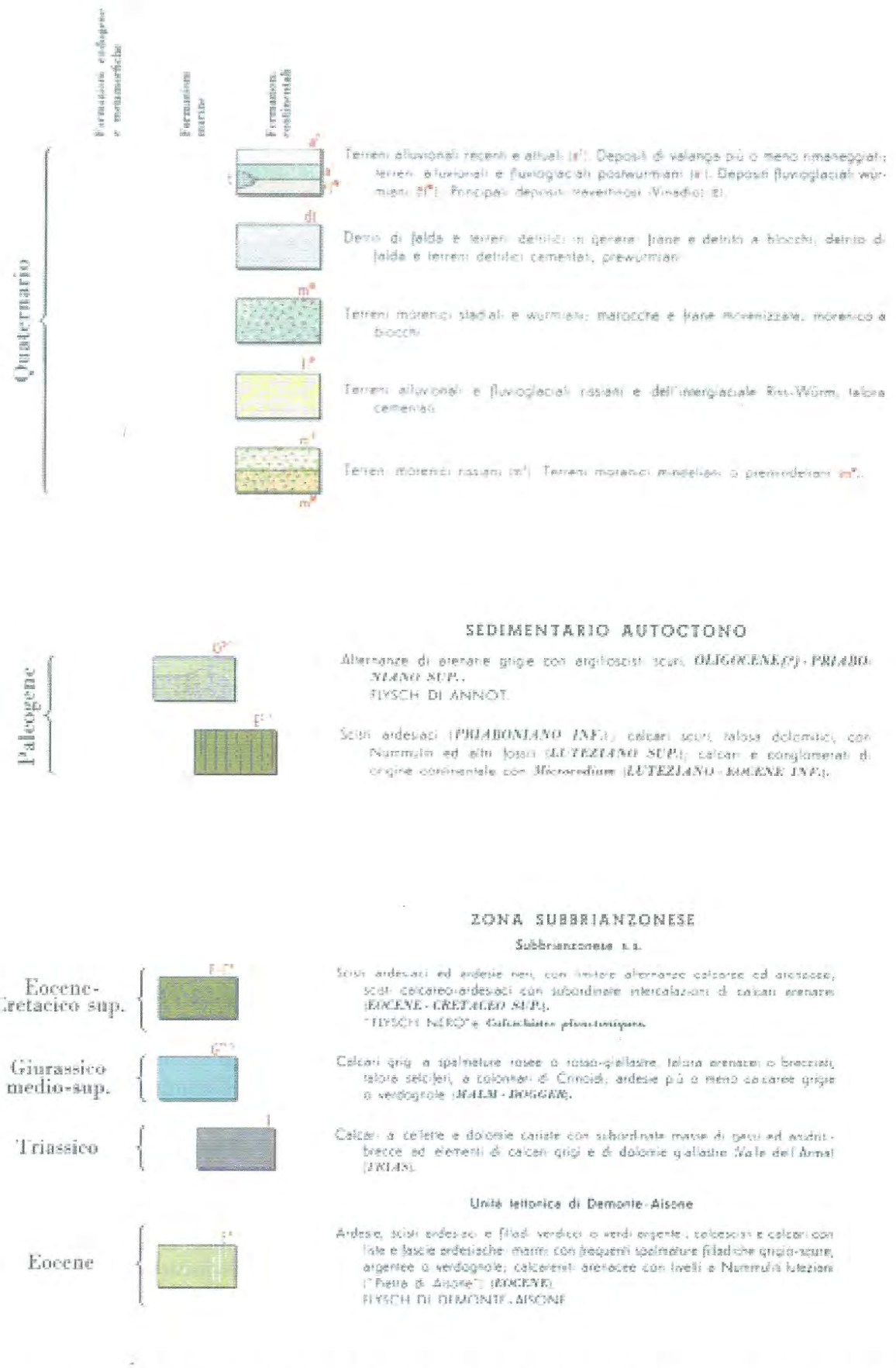
Tav. 2 - Inquadramento geografico dell'area di Demonte [immagine tratta da: TOURING CLUB ITALIANO 1999].



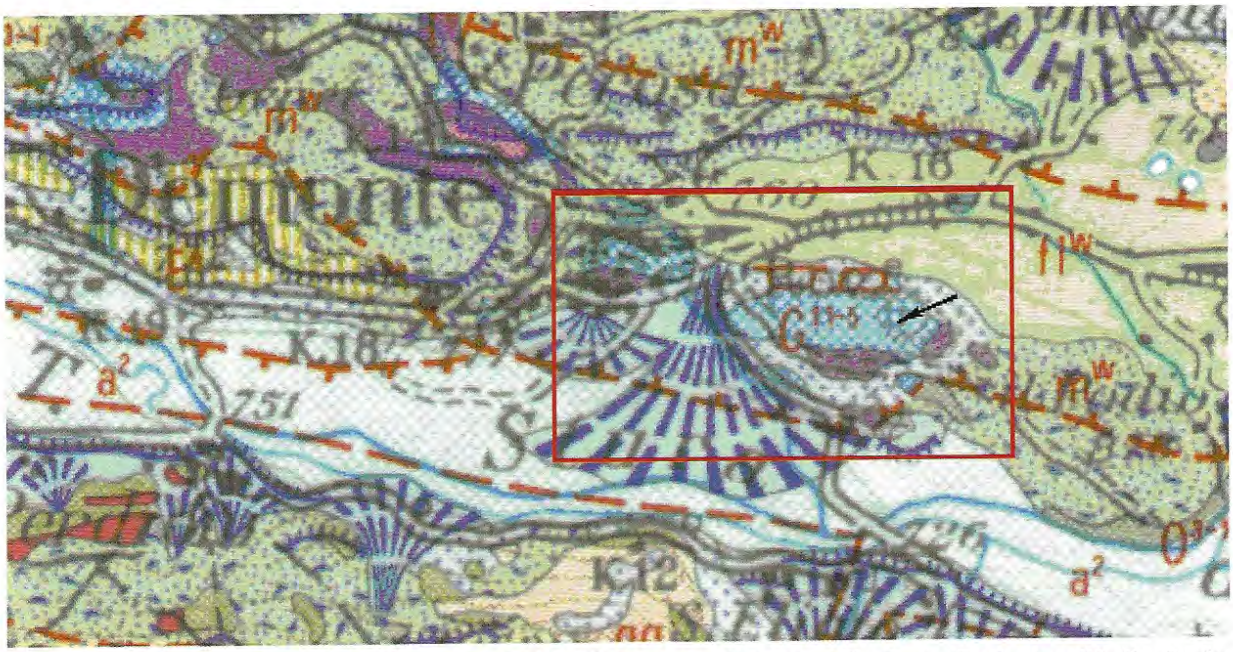
Tav. 3 - Schema tettonico. Scala 1:500.000. ELVETICO: 1) Massiccio Cristallino dell'Argentera; 2) Copertura autoctona. PENNIDICO: 3) Subbrianzonese e Brianzonese (Serie mesozoico-eocenica); 4) Zona Permo-Carbonifera Assiale e Zona di Acceglio; 5) Flysch ad Elmintoidi; 6) Zona Piemontese; 7) Massiccio Cristallino del Dora Maira.



Tav. 4 - Estratto della Carta Geologica d'Italia. Scala 1:100.000. Foglio 90 - Demonte, 1967. SGN [CREMA, DAL PIAZ, MERLO, ZANELLA 1971]..



Tav. 5 - Estratto della Legenda della Carta Geologica d'Italia. Scala 1:100.000. Foglio 90 - Demonte, 1967. SGN [CREMA, DAL PIAZ, MERLO, ZANELLA 1971]..



Tav. 6 - La freccia indica l'area dove sorge il Forte di Demonte. Estratto della Carta Geologica d'Italia. Scala 1:100.000. Foglio 90 - Demonte, 1967. SGN [CREMA, DAL PIAZ, MERLO, ZANELLA 1971].

loscisti scuri dell'Oligocene- Priaboniano Sup. detti Flysch di Annot (O 3-1) che fanno parte del Complesso Sedimentario Autoctono (cfr. tavola n. 3) [CREMA, DAL PIAZ, MERLO, ZANELLA 1971].

3.2. Descrizione del Forte

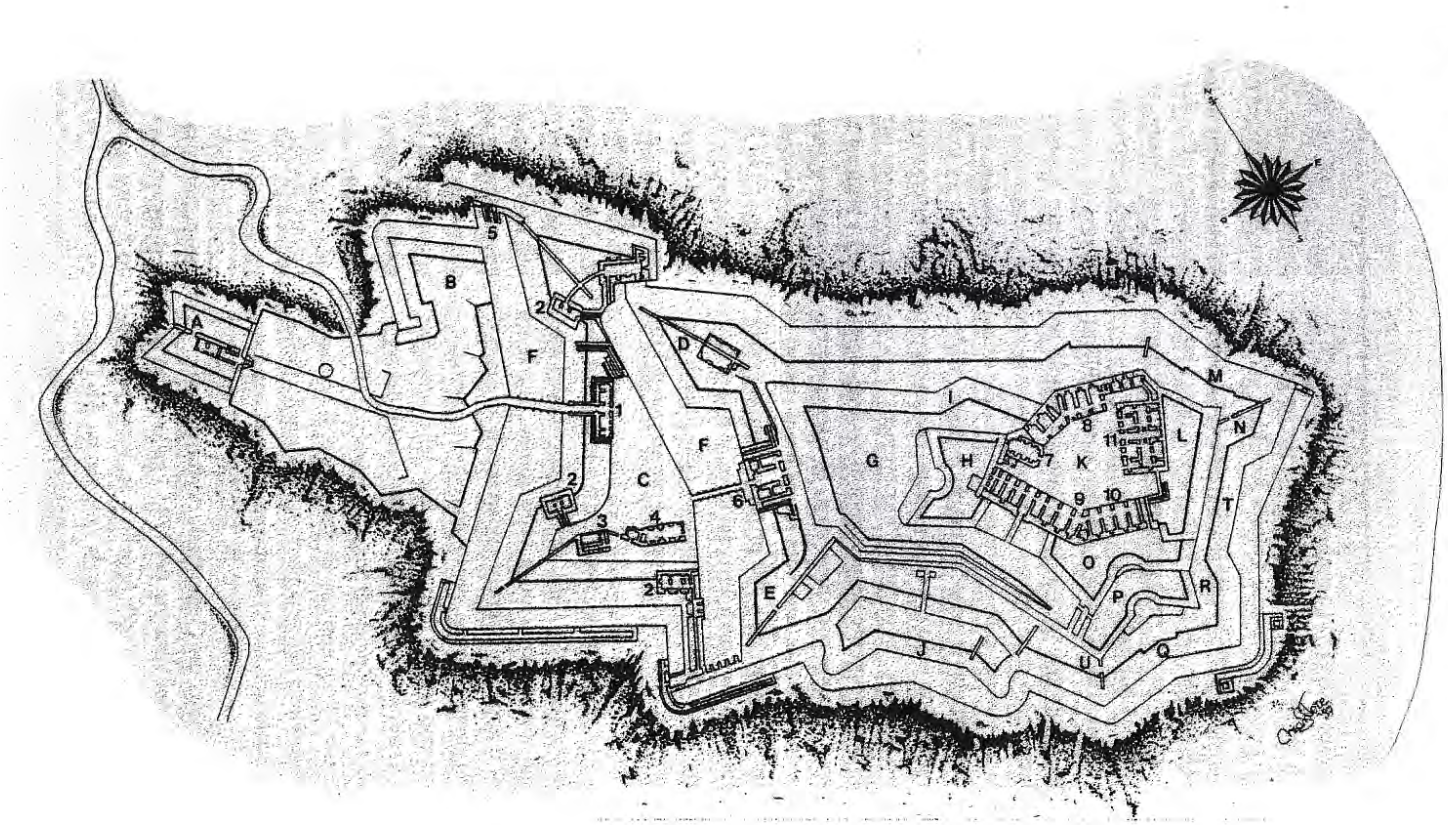
Il Forte di Demonte è strutturato su più livelli, in modo da presentare all'assediante ordini di fuoco sovrapposti. È un espediente caro agli ingegneri militari sabaudi del XVIII secolo, per ottenere la massima potenza di fuoco (tavole n. 7, 8 e 9). Occorre comunque ricordare che già nell'edificazione secentesca della fortezza di Verrua si adottano tre ordini di bastioni a scalare rivolti verso il lato accessibile della fortificazione.

3.2.1. Le opere

Seguendo la tavola n. 7, dall'alto verso il basso, poste a quote differenti, troviamo le seguenti opere[9]:

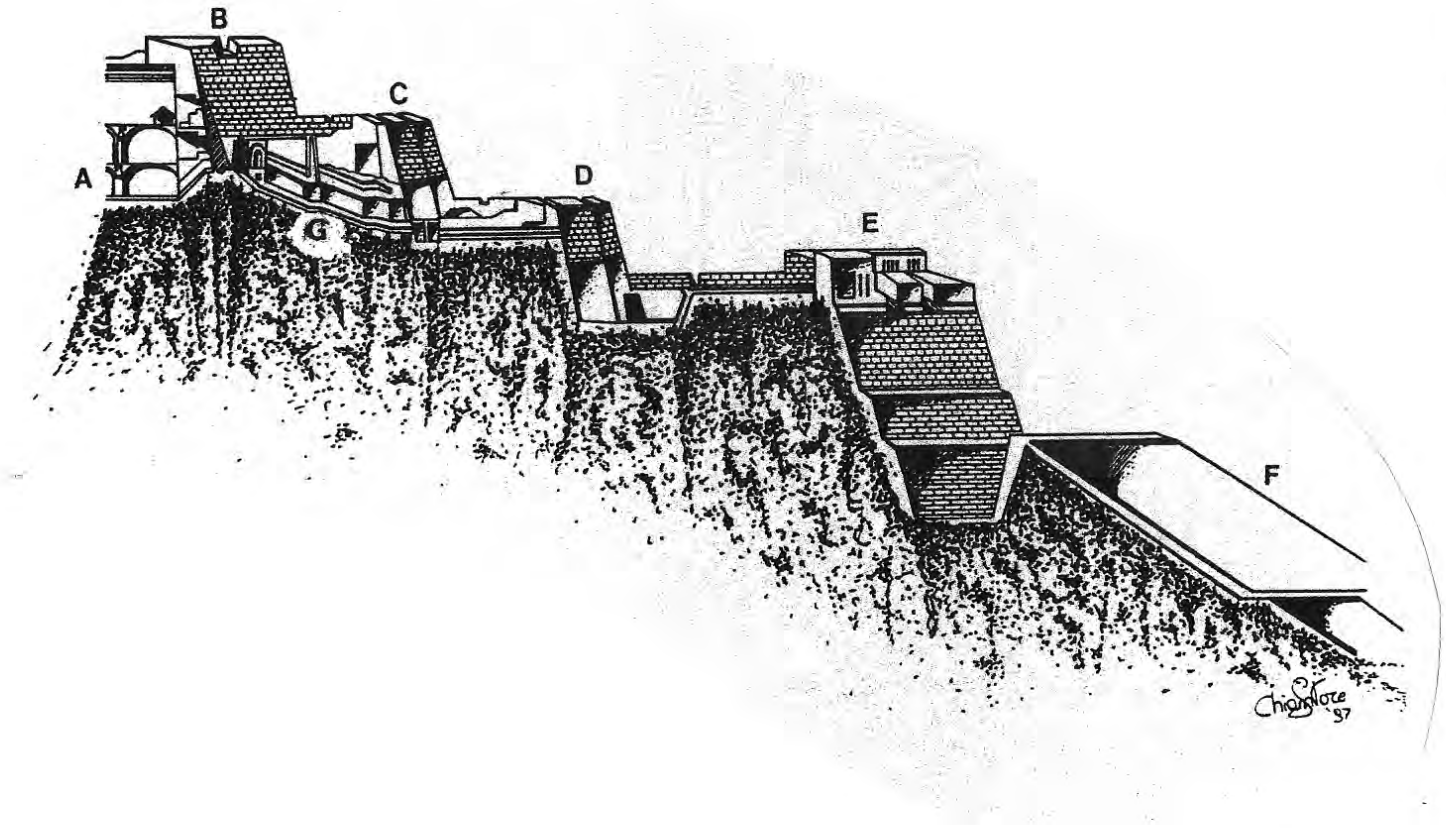
- **Batteria Reale.** Si tratta di due piattaforme ottenute sagomando la roccia del monte sul quale il Forte insiste. Lo scopo principale è battere l'altura detta del Podio, poco a est del Forte. La piattaforma inferiore copre in parte anche il fronte meridionale, mentre quella superiore è in grado di sviluppare un fuoco di interdizione verso il fronte del Cornalè.
- **Cavaliere o Donjon.** Così definito in quanto occupa la spianata sommitale, comprende gli Acquartieramenti della Truppa, suddivisi nel Quartiere Nord e Quartiere Sud, l'Alloggio Ufficiali, la Chiesa di San Carlo e il Palazzo del Governatore. Tutti gli edifici sono collegati tra di loro "(...) *questi quartieri formano un pentagono irregolare e hanno all'interno*

[9]La descrizione che segue del Forte di Demonte si basa sulle ricostruzioni presentate in GARIGLIO 1997, pp. 187-213 e sulla lettura delle carte pubblicate in VIGLINO 1989, pp. 153-202. Le piante considerate in VIGLINO 1989 sono le seguenti (la titolazione è quella attribuita dall'autrice del volume): D9d/e, D10a/b, D13a/b/c, D14d/e/f, D15/a, D18b/c/f, D20, D21a/b/c/e/f, D22, D23a/b/c, D24a/b/c/d, D25a/b, D26a/b, D27a/b, D29a/b/c/d, D30a/b/c, D31b, D32a/b/c/d, D33a/b/c, D34, D35, D36, D39d. Determinanti per una corretta interpretazioni delle fonti iconografiche sono state le ricognizioni effettuate a più riprese sul sito della Fortezza a tra l'agosto 2000 e l'agosto 2002. Altri documenti utilizzati sono indicati in nota nel testo e nelle didascalie delle immagini.



Tav. 7 - Esemplificazione grafica dell'impianto della fortezza di Demonte nella seconda metà del XVIII secolo, con l'indicazione delle sue parti principali [immagine tratta da: GARIGLIO 1997, p. 195]. Legenda:

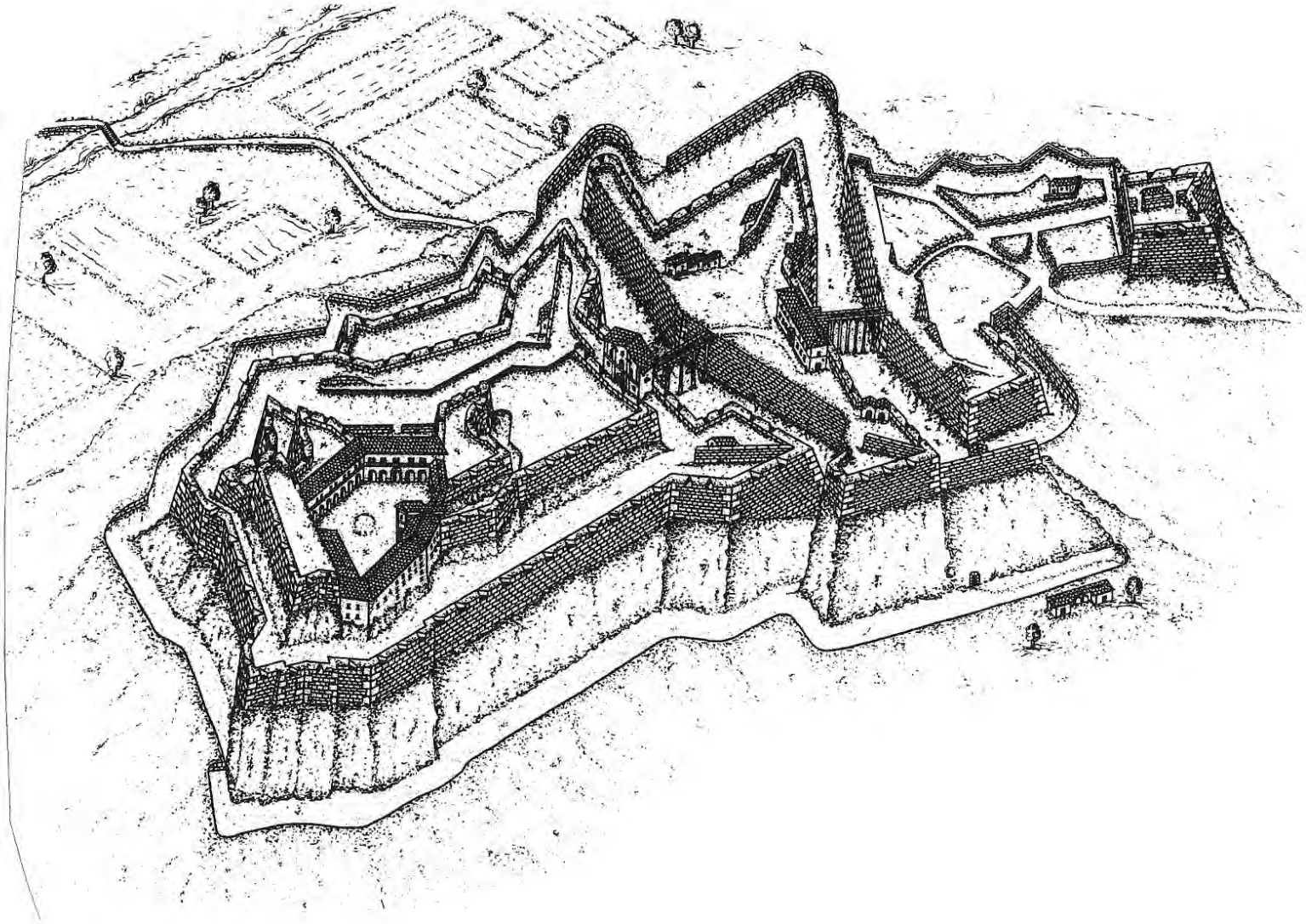
A. Ridotta di San Marcellino
B. Lunetta
C. Opera a corno
D. Bastione di San Paolo
E. Bastione di Sant'Ignazio
F. Fossato
G. Batteria del Beato Amedeo già Batteria Reale
H. Opera a Forbice di San Ferdinando
I. Mezzo Bastione di Sant'Anna
J. Opera Bassa o Tenaglione verso Stura
K. Piazza Superiore o del Cavaliere
L, Batteria Reale
M. Tenaglia di San Giuseppe
N. Mezzo Bastione di San Giuseppe
O. Opera a Forbice di San Maurizio
P. Opera a Forbice di San Lorenzo
Q. Tenaglia di San Michele
R. Mezzo Bastione di San Michele
S. Gallerie di controscarpa
T. Fronte verso il Podio
U. Mezzo Bastione Verde
1. Porta Reale e Corpo di Guardia
2. Casematte
3. Polveriera
4. Laboratorio e armeria
5. Possibile ubicazione - se scavato- del Pozzo di San Marcellino
6. Porta Principale
7. Chiesa di San Carlo
8. Quartieri Nord o di San Carlo, con forni da pane e cisterna
9. Quartieri Sud
10. Cisterna
11. Palazzo del Governatore



Tav. 8 - Spaccato della fortezza di Demonte nella seconda metà del XVIII secolo [immagine tratta da: GARIGLIO 1997, p. 195].

Legenda:

A. Quartieri Meridionali di San Carlo
B. Piattaforma della Batteria Reale
C. Opera a Forbice di San Maurizio
D. Opera a Forbice di San Lorenzo
E. Tenaglia di San Michele
F. Spalto
G. Galleria scavata nella roccia: metteva in comunicazione la piazza del Cavaliere e le opere a Forbice di San Maurizio e San Lorenzo.



Tav. 9 - La fortezza di Demonte: ricostruzione grafica della Fortezza di Demonte nell'ultimo quarto del XVIII secolo, vista dal lato settentrionale [immagine tratta da: GARIGLIO 1997, p. 195].

un'ampia piazza per schierare la truppa. Su un lato si presenta il Palazzo del governo che è staccato dai quartieri ma è addossato ad alla roccia della Batteria Reale"[10] [DI ROBILANT 1788]. Tutte le strutture sono a prova di bomba e sormontate da una piattaforma "(...) *ricoperta da un tetto in ardesia sulla quale è schierata una batteria superiore* (in altezza) *a tutti i lati* (del Forte) *e al secondo piano, nelle camere, si aprono finestre "ad occhio di bue" per un secondo ordine di batterie dentro gli stessi alloggiamenti*" [DI ROBILANT 1788]. Nel Cavaliere si trovano anche le cisterne, mentre nei sotterranei sono sistemati i magazzini, la panetteria, i forni per il pane e laboratori vari. "*Il Dongione è una parte che merita ogni lode*" [DI ROBILANT 1788].

- **Opere a Forbice di San Ferdinando e San Maurizio.** Tagliate completamente nella roccia, queste due particolari tenaglie hanno rispettivamente il compito di comandare la sottostante Batteria del Beato Amedeo a occidente e aumentare la potenza di fuoco verso il fronte meridionale. Entrambe fiancheggiano la porta del Cavaliere, mentre l'Opera a Forbice di San Maurizio permette di puntare i propri pezzi anche verso il fronte del Cant e verso il Podio.
- **Batteria del Beato Amedeo (già Batteria Reale) e Opera a Forbice di San Lorenzo.** Come gran parte delle difese del Forte, anche queste due opere sono ricavate nella roccia. La Batteria del Beato Amedeo protegge la sottostante Porta Reale e aumenta la potenza di fuoco della sottostante Opera a Corno, posta a occidente. Il suo fianco settentrionale forma una tenaglia nota con il nome di La Cerise. L'Opera a Forbice di San Lorenzo risulta essere il terzo ordine di fuoco verso il fronte meridionale, con la possibilità di battere anche eventuali postazioni avversarie lungo il Cant e sul fronte del Podio.
- **Corpo di Piazza.** È difeso a occidente dal Bastione di San Paolo e dal Bastione di Sant'Ignazio, mentre nella cortina di raccordo tra i due baluardi si apre la monumentale Porta Reale. A nord troviamo la Cortina di Sant'Anna, il Mezzo Bastione di Sant'Anna e la Tenaglia di San Giuseppe. Il fronte verso oriente, detto fronte del Podio, è difeso dai Bastioni di San Giuseppe e di San Michele, raccordati da una cortina rettilinea. A meridione la Tenaglia di San Michele e il Mezzo Bastione Verde formano il quarto ordine di tiro verso il fiume Stura, che scorre poco a sud. Essendo il fianco meno scosceso è anche il meglio difeso. Una cortina raccorda il Mezzo Bastione Verde con il Bastione di Sant'Ignazio, sulla cui piattaforma troviamo una Polveriera capace di mille barili di polvere e una cisterna. Dove il sasso non dà garanzie di solidità viene rivestito da una solida muraglia in pietra.
- **Opera Bassa o Tenaglione verso Stura.** Verso il fronte meridionale quest'opera a tenaglia raccorda il vertice del Bastione di Sant'Ignazio con il fianco del Mezzo Bastione Verde e proteggere la corrispondente cortina di raccordo. È in gran parte ricavata sagomando il fianco roccioso ed è protetta da un profondo e largo fossato (foto n. 1 e 2).
- **Opera a Corno.** Sottostante la Porta Reale del Corpo di Piazza, già impostata e parzialmente realizzata da Ignazio Bertola, l'opera è completamente ricostruita dal Pinto. Al termine dei lavori risulta costituita da due mezzi bastioni, detti Ala Destra e Ala Sinistra, collegati da una cortina al cui centro si apre una nuova Porta Reale. Ben cinque locali casamattati, uno dei quali a doppio ordine di tiro, sono disposti lungo il perimetro dell'Opera a Corno, tre sull'Ala Sinistra e due sull'Ala Destra. Sulla piattaforma dell'Ala Sinistra, appoggiato a una spessa traversa, un edificio a prova di bomba è utilizzato come armeria e polveriera.

---

[10] I brani in corsivo presenti nei paragrafi 3.3.1 e 3.3.2 sono tratti da DI ROBILANT 1788, fotocopia di manoscritto conservato presso la Biblioteca del Centro Studi e Ricerche Storiche sull'Architettura militare del Piemonte di Torino. Le pagine che trattano di Demonte sono quelle dalla 207 alla 217.

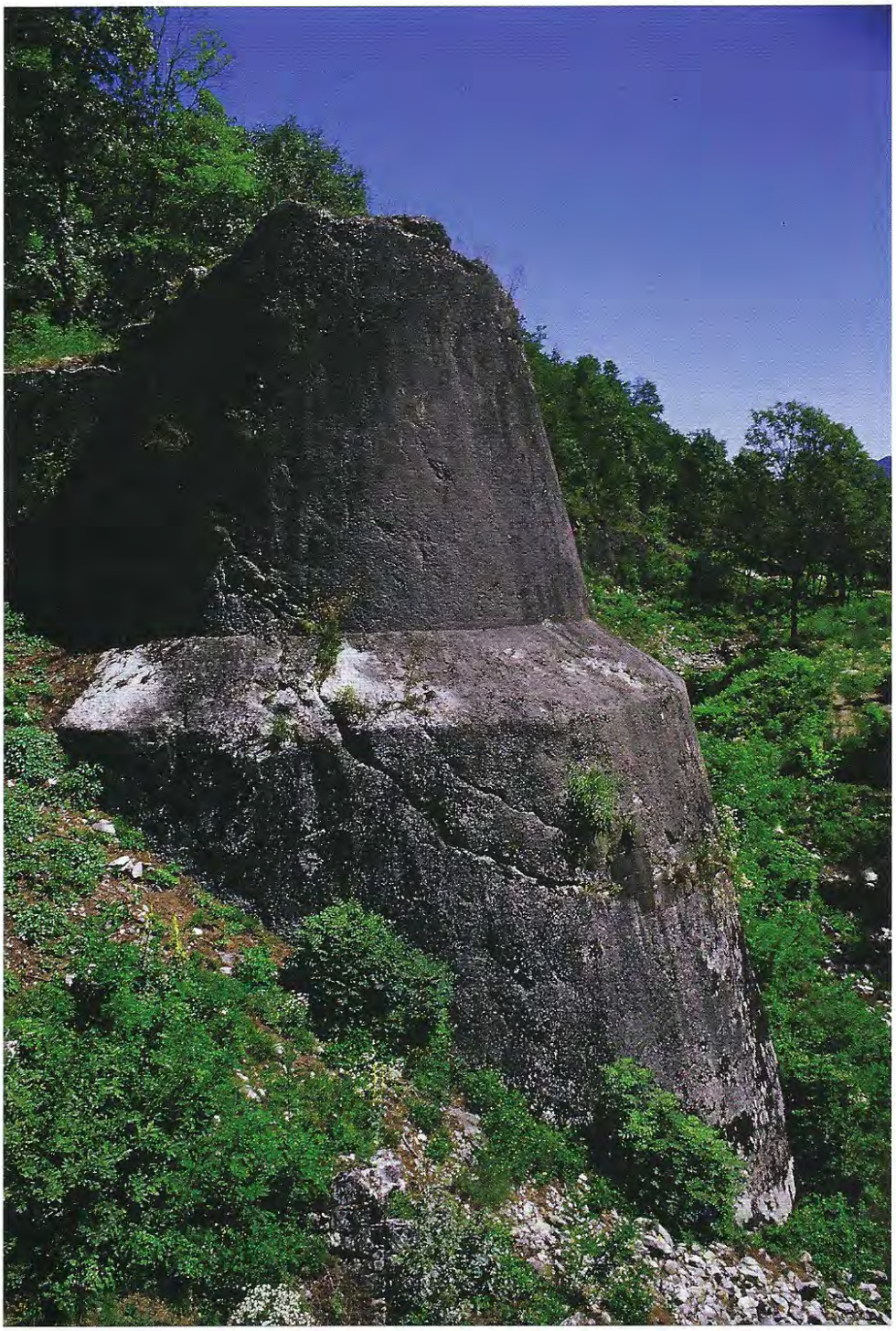


Foto 1 - Non è affatto vero che del Forte di Demonte rimangono solamente cumuli informi di rovine. L'immagine ritrae il saliente ovest del Tenaglione verso Stura, tagliato nella roccia, unitamente al profondo fossato e alla controscarpa.

- **Lunetta.** Una lunetta in muratura sorveglia la strada che con due tornanti raggiunge lo spalto dell'Opera a Corno.
- **Ridotta di San Marcellino.** Pinto sostituisce una debole ridotta in terra e legname con un'opera tenagliata, tagliata nella roccia. Una strada coperta collega la Ridotta, isolata dal piano di campagna tramite un muro a feritoie e un breve ponte levatoio gettato su di un fosso diamante, con lo spalto che defila l'Opera a Corno. Un corpo di guardia insiste sulla piattaforma.



Foto 2 - Segno di fioretto lasciato sulla roccia calcarea nell'opera scoperchiata ricavata nella controscarpa del Fossato che protegge il Tenaglione verso Stura.

3.2.2. Gli accorgimenti difensivi

Oltre alle opere sopra descritte, il Forte è dotato dei seguenti accorgimenti difensivi:

- **Fossati.** I settori del Forte, quando non separati da dislivelli, sono isolati mediante profondi fossati. Ve ne sono davanti l'ingresso del Cavaliere, alle Opere a Forbice di San Ferdinando, San Maurizio e San Lorenzo, tra il Corpo di Piazza e l'Opera a Corno; tra quest'ultima e il piano di campagna il fossato è scavato con un fondo a schiena d'asino onde impedire l'accumulo di rottami causato dal tiro di batteria avversario. Il fosso prosegue lungo il fronte meridionale per poi piegare verso nord separando gli scarpamenti dei Bastioni San Giuseppe e San Michele dal fronte del Podio. Un breve fosso diamante protegge anche l'ingresso della Ridotta di San Marcellino.
- **Gallerie di Controscarpa e Casematte a fuoco rovescio.** Pinto vuole garantirsi che in nessun modo l'assediante possa attestarsi nei fossati. Sono realizzate nella controscarpa del fosso scavato lungo il fronte meridionale, l'unico che si reputa attaccabile, due gallerie e una casamatta a fuoco rovescio. La prima Galleria di Controscarpa è collocata davanti al vertice e al fianco meridionale dell'Ala Sinistra dell'Opera a Corno. Concepita principalmente per ospitare reparti di fucilieri, risulta suddivisa in due piani: il piano terreno è provvisto di lucernari, mentre quello superiore ha tredici finestre rettangolari, opportunamente protette da grate romboidali in ferro.
  Da relazioni tardo settecentesche si apprende che "(...) *il piano inferiore serve da stalla per i buoi, quello superiore da ospedale essendo i locali sani con le finestre aperte verso il fossato*" [DI ROBILANT 1788]. Il fatto curioso è che le stalle dei buoi sono in corrispondenza "(...) *di quattro rami d'ascolto a T per proteggersi dai minatori avversari*" [DI ROBILANT 1788]. La seconda Galleria di Controscarpa è realizzata davanti al fianco del bastione di Sant'Ignazio (foto n. 3). Una scala casamattata di 77 gradini scende sino a una



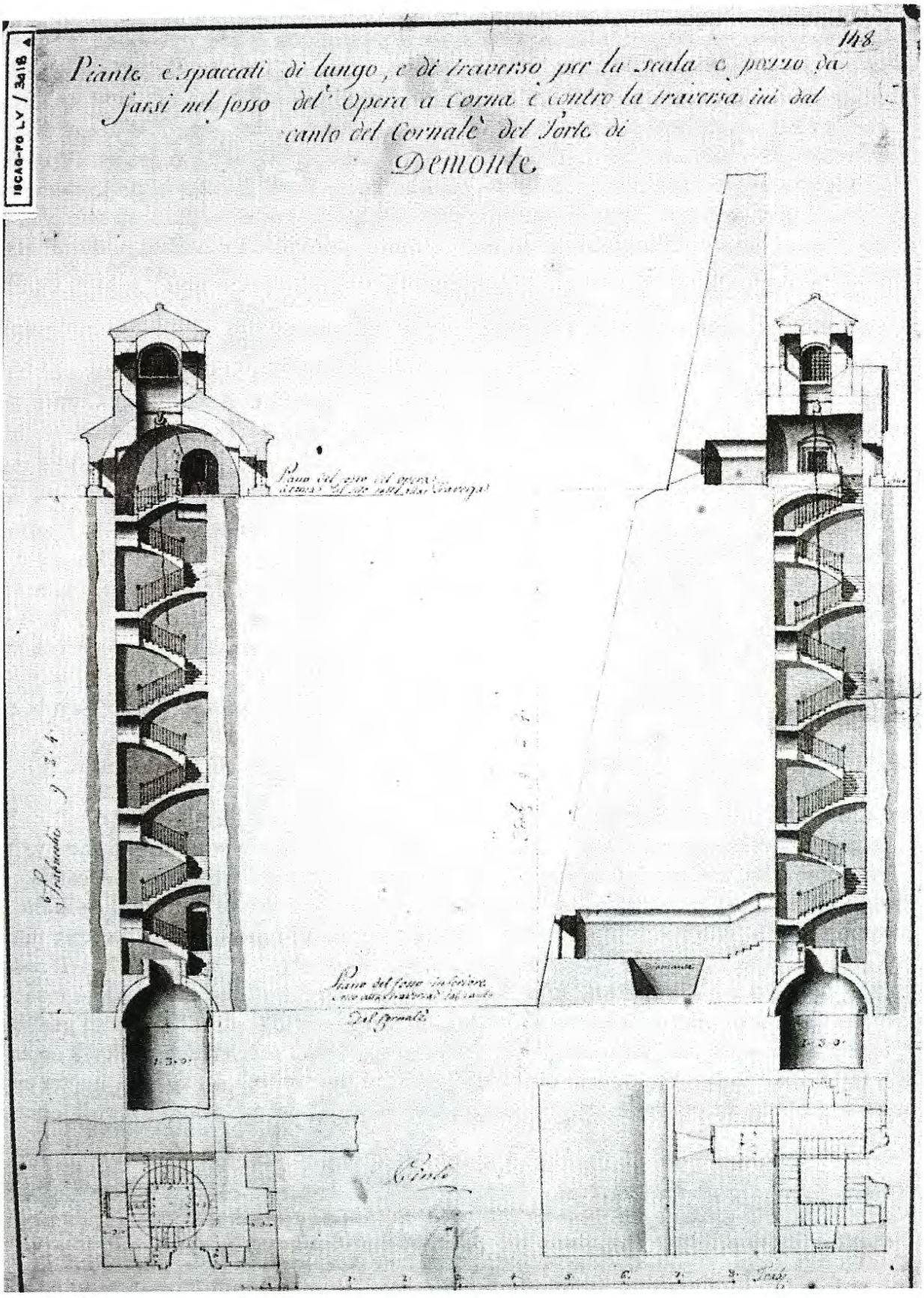
Foto 3 - Primo piano di un tratto della galleria di Controscarpa del di fronte al Bastione di Sant'Ignazio. Si notano i piedritti perfettamente conservati e parte dell'arco della volta a prova di bomba.

Caponiera che attraversa il fossato e permette di entrare nella Galleria. È dotata di 32 feritoie fuciliere rivestite in mattoni, per colpire gli eventuali assalitori discesi nei fossi, e tre sortite verso l'esterno, due alle estremità e una in corrispondenza dell'angolo saliente. Un ramo di contromina a T conferisce alla struttura una certa capacità nel contrastare le mine avversarie. Al disotto della contromina un canale di scolo elimina le acque di ristagnano dal fossato. Entro il 1791 è progettata e parzialmente realizzata anche una Casamatta a Fuoco Rovescio nell'angolo saliente della controscarpa antistante il Mezzo Bastione di San Michele. Il fuoco sviluppato da questa postazione permette di colpire alle spalle, "a rovescio", gli assalitori discesi nel fossato tra il Bastione di San Giuseppe e il Mezzo Bastione Verde. Il progetto definitivo prevede un'opera dotata di due magazzini sotterranei e una galleria di combattimento munita di quindici feritoie fuciliere e quattro per artiglieria. Entro il 1791 è completato lo scavo nella roccia al di sotto dello spalto, ma non sono ancora realizzati il muro a feritoie né i locali sotterranei. Nel settembre dell'anno seguente scoppia la guerra contro la Repubblica Francese ed è ipotizzabile che i lavori non vengano ultimati.

- **Ricoveri nella controscarpa.** Nella controscarpa del fosso dell'Opera a Corno sono scavati ampi vani, che potevano forse fungere da magazzini, pur rimanendo dubbia la loro validità in caso di assedio.
- **Gallerie di contromina.** Il rilievo roccioso, su cui la Fortezza è fondata, garantisce da attacchi di mina avversari; pertanto il Pinto ha reputato più che sufficienti cinque rami di mina nella Prima Galleria di Controscarpa e uno solamente nell'altra. I fornelli da mina sono realizzati per caricare un "globo di compressione".
- **Comunicazioni coperte.** I settori della fortificazione e le postazioni di combattimento sono tra loro comunicanti mediante opere coperte a prova di bomba. Alcune sono sostan-

zialmente delle trincee scavate nella roccia e poi ricoperte con spesse volte in muratura. Occorre rilevare che sono tutt'oggi visibili i resti di una galleria scavata nella roccia posta oltre il ciglio della controscarpa del fossato che protegge l'Opera Bassa, detto anche Tenaglione verso Stura: dovrebbe trattarsi di una galleria scoperchiata dai lavori di demolizione e non segnata nelle antiche planimetrie forse perché incompiuta. Stando ad altri disegni dell'epoca la via di comunicazione più ardita doveva essere il Pozzo di San Marcellino, che dal piano del fossato dell'Opera a Corno consentiva di giungere direttamente alle difese inferiori. Di tale pozzo si conoscono le tavole di progettazione, con piante e sezioni (tavola n. 10), ma probabilmente è rimasto "sulla carta". Profondo circa trenta metri, aveva diciannove rampe di scale, una cisterna sul fondo e una galleria che conduceva nel fossato inferiore.

- **Magazzini.** I magazzini per le armi, l'artiglieria, le munizioni da bocca e da guerra, nonché tutto l'occorrente per la guarnigione, sono sistemati entro i capaci quartieri del Cavaliere. Altri locali sono presenti sull'Ala Sinistra dell'Opera a Corno e in generale all'interno del perimetro fortificato esistono ambienti a prova di bomba in grado di accogliere materiali e soldati. La macelleria e i locali destinati al deposito delle carni sono presso il Bastione di San Paolo.
- **Polveriere.** Le polveriere sono due e la più capace è nella piattaforma del Bastione di Sant'Ignazio. Si appoggia alla traversa in muratura, contromisura necessaria per vanificare gli effetti del tiro a rimbalzo, ed è formata da un locale a pianta rettangolare appoggiato su pilastri onde preservare il materiale immagazzinato dall'umidità. Un "tamburo", ossia una intercapedine destinata a smorzare la violenza di un'eventuale esplosione interna, circonda su tre lati la struttura. Le ispezioni di fine settecento informano che il magazzino a polvere è "(...) *capace di contenere più di mille barili*" [DI ROBILANT 1788]. L'altra è situata nella piattaforma dell'Ala Sinistra dell'Opera a Corno. Prima di giungere alla Ridotta di San Marcellino "(...) *fra lo spalto ed la trincea* [della comunicazione con la ridotta] *c'è un magazzino volante di polveri*" [DI ROBILANT 1788] in cui sono depositati i barili in eccesso. Complessivamente il Forte di Demonte ha una dotazione di "*11.000 rubbi di polvere*" (101.420 kg).
- **Impianti Idraulici di approvvigionamento.** Nel mezzo del cortile del Cavaliere è ancora utilizzata la vasta cisterna, scavata nella roccia, del cinquecentesco Forte della Consolata. Inoltre "(...) *numerose altre cisterne sono entro le strutture delle caserme, dentro il Palazzo del Governatore*, (...) *tutte assai vaste*" [DI ROBILANT 1788]. Una cisterna è posta sulla piattaforma del Bastione di Sant'Ignazio, nei pressi della polveriera: precauzione quanto mai utile se si deve estinguere un incendio che divampa nei pressi del magazzino a polvere. Entro le strutture della Porta Reale del Corpo di Piazza esiste un pozzo che pare capti l'acqua di una sorgente. Poco distate, in corrispondenza dell'angolo rientrante della controscarpa del fossato tra il Corpo di Piazza e l'Opera a Corno, una cisterna circolare raccoglie l'acqua piovana dal piano delle soprastanti fortificazioni. Vi è inoltre il possibile punto di presa costituito sul fondo della comunicazione denominata Pozzo di San Marcellino che, come si è già detto, potrebbe non essere mai stata realizzata o completata. Nella Ridotta di San Marcellino, staccata dal corpo principale, una cisterna è ricavata nel sotterraneo del Corpo di Guardia, garantendo al presidio una dotazione indipendente.
- **Impianti idraulici di smaltimento.** I profondi fossati che circondano le opere di Demonte durante i lunghi mesi invernali della Valle Stura si riempiono di neve; il fondo di molti di essi è dato dalla roccia levigata. Pertanto risulta necessario costruire canali di scolo verso l'esterno onde evitare il ristagno dell'acqua di fusione o piovana. Un sistema di canalizzazione, al di sotto del piano delle comunicazioni tra l'Opera di San Maurizio e quella di San Lorenzo, aiuta a mantenere asciutti i fossati intorno al Cavaliere. Il condotto scarica infine


148
Piante e spaccati di lungo, e di traverso per la scala e pozzo da farsi nel fosso dell'Opera a corna e contro la traversa ini dal canto del Cornalè del Forte di
Demonte
ISCAG-PO LV / 3418

Tav. 10.

nel fossato principale. Nel fossato meridionale sono due i canali sotterranei scavati per mantenere asciutti i fossati; gli ingressi sono posti in corrispondenza degli angoli salienti della controscarpa, dinanzi il vertice dell'Ala Sinistra dell'Opera a Corno ed il Bastione di Sant'Ignazio.

- **Guarnigione e dotazione d'artiglieria.** "*Per quel che riguarda l'artiglieria* (il Forte di Demonte) *possiede 40 pezzi in bronzo, 17 in ferro, un deposito di 25000 proiettili: 25 mortai di vario diametro, 6000 bombe, 4000 granate da ramparo: 11000 rubbi di polvere. E la guarnigione, compresi i serventi dell'artiglieria, ammonta a 1200 uomini e 300 tra bombardieri e cannonieri e minatori, con i viveri necessari. La piazza non può essere presa entro tre mesi d'assedio*" [DI ROBILANT 1788]. Il successore del Pinto, Bènoit Esprit di Robilant[11], non senza ammirazione, nelle considerazioni finali del suo rapporto riguardo l'ispezione compiuta al Forte di Demonte scrive: "*Questa è la descrizione di tale piazza che si può ritenere perfetta nel suo genere e in grado di offrire una difesa ottimale*" [DI ROBILANT 1788].

3.3. Gli ambienti ipogei rinvenuti presso il Forte di Demonte

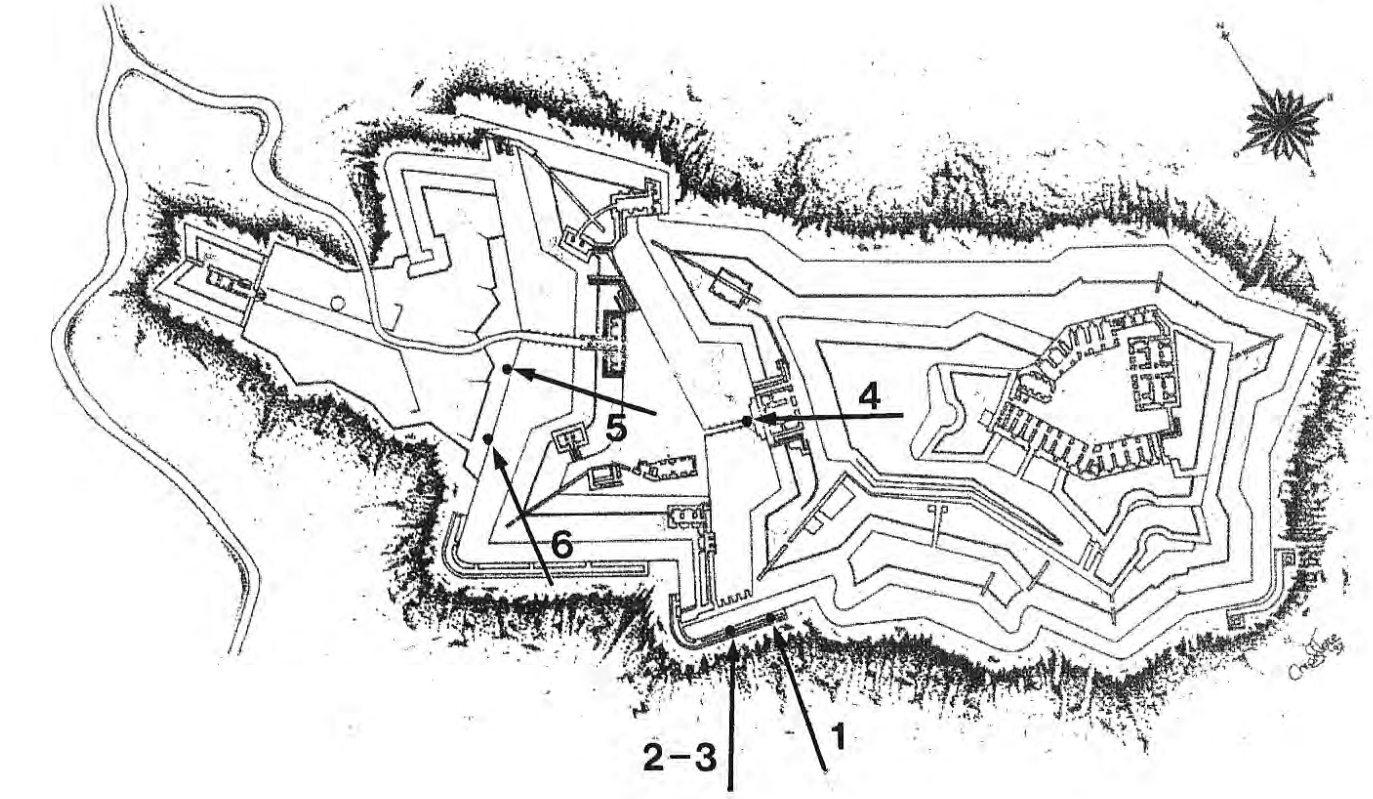
Le Cavità Artificiali censite presso il Forte di Demonte (tavola n. 11) sono inserite nel Catasto Nazionale Cavità Artificiali dell'Associazione S.C.A.M. e nel Centro di Documentazione sulle Cavità Artificiali dell'Associazione S.C.A.M. Eccone l'elenco:

CA 00001 PI CN Galleria di Controscarpa del Bastione di Sant'Ignazio (tavola n. 12 a, 12 b, 12 c).
CA 00002 PI CN Galleria di Contromina della Controscarpa del Bastione di S. Ignazio (tavola n. 14 a e 14 b).
CA 00003 PI CN Cunicolo di Deflusso del Fossato del Bastione di S. Ignazio (tavola n. 14 a e 14 c).
CA 00004 PI CN Cisterna della Controscarpa del Fossato della Porta Principale (tavola n. 15).
CA 00005 PI CN Ricovero Maggiore nella Controscarpa dell'Opera a Corno (tavola n. 16).
CA 00006 PI CN Ricovero Minore nella Controscarpa dell'Opera a Corno (tavola n. 17).

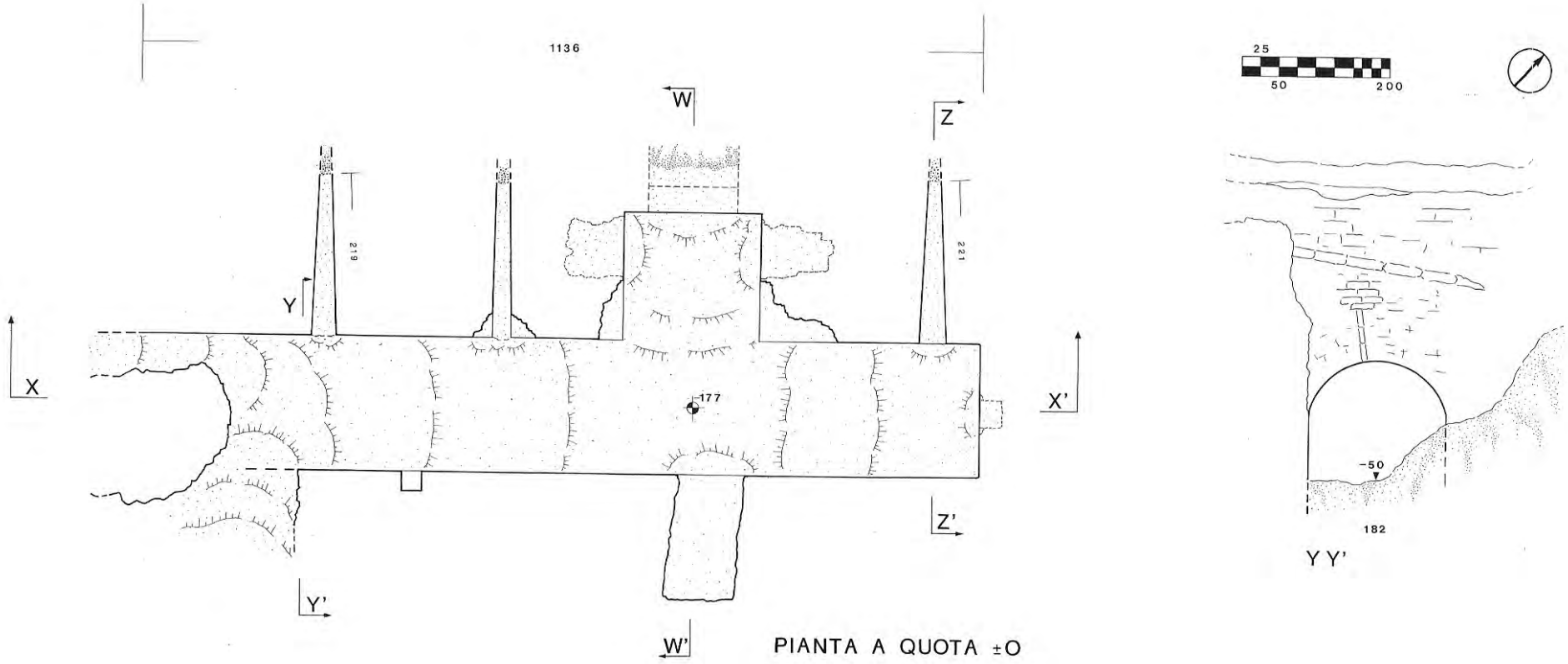
3.3.1. Galleria di Controscarpa del Bastione di Sant'Ignazio (CA 00001 PI CI)

Il Bastione di Sant'Ignazio è puntato all'esterno della piazzaforte in direzione sud-ovest, verso il fiume Stura. Come confermato dall'assedio del 1744 questo è il lato più esposto a un attacco, data la meno accentuata pendenza del rilievo rispetto agli altri fianchi. Il Bastione è protetto da un fossato dotato di galleria di controscarpa, di cui rimane sostanzialmente integro l'ultimo tratto, in direzione nord-est, dotato di sortita (tavola n. 12 a, 12 b e 12 c). Il resto è stato demolito e giace riempito di macerie. In ogni caso, un più accurato esame mostra come la galleria sia conservata fino all'imposta di volta e solo in pochi e circoscritti punti la sommità dei piedritti pare intaccata; in vari altri rimangono poi accenni della volta di copertura (foto n. 4). Dovrebbero quindi essere integre anche tutte le feritoie; si legge inoltre una seconda posterla, ancora dotata di copertura, verso l'estremità del ramo nord-ovest. Il fossato

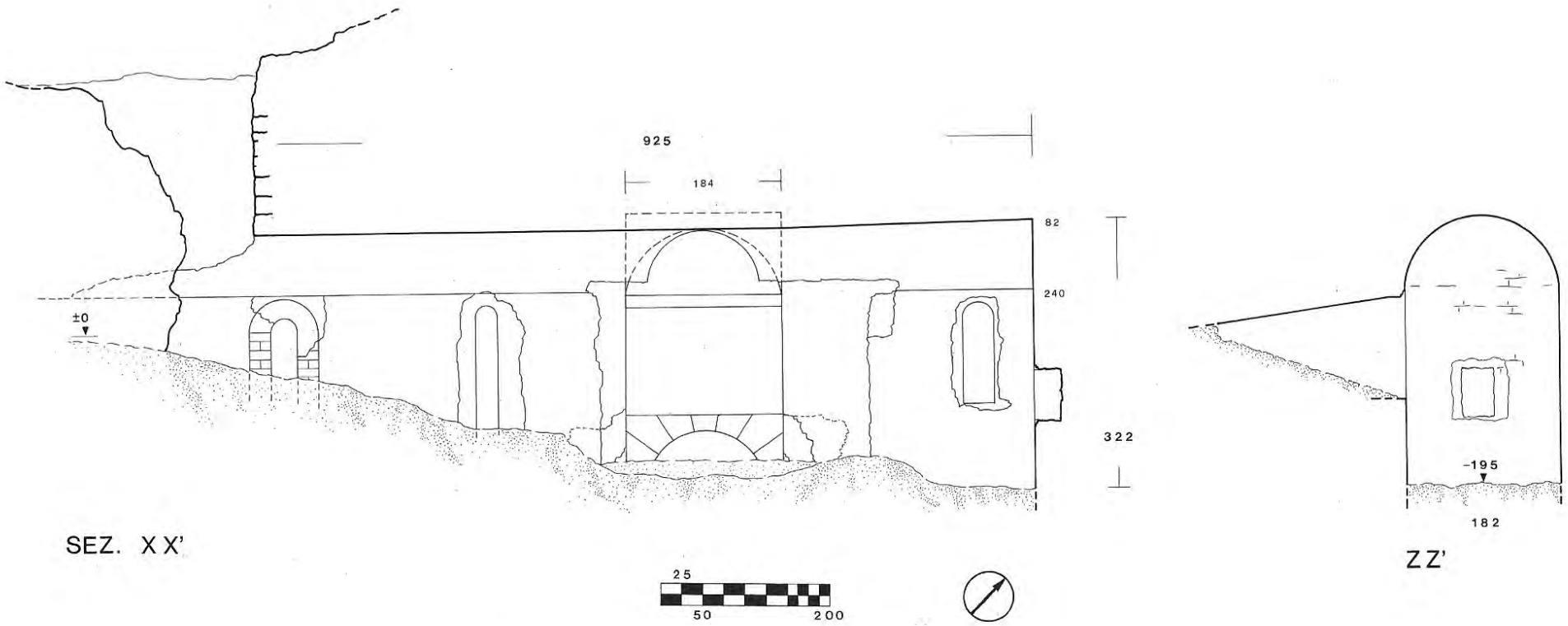
[11]Cavaliere Bènoit Esprit de Robilant (Torino 1724 - Ivi 1801). Allievo delle regie scuole Teoriche di Artiglieria e Fortificazioni; è luogotenente d'artiglieria nel 1742. Nel 1749, Capitano d'artiglieria, è inviato in missione per due anni in Germania, Austria ed Ungheria. Nel 1752 è Ispettore Generale delle Miniere e Direttore della Scuola di Mineralogia. Tenente Generale nel 1788, diviene alla morte del Pinto Primo Ingegnere di S.M. e Comandante in Capo del Corpo Reale del Genio. E' il responsabile della pianificazione strategica della difesa del Piemonte nella Guerra delle Alpi. Si spegne a Torino nel 1801.



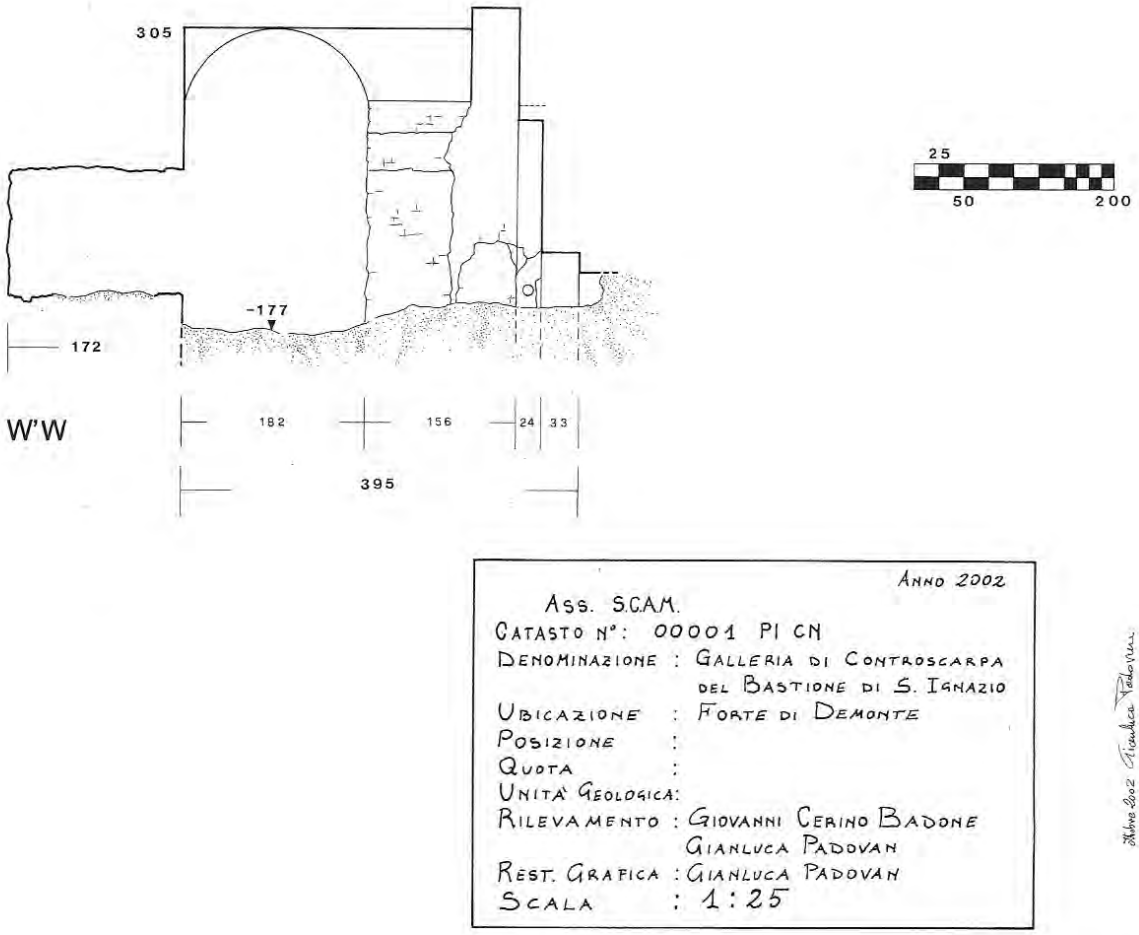
Tav. 11 - La fortezza di Demonte: vengono qui indicate le cavità artificiali rilevate [immagine tratta da: GARIGLIO 1997, p. 195].
Legenda:
1. Galleria di Controscarpa del Bastione di Sant'Ignazio
2. Galleria di Contromina della Controscarpa del Bastione di Sant'Ignazio
3. Cunicolo di Deflusso del Fossato del Bastione di Sant'Ignazio
4. Cisterna della Controscarpa del Fossato della Porta Principale
5. Ricovero Maggiore nella Controscarpa dell'Opera a Corno
6. Ricovero Minore nella Controscarpa dell'Opera a



Tav. 12 a - Pianta della Galleria di Controscarpa del Bastione di Sant'Ignazio (CA 00001 PI CN).



Tav. 12 b - Sezione longitudinale della Galleria di Controscarpa del Bastione di Sant'Ignazio (CA 00001 PI CN).



Tav. 12 c - Sezione trasversale della Galleria di Controscarpa del Bastione di Sant'Ignazio; alla destra vi è l'accesso alla posterla (CA 00001 PI CN)..

è invece colmo di macerie. Tale galleria di controscarpa è un punto chiave della difesa esterna del settore, da cui si tiene sotto controllo il fossato stesso tramite il tiro di fucileria attraverso le feritoie, con la possibilità di effettuare sortite. Il settore nord-est è inoltre controllato dal fuoco d'infilata portato dal fianco rientrante e dal saliente sud-ovest del Tenaglione verso Stura: possente e quasi interamente tagliato nella roccia, al punto da essere perfettamente leggibile nonostante l'opera demolitrice, è contornato da un inciso fossato che, nonostante sia parzialmente riempito di macerie, in un punto misura attualmente ben 12 m di profondità. Il tratto di galleria rilevato misura 11.36 m ed è rettilineo; solo i primi 2.2. m hanno un tratto di volta mancante. È parzialmente interrato e i paramenti murari recano in alcuni punti tentativi di demolizione.

A tre metri dal fondo si stacca ad angolo retto un breve tratto di galleria conducente alla posterla (foto n. 5), completamente interrata, come chiaramente visibile nella tavola n. 12 a. La galleria principale è larga 1.82; l'attuale massima altezza è di 3.22 m 2 di 2.4 m all'imposta di volta. Le pareti in pietra sbozzata e pietrame sono intonacate; quella sul lato esterno (in direzione sud-est) è spessa più di 1.72 m, come si può dedurre dal fornello di mina ricavato in rottura di muro - pur senza perforarlo completamente - di fronte alla posterla (tavola 12 a, sez. WW'). Su questo lato rimane anche una nicchia per appoggiare presumibilmente un lume. La volta è a botte con arco a tutto sesto, intonacato e in mattoni, che tende a rialzarsi leggermente oltre il ramo laterale, il cui incrocio è caratterizzato da una bella volta a crociera che spezza l'andamento uniforme. Come si può notare nella sezione YY' (tavola 12 a), dove la volta è parzialmente mancante, la rottura taglia quasi perpendicolarmente la struttura mettendo in luce come sia costruita: mattoni accostati uno all'altro sono posti su tre file, una sul-



Foto 4 - Primo tratto, visto dall'interno, della Galleria di Controscarpa del Bastione di Sant'Ignazio (CA 00002 PI CN).

l'altra e combacianti di testa a disegnare l'arco di volta; al di sopra vi sono corsi regolari in pietra per circa mezzo metro fino ad incontrare almeno un filare di conci inclinato verso l'esterno dello spalto; sopra questo vi sono altri corsi, difficili da leggere ma intuibilmente regolari e tutti o quasi in pietra. La copertura era quindi spessa, assai solida e senza dubbio a prova di bomba. La parte che guarda il fossato (tavola 12 b, sez. XX') conserva tre feritoie riquadrate in mattoni, scalfiti e messi a vista da tentativi di demolizione (foto n. 6).
Sono parzialmente interrate, sul fondo occluse da detriti e attualmente profonde poco più di due metri come possibile notare nella sezione ZZ' (tavola 12 b) mostrante l'ultima, poco prima del muro di tamponamento. Internamente almeno il voltino e le pareti sono in mattoni a vista. La particolarità è che sono una diversa dall'altra: l'ultima è la più larga, quella centrale la più stretta e decisamente più alta della precedente, la terza verso l'attuale accesso è parzialmente interrata, leggermente più ampia della precedente, ma di altezza non determinabile a causa dell'interro. Nonostante la condizione di rudere in cui versa l'intero complesso si percepisce chiaramente con quale precisione e quanta cura si sia lavorato; pertanto, se le feritoie non sono tra loro uguali il fatto risponderà a ben precise motivazioni e funzioni, che solo lo svuotamento del fossato e il recupero della galleria possono chiarire.
L'altra galleria, breve ma articolata (Tavola 12 c, sez. WW'), ha le pareti parzialmente demolite unitamente a un breve tratto di rivestimento della volta, pur mantenendosi assai solida e affatto pericolante. Su entrambi i lati si notano anche i fornelli di mina praticati in rottura di muro. Sul fondo, con i pilastri e parte dell'arco di volta affondati nell'interro, vi è l'accesso alla posterla; la parte visibile di detto arco appare composta da pietre perfettamente squadrate e accuratamente poste in opera. Il riquadro in granito del vano mostra a sinistra un foro per l'alloggiamento di uno dei paletti per la chiusura del portone. L'accesso alla posterla doveva

quindi avvenire mediante una rampa di scalini o un piano inclinato.

3.3.2. Galleria di Contromina della Controscarpa del Bastione di S. Ignazio (CA 00002 PI CN)

Sempre lungo il ramo in direzione nord-est della galleria di Controscarpa del Bastione di S. Ignazio si apre l'accesso alla Galleria di Contromima (tavola n. 13). Questo punto dista dal fondo del tratto ancora voltato circa 30 m, ed è interrato fin quasi alla sommità dei piedritti. Lo scoperchiamento ha risparmiato un breve tratto di arco di volta in mattoni e, dirimpetto alla contromina, vi è una profonda feritoia parzialmente occlusa da detriti che lasciano



Foto 5 - Accesso interrato alla posterla presente nella Galleria di Controscarpa del Bastione di Sant'gnazio.

comunque scorgere il voltino e le pareti in mattoni a vista (tavola n. 14 a). Il ramo di contromina ha la classica pianta a T, come si può vedere nella tavola n. 14 b, ma con la particolarità di recare al di sotto e perfettamente in asse un condotto idraulico (tavola n. 14 c). Il ramo di accesso ai bracci ha una larghezza variabile e compresa tra 0.64 m e 0.67 m; ha la volta a botte con arco a tutto sesto, è intonacato e risulta colmo di macerie fin quasi all'imposta di volta per circa 5/6 del suo sviluppo (foto n. 7). Si compone di un primo breve tratto in pendenza per proseguire impostato medesimo asse di 153°-333°, fin quasi al termine dove piega leggermente a destra di 2°; qui si ha l'impressione che nonostante la volta rimanga alla

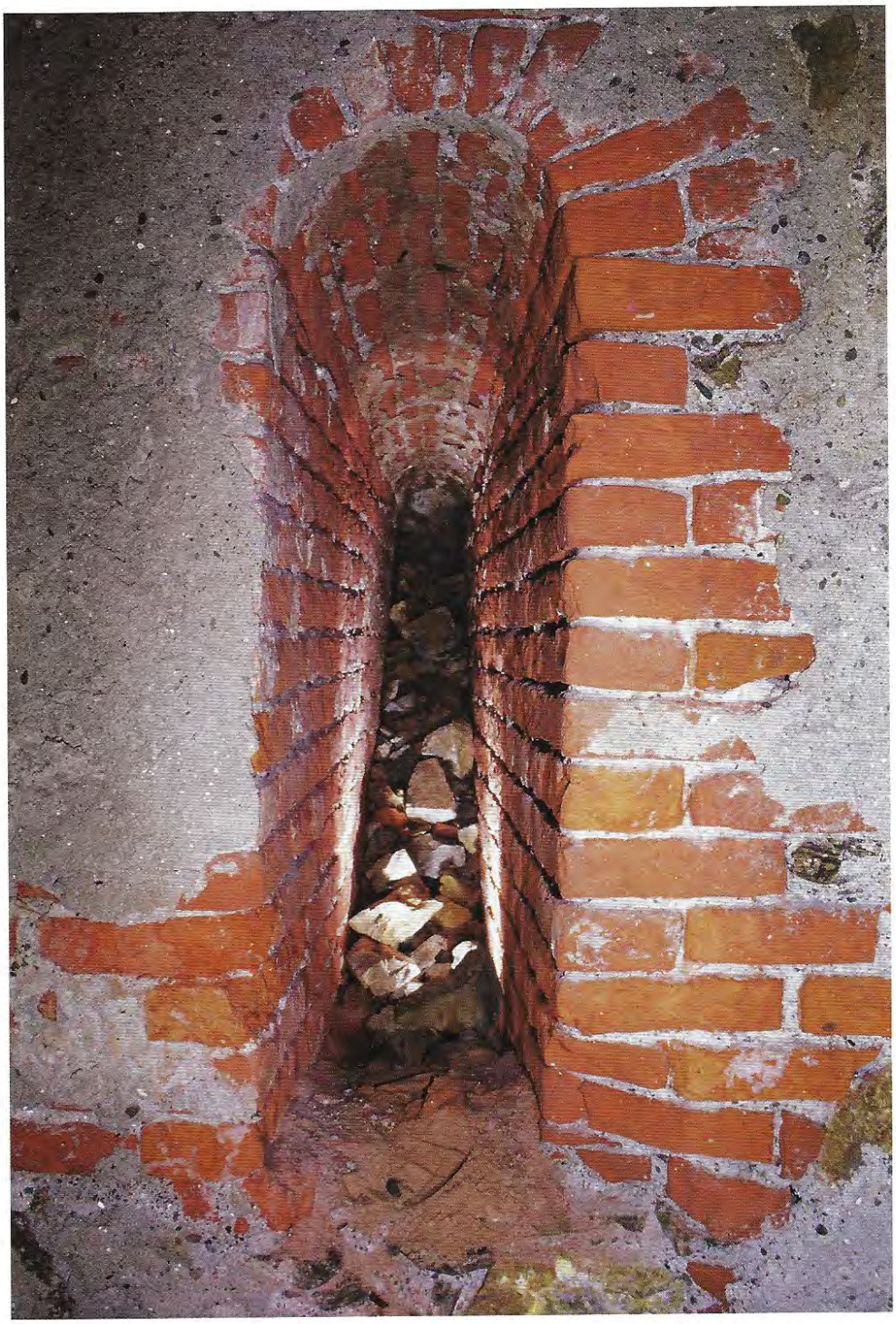
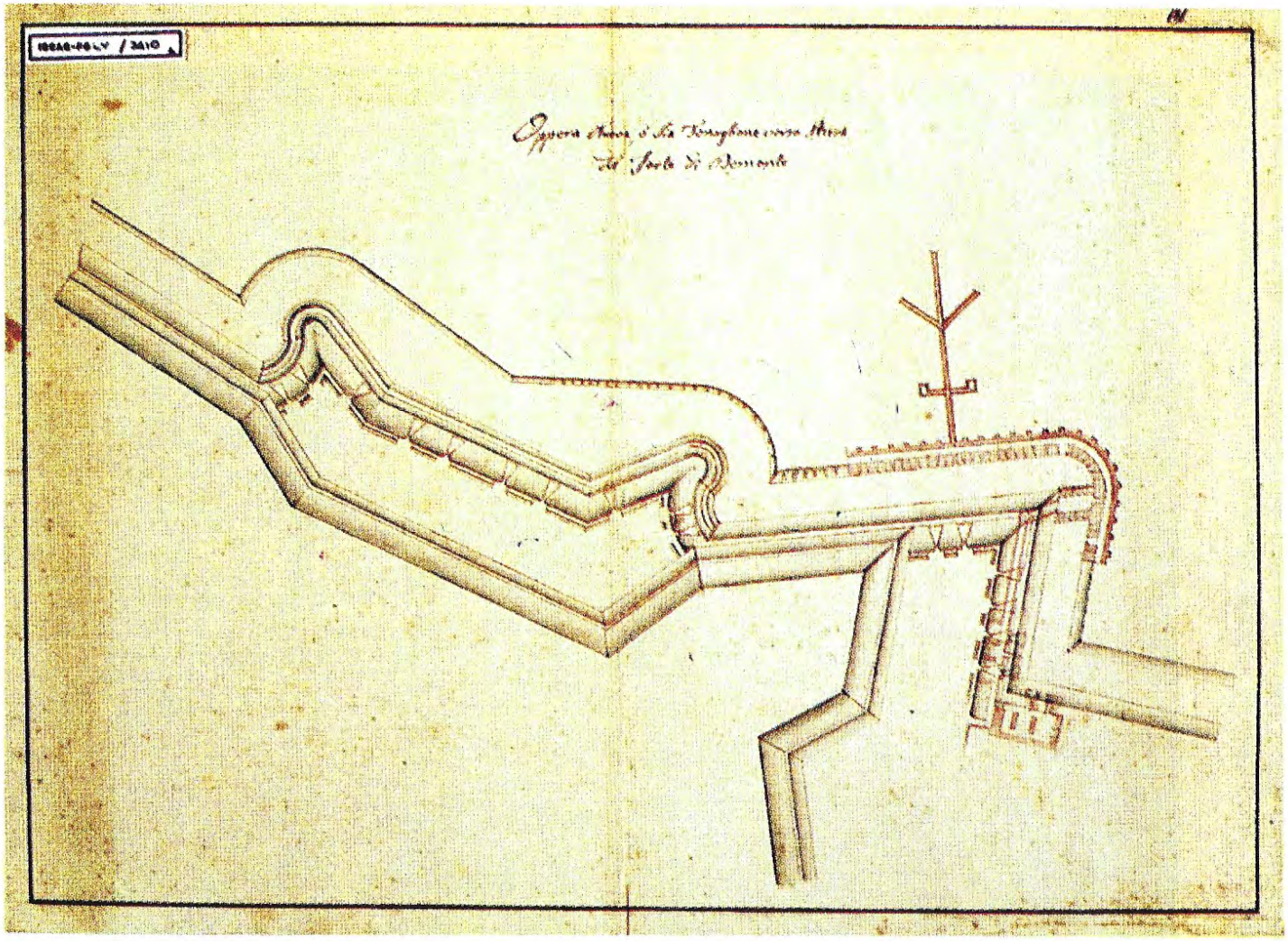
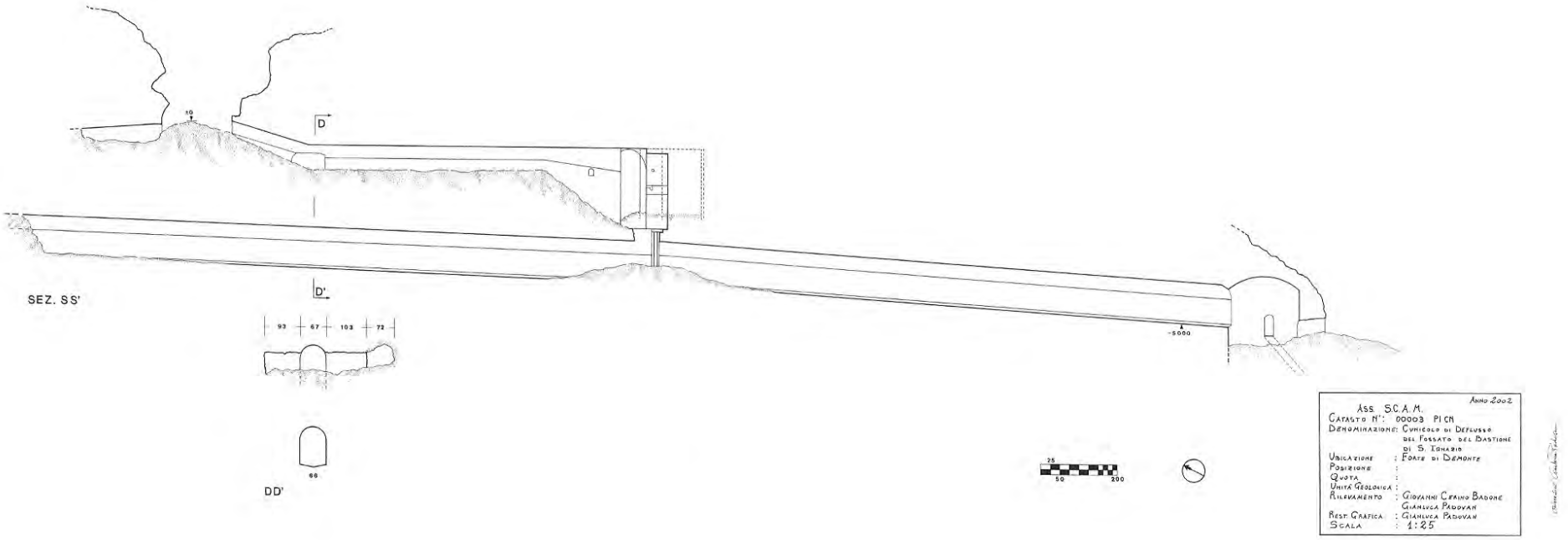


Foto 6 - Una delle feritoie della Galleria di Controscarpa del Bastione di Sant'Ignazio attraverso cui si teneva sotto controllo il fossato.



Tav. 13 - Particolare della Galleria di Controscarpa da cui si stacca, nel sottosuolo, il Ramo di Contromina e l'opera idraulica per il deflusso delle acque dal fossato [Immagine tratta da: VIGLINO 1989, p. 192 (ISCAG, FO Demonte)].



Tav. 14 a - La sezione mostra superiormente la Galleria di Controscarpa scoperchiata, con la feritoia che guarda il fossato a sinistra, mentre a destra di apre la Galleria di Contromina della Controscarpa del Bastione di Sant'Ignazio (CA 00002 PI CN), da cui si accede al sottostante Cunicolo di Deflusso del Fossato del Bastione di Sant'Ignazio (CA 00003 PI CN).

medesima altezza il fondo scenda con una rampa di scalini (tavola n. 14 a; ramo superiore della sezione SS'). In questo breve ultimo tratto su entrambe le pareti sono ricavate una nicchia per parte per l'appoggio di lucerne, come testimonierebbero i deboli aloni di nerofumo sui voltini (foto n. 8). Occorre rilevare che nel punto di raccordo tra il primo tratto discendente e quello rettilineo sono stati ricavati due fornelli in rottura di muro, uno di fronte all'altro, per la demolizione dell'impianto; sono visibili nella planimetria e nella parte superiore della sezione DD'. Pur ingombri di rottami mostrano che l'apparecchiatura muraria è costituita da conci e pietrame; quello di destra dopo 1.03 m prosegue per altri 0.72 nel terreno, indicando che l'opera è stata realizzata in trincea e almeno lateralmente costituita da una

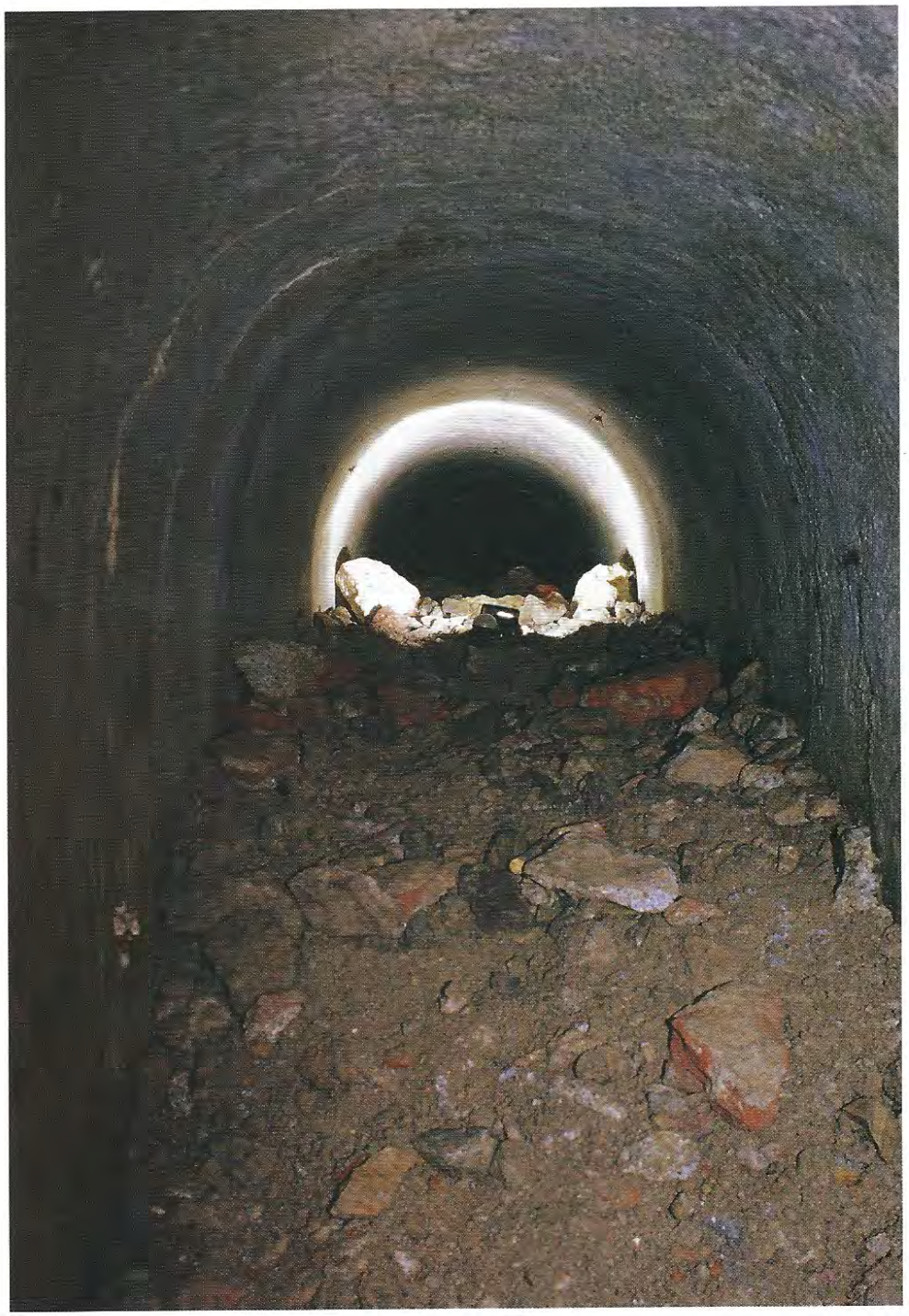
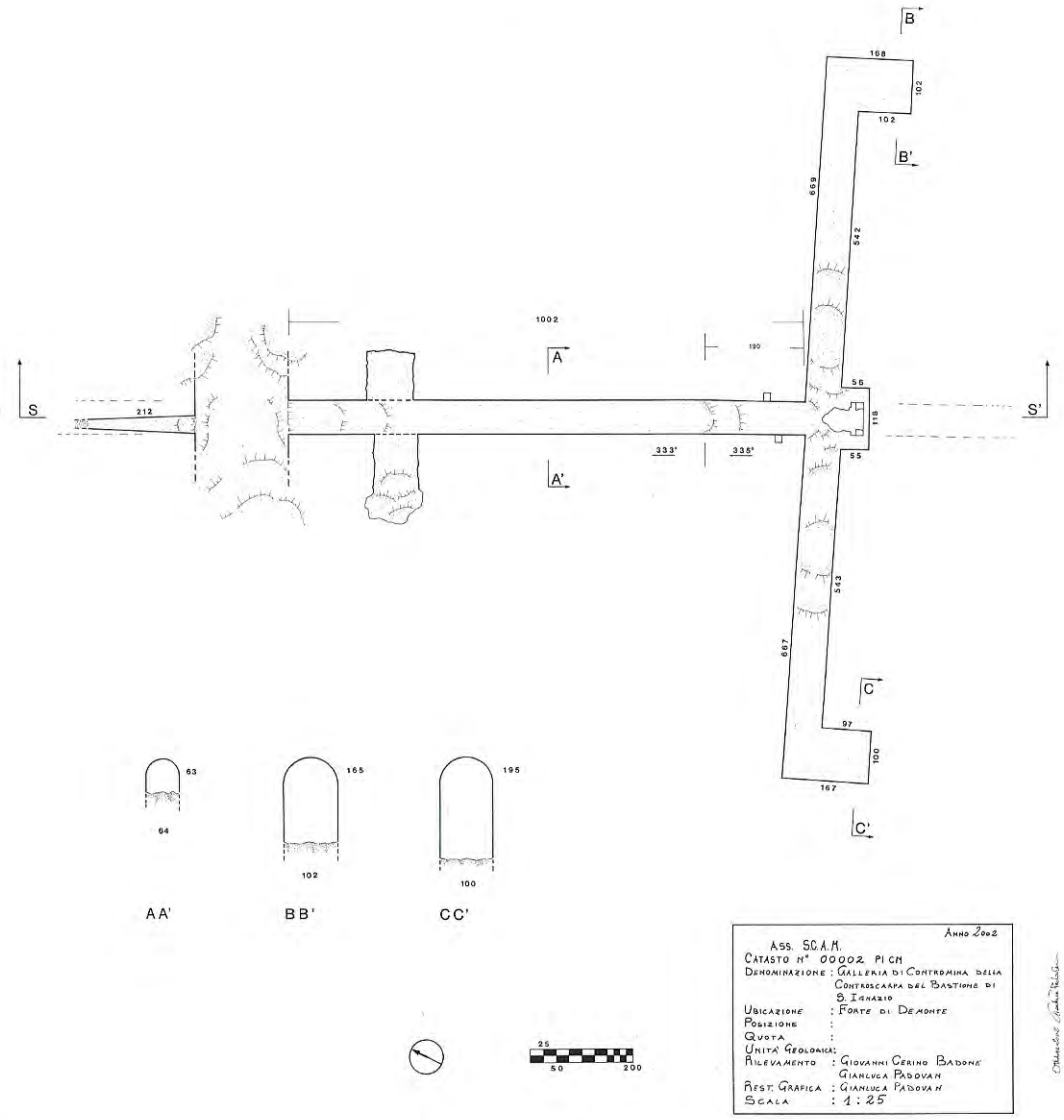


Foto 7 - Il primo tratto del Galleria di Contromina della Controscarpa del Bastione di Sant'Ignazio (CA 00002 PI CN) è stato intenzionalmente riempito di macerie.



Tav. 14 b - Pianta della Galleria di Contromina della Controscarpa del Bastione di Sant'Ignazio (CA 00002 PI CN).

muratura spessa un metro. Su tale punto si tornerà nel paragrafo dedicato alle considerazioni. I fornelli sono interamente rivestiti in mattoni (foto n. 9) e di un'ampiezza tale da consentire il caricamento con "globi di compressione", come visibile nelle sezioni BB' e CC' della pianta (tavola n. 14 b). Tornando al ramo d'accesso, si vede nella pianta e nella sezione SS' che alla sua testa è ricavato un piccolo vano, che serviva da posto di manovra di una saracinesca a chiusura del sottostante condotto idraulico. Sulle pareti, uno di fronte all'altro, due inserti orizzontali di granito sono scanalati un modo da sorreggere l'argano; sul pavimento, purtroppo oggi sfondato, vi sono le guide in granito per l'alloggiamento della saracinesca. "*Queste Sarasine devono avere in ambo le parti uno spazio di pietra di taglio fatto a forma di colissa*



Foto 8 - Galleria di Contromina della Controscarpa del Bastione di Sant'Ignazio: al termine della galleria a sinistra e a destra si staccano i rami che conducono ai fornelli di mina, caricabili con "globi di compressione".

acciò restino tra ambi le muraglie ben fermate, ne si possino slargare verso l'una o l'altra parte" [FONTE MANOSCRITTA 1732, p. 91].

3.3.3. Cunicolo di Deflusso del Fossato del Bastione di S. Ignazio (CA 00003 PI CN)

È un'opera assai interessante e quasi perfettamente integra, come si può desumere dalla lettura della sua pianta (tavola n. 14 c) e dalle sezioni EE', FF', GG', HH', II', nonché dalla parte inferiore della sezione SS' (tavola n. 14 b). È destinata al deflusso delle acque piovane e di fusione che altrimenti ristagnerebbero nel fossato; nonostante l'imbocco risulti interrato, l'acqua filtra ancora all'interno. L'impianto idraulico è in asse con la soprastante galleria che conduce ai rami di mina: la sua direzione iniziale è di 153°, per poi piegare anch'essa di 2°

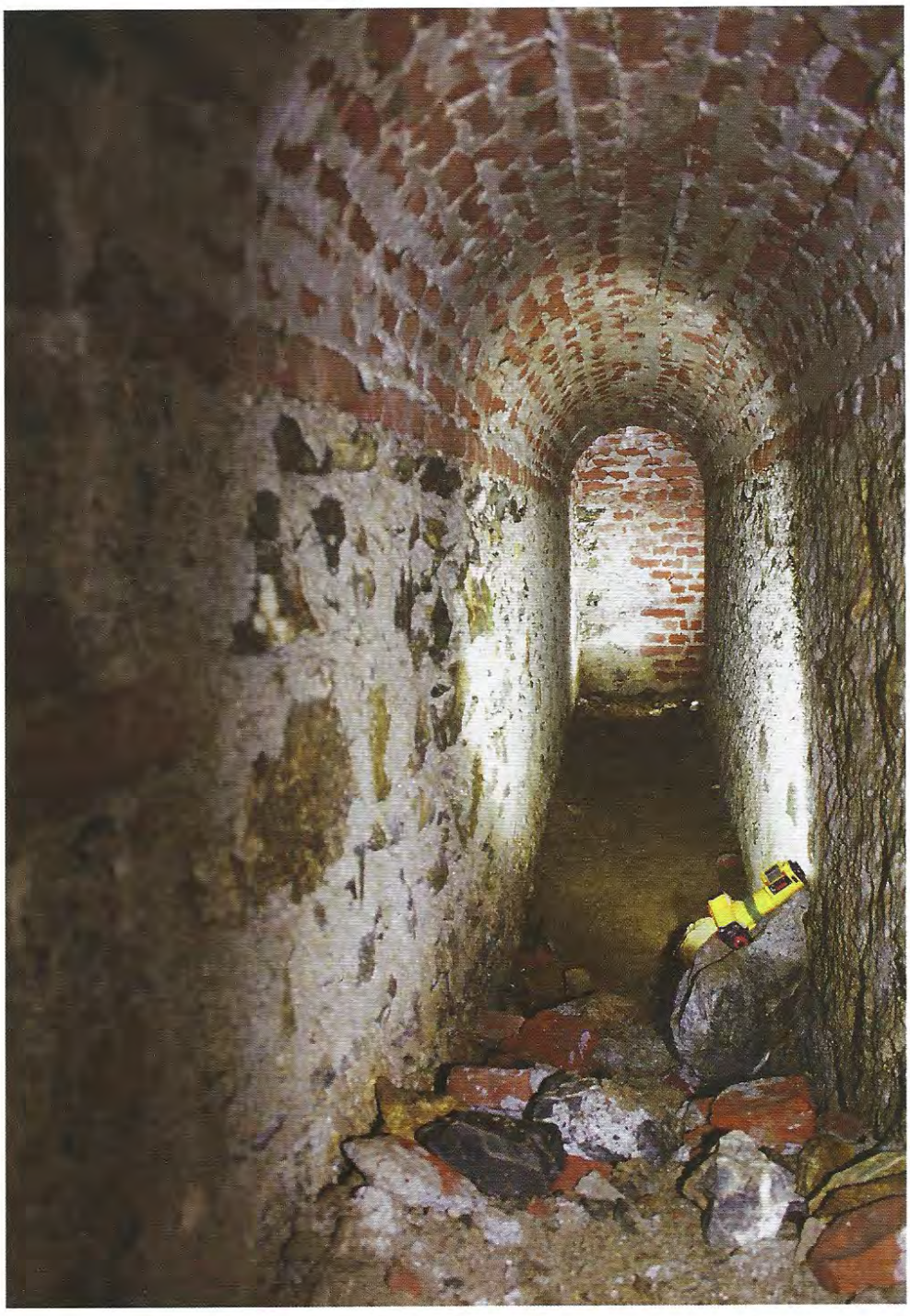
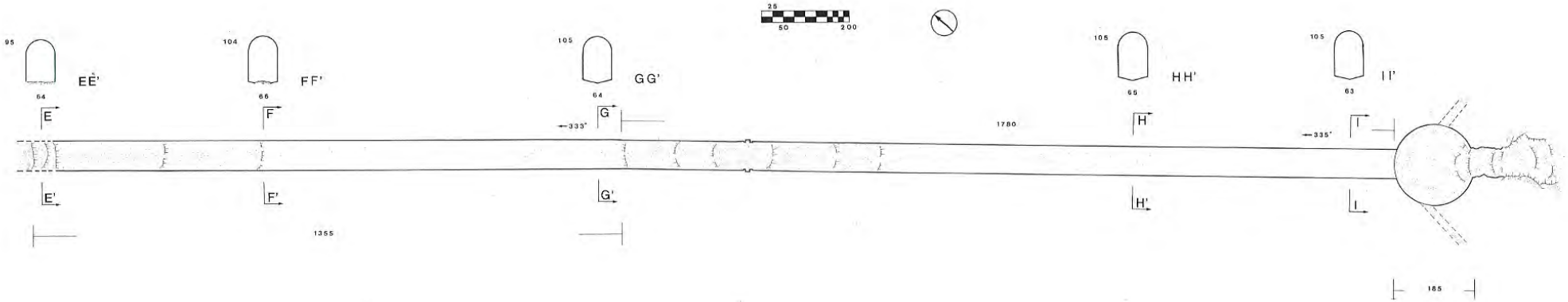


Foto 9 - Ramo di mina sinistro della Galleria di Contromina della Controscarpa del Bastione di Sant'Ignazio.



Tav. 14 c - Pianta del Cunicolo di Deflusso del Fossato del Bastione di Sant'Ignazio (CA 00003 PI CN).

impostandosi sull'asse di 155°-335°. Il primo tratto proveniente dal fossato (foto n. 10) ha una inclinazione di -3° fino alle guide in granito, al di là delle quali prosegue fino alla camera circolare con l'inclinazione di -5°. Il cunicolo è alto al centro 1.05 m e la sua larghezza varia da 0.63 m a 0.66 m; è percorribile per poco più di 30 m. Ha i piedritti in pietra sbozzata e pietrame rivestiti di malta; la volta a botte con arco a tutto sesto è invece in mattoni a vista. Il fondo ha una leggera forma a V, per consentire un migliore ruscellamento. È realizzato in pietre scistose larghe e piatte, accoppiate, e ognuna convergente verso il centro; ogni coppia è aggettante sulla successiva a formare una sorta di gradinata con pedate di circa 0.4 m e altezze comprese tra i 4 e i 7 cm. Tale piano inclinato era ricoperto da una gettata di malta idraulica non finissima e di colore giallo paglierino, oggi in gran parte dilavata tanto da con-

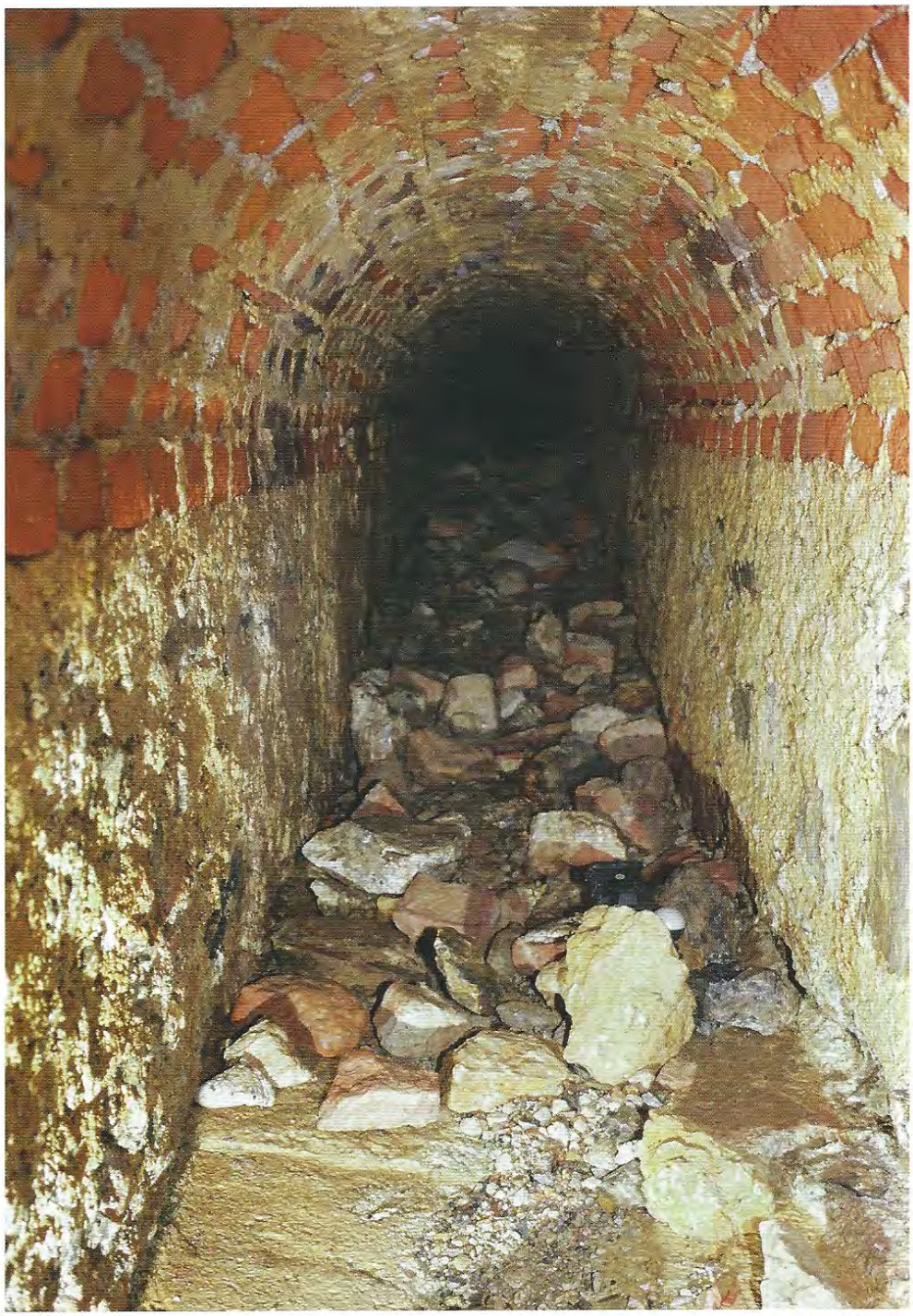


Foto 10 - Cunicolo di Deflusso del Fossato del Bastione di Sant'Ignazio (CA 00003 PI CN): tratto verso il fossato.

sentire la lettura della disposizione delle pietre sottostanti. Il cunicolo termina con un breve salto di quota in una camera circolare (foto n. 11), quasi interamente realizzata in mattoni a vista, con rari conci e pietre sbozzate, con la volta a catino e il fondo coperto da macerie e detriti; ha un diametro di circa 1.85 m. Osservando la planimetria settecentesca (tavola n. 13) si vede come dall'ambiente si stacchino tre rami, di cui quelli laterali - fatte le debite proporzioni con quanto rilevato - potrebbero essere lunghi circa 10 m, e il centrale almeno 15 m. In realtà l'impianto appare diversamente articolato. Lungo la parete abbiamo due condotti somiglianti a feritoie, che risultano essere tra loro in posizione non esattamente simmetrica rispetto all'ideale prosecuzione dell'asse tracciata dal cunicolo. Uno è orientato in direzione est e l'altro verso sud; il primo è leggermente più grande del secondo e sono entrambi rivestiti in



Foto 11 - Cunicolo di Deflusso del Fossato del Bastione di Sant'Ignazio (CA 00003 PI CN): ultimo tratto che s'immette nella camera a pianta circolare.

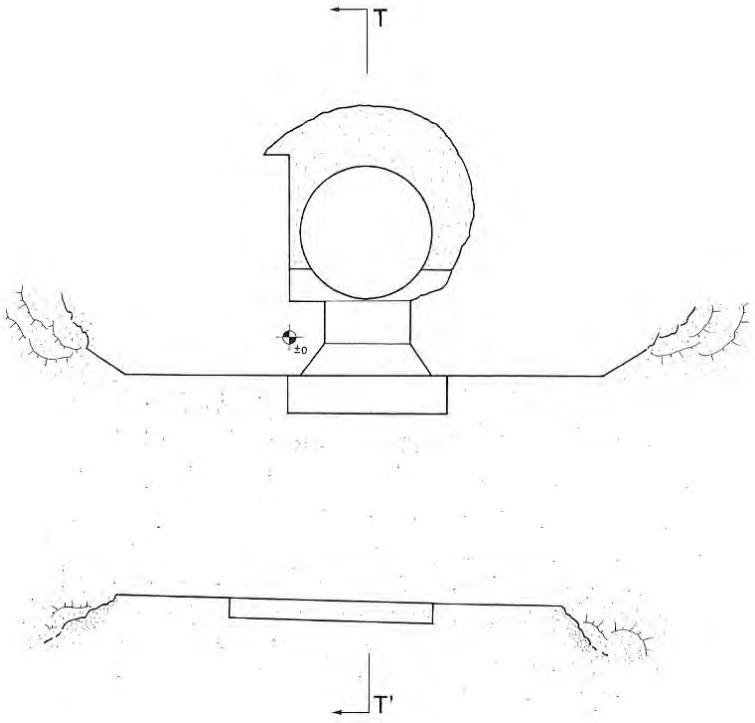
mattoni, avendo però la base costituita da una pietra larga e piatta, aggettante verso l'interno. Sono entrambi fortemente inclinati verso il basso e occlusi da detriti. Frontalmente al cunicolo abbiamo invece uno scasso della parete conducente a giorno, in una specie di trincea con le pareti formate da grossi blocchi di pietra e conci disposti a secco. In origine doveva esservi un condotto analogo ai due precedenti. Lo sbocco degli impianti di scolo delle acque bianche e/o nere sono notoriamente dei punti deboli nei perimetri fortificati. Per ovviare alla pericolosa eventualità di transito dei soldati avversari all'interno del condotto di deflusso si è studiata e realizzata una soluzione ottimale, che cerchiamo qui d'interpretare. Innanzitutto l'impianto è concepito per non condurre direttamente a giorno. Alla sua testa abbiamo la camera circolare che verosimilmente funge da piscina limaria, impedendo che detriti e sterpi vengano trascinati dall'acqua direttamente all'interno dei tre stretti condotti, con il rischio di ostruirli. A loro volta tali condotti dovrebbero comunicare con altrettanti cunicoli posti a una quota decisamente inferiore rispetto la camera e smaltire all'esterno le acque. Non si ritiene infatti possibile che siano stati realizzati condotti impraticabili lunghi tra i 10 m e i 15 m per il semplice motivo che, in caso di occlusione o di cedimento di uno di essi, l'unica soluzione sarebbe stata quella di demolirlo fino a giungere al punto da ripristinare.
Si è altresì del parere che i tre bracci terminali siano stati accessibili dall'esterno, per il motivo sopra esposto, consentendo così la periodica manutenzione. Ad esempio, presso il Forte di Fuentes (Lecco) il sistema di svuotamento della cisterna principale, nonché lo smaltimento dell'acqua meteorica tra la piazza d'armi e i quartieri inferiori, è garantito da un cunicolo di 50.5 m (ricavato tagliando nella roccia una trincea e poi dotandola di volta di copertura, nell'ultimo tratto a piattabanda) percorribile in tutto il suo sviluppo, eccettuati gli ultimi due metri, dove le dimensioni si riducono fortemente, per sbucare al di sotto della porta pedonale, accanto alla carraia ed entrambe incassate nella tenaglia, con un'apertura di circa 20 cm di lato e chiusa da una piccola inferriata a croce [PADOVAN 1997, pp. 293-298].
I raccordi, ovvero i tre condotti inclinati, hanno quindi la funzione d'impedire l'ingresso diretto al sistema e contemporaneamente di consentire il rapido deflusso dell'acqua. Un avversario avrebbe potuto tranquillamente accedere ai bracci terminali, magari tentando uno scavo per giungere al condotto soprastante, ma il lavoro sarebbe stato lungo e probabilmente contrastabile anche solo facendo rotolare dalla camera, attraverso i condotti, delle granate a mano. Caricare i condotti con delle mine sarebbe servito a ben poco all'assediante, sia per la profondità - e quindi l'inferiore quota - sia per la distanza degli stessi rispetto alle difese esterne del forte. Ad esempio, i fornelli della contromina distano dalla sola camera circolare più di 15 m in linea d'aria. L'occlusione dei condotti non avrebbe poi portato alcun vantaggio, se non il rischiare di trovare il fossato allagato.

3.3.4. Cisterna della Controscarpa del Fossato della Porta Principale (CA 00004 PI CN)

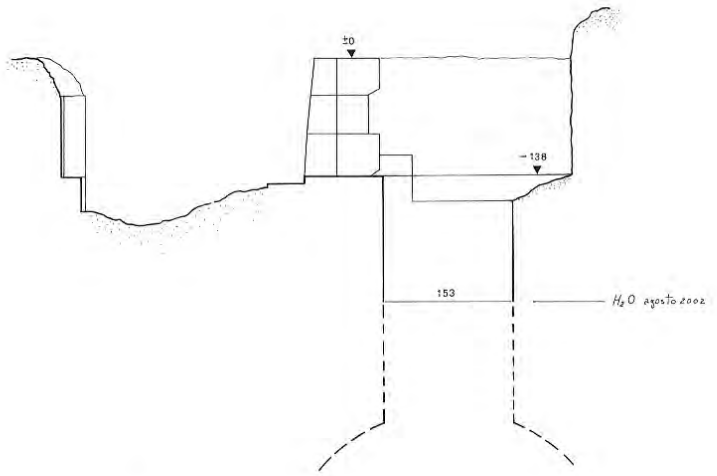
Nel muro di controscarpa, al di sotto del piano di spiccato, vi è una cisterna (tavola n. 15) per la conserva dell'acqua meteorica. Attualmente lo scavo del fossato, altrimenti colmo di macerie e detriti, ha messo in luce parte dell'accesso a un modesto vano nel cui pavimento si apre la bocca circolare del pozzo cilindrico che dà accesso alla sottostante camera di conserva. La canna è rivestita in mattoni e il suo diametro interno è di 1.53 m (foto n. 12). Il livello dell'acqua è poco sotto il bordo e lascia intravedere la camera sottostante, forse con volta a catino, a quasi 3 m di profondità; la sagola giunge invece a 6.38 m, sul fondo presumibilmente costituito da un cono detritico. Il locale, almeno esternamente rivestito da grandi conci di pietra, era senza dubbio ben protetto. S'intuisce, anche in questo settore, come l'impianto fosse ben articolato e quanto ancora rimanga al di sotto degli interri e delle macerie.

3.3.5. Ricovero Maggiore nella Controscarpa dell'Opera a Corno (CA 00005 PI CN)

Nella controscarpa del ciclopico fossato tagliato nella viva roccia, a protezione dell'Opera a

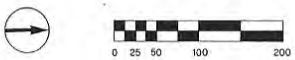


PIANTA A QUOTA ±0



SEZ. T'T





ASSOCIAZIONE	S.C.A.M. Anno 2002
CATASTO N°	: C.A. 00004 PI CN
DENOMINAZIONE	: CISTERNA DELLA CONTROSCARPA DEL FOSSATO P.TA REALE
UBICAZIONE	: FORTE DI DEMONTE - VALLE STURA
POSIZIONE	:
QUOTA	:
UNITA' GEOLOGICA	:
RILEVAMENTO	: GIOVANNI CERINO BADONE - GIANLUCA PADOVAN
REST. GRAFICA	: GIANLUCA PADOVAN
SCALA	: 1:25

Gianluca Padovan 2002

Tav. 15 - Cisterna della Controscarpa del Fossato della Porta Reale (CA 00004 PI CN).

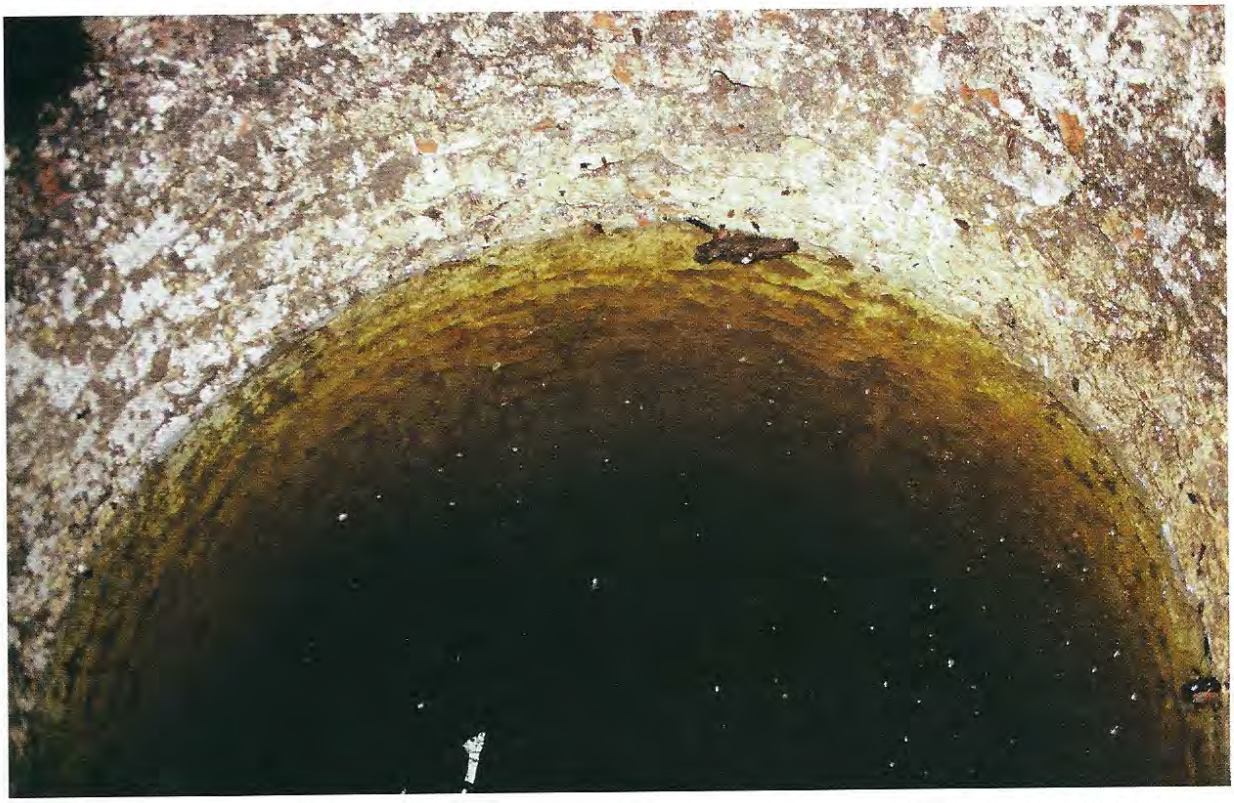


Foto 12 - Interno della Cisterna della Controscarpa del Fossato della Porta Reale (CA 00004 PI CN).

Corno, si trovano due vani anch'essi scavati nel sasso. Il primo, denominato Ricovero Maggiore, è situato in prossimità della scalinata tagliata nella controscarpa (foto n. 13) e conducente al fondo del fossato (tavola n. 16). Si tratta di un grande ambiente a pianta trapezoidale (4.79x7.32x6.44x7.47 m), perfettamente agibile e sgombro da macerie; attualmente vi sono all'interno tavoli e seggiole, nonché un focolare ricavato nell'angolo interno di sinistra. All'ingresso l'arco di volta è a tutto sesto (foto n. 14) e misura 5.16 m (sezione E'E), mentre al fondo tende ad assumere una forma schiacciata e la sua altezza è di 5.95 m (sezione DD'). L'accesso è protetto da un basso e largo muricciolo in muratura, il cui piano superiore è leggermente inclinato verso l'esterno.
Potrebbe tranquillamente trattarsi dell'originaria delimitazione e non già di un'opera posteriore ed eretta a seguito del recupero dello spazio coperto, per quanto si notino tracce di malta relativamente recente, a questo punto ipotizzabili come intervento manutentivo. Il pavimento in roccia, leggermente inclinato verso l'interno, non è leggibile a causa del detrito fine e della paglia che lo ricoprono; le pareti interamente a vista mostrano invece chiaramente i segni lasciati dagli attrezzi di scavo. Sulla parete di fondo si notano due incavi (27x22 cm e 30x14 cm), che lascerebbero pensare all'alloggiamento per supporti lignei. In caso di assedio non poteva certo considerarsi un locale sicuro, data l'ampiezza dell'ingresso, che non pare potesse essere chiuso con un portone, mancando incavi per l'alloggiamento di cardini e paletti. Si presume che la sua funzione potesse essere quella di deposito per il legname o la biada per gli animali da tiro, da soma e da sella. Chiaramente sotto il fuoco avversario tale materiale avrebbe potuto prendere fuoco, ma tutto considerato è questo il posto che avrebbe causato minore o alcun danno in caso di tale eventualità.

3.3.6. Ricovero Minore nella Controscarpa dell'Opera a Corno (CA 00006 PI CN)

Cisterna della Controscarpa del Fossato della Porta Reale (CA 00004 PI CN)Si tratta di un ambiente apparentemente analogo al precedente, ma situato verso il lato sud del fossato e ad

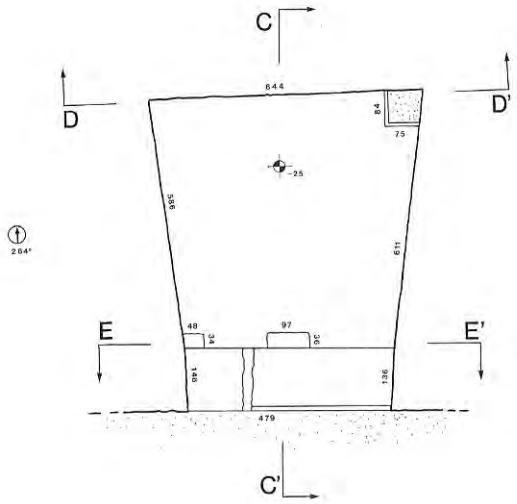


Foto 13 - Non riportata nelle carte, ecco la scalinata tagliata nella roccia che consente di scendere nel Fossato dell'Opera a Corno e ad una passerella che lo attraversa al di sotto del ponte principale.

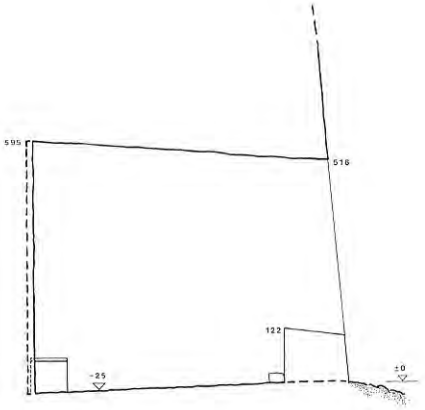
una quota leggermente inferiore; essendo quasi completamente interrato è di difficile lettura (tavola n. 17). Lo scavo della roccia ha pianta trapezoidale (1.93x4x5.54x3.93 m), che all'ingresso misura 2 m d'altezza mentre al fondo 3.4 m. La volta a tutto sesto all'ingresso (foto n. 15), tende a schiacciarsi leggermente verso il fondo, come visibile rispettivamente nelle sezioni H'H e GG'. L'interro non consente di leggere bene l'accesso e pertanto non è possibile dire se analogamente all'altro ricovero sia o meno protetto da un muretto. Dà l'impressione di essere stato scavato in modo meno accurato, ma ciò potrebbe derivare dal fatto che all'interno si notano modesti distacchi di tetto. Si presume che la sua funzione potesse essere analoga a quella del Ricovero Maggiore.

3.3.7. Considerazioni

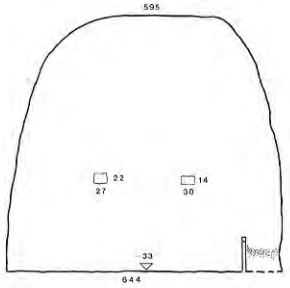
Dopo la Restaurazione, come precedentemente accennato, si invia una ispezione per esaminarne la possibilità di ricostruire il Forte nonostante la meticolosa opera di demolizione non abbia risparmiato nemmeno la chiesa di S. Carlo, anch'essa - comunque - costruita "alla prova". E ricostruire significa rimuovere tonnellate di macerie e andare a ripristinare anche tutti gli impianti sotterranei, indispensabili al mantenimento di una fortezza. Si deciderà poi di non dare luogo ai lavori ed erigere invece nuove opere fortificate alla stretta di Vinadio, ciò senza dubbio in considerazione dello stato del Forte di Demonte, ma soprattutto perché non sarebbe stato comunque in grado (come non lo era prima) d'interdire con le proprie batterie il passaggio lungo il solco vallivo. In ogni caso l'ispezione riporta dati positivi, tra cui il ritrovamento delle conserve integre e parte delle comunicazioni sotterranee ripristinabili. A questo punto sorge lecita l'idea che in fase di demolizione si sia riusciti a preservare sostanzialmente integri gran parte degli impianti sotterranei. Limitando l'osservazione agli ambienti presi in considerazione nel presente lavoro vediamo che tutta la galleria di controscarpa del fossato del Bastione di S. Ignazio è recuperabile: svuotata dalle macerie basta dotarla nuovamente di copertura "alla prova" per renderla pienamente operativa. E si può rimanere sorpre-



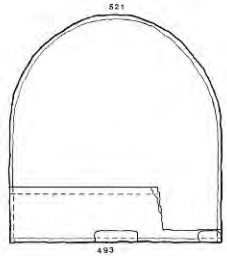
PIANTA A QUOTA + 150



SEZ. CC'



SEZ. DD'



SEZ. E'E





ASSOCIAZIONE	S.C.A.M.	Anno 2002
CATASTO N°	: C. A. 00005 PI CN	
DENOMINAZIONE	: RICOVERO MAGGIORE NELLA CONTROSCARPA DELL' OPERA A CORNO	
UBICAZIONE	: FORTE DI DEAONTE - VALLE STURA	
POSIZIONE	:	
QUOTA	:	
UNITA' GEOLOGICA	:	
RILEVAMENTO	: GIOVANNI CERINO BADONE - GIANLUCA PADOVAN	
REST. GRAFICA	: GIANLUCA PADOVAN	
SCALA	: 1 : 50	

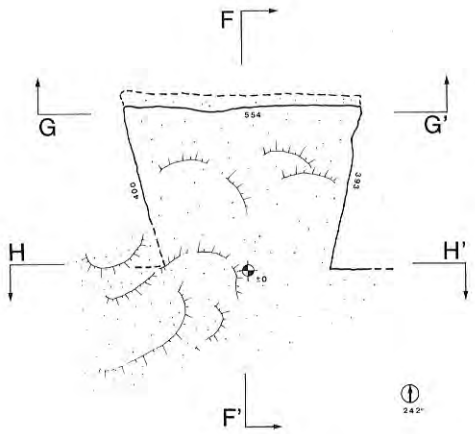
Tav. 16 - Ricovero Maggiore nella Controscarpa dell'Opera a Corno (CA 00005 PI CN).

si dalla sopravvivenza della sua parte terminale in direzione del Tenaglione verso Stura, della contromina e dell'impianto di deflusso quasi completamente integri. In particolare si nota quanto segue:

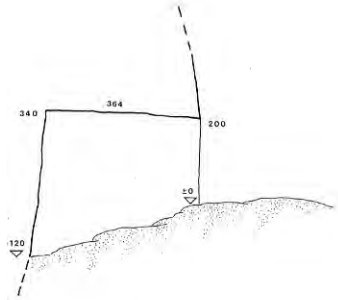
- Nella galleria di controscarpa la posterla che guarda la faccia del bastione rivolta a sud è ancora leggibile, mentre nel tratto ancora voltato la seconda posterla è interrata e con ogni probabilità integra; non solo non si sono utilizzati i due fornelli laterali, ma nemmeno quello posto frontalmente e ricavato in rottura di muro nella galleria stessa.
- La contromina è integra e i suoi due fornelli sono rimasti inutilizzati, anche se i bracci ad essi conducenti mostrano che vi è stato scaricato materiale per intasarli. Lo stesso dicasi per i fornelli praticati in rottura di muro, che risultano quasi completamente colmi di



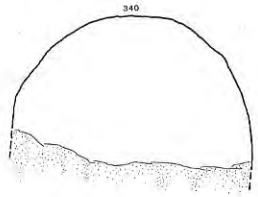
Foto 14 - Accesso al Ricovero Maggiore nella Controscarpa dell'Opera a Corno (CA 00005 PI CN).



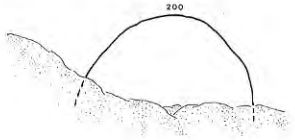
PIANTA A QUOTA ± 0



SEZ. FF'

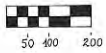


SEZ. GG'



SEZ. H'H





Associazione	S.C.A.M.	Anno 2002
Catasto n°	: C.A. 00006 PI CN	
Denominazione	: Ricovero Minore nella Controscarpa dell'Opera a Corno	
Ubicazione	: Forte di Demonte - Valle Stura	
Posizione	:	
Quota	:	
Unita' Geologica	:	
Rilevamento	: Giovanni Cerino Badone - Gianluca Padovan	
Rest. Grafica	: Gianluca Padovan	
Scala	: 1:50	

Gianluca Padovan 2002

Tav. 17 - Ricovero Minore nella Controscarpa dell'Opera a Corno (CA 00006 PI CN).

macerie unitamente al corridoio d'accesso ai bracci. Questo tratto lo si è quindi sì intasato, ma assieme agli stessi fornelli in rottura di muro, segno evidente che non si è affatto inteso demolire l'impianto.

- L'opera idraulica è parzialmente interrata, ma sostanzialmente integra. Lo scasso nella parete della camera circolare potrebbe essere stato determinato dall'esplosione di una carica da demolizione in superficie. Ma potrebbe anche darsi che nel corso dell'ispezione si sia effettuato un ampio scavo, andando a ricavare nelle macerie la sorta di trincea e individuata la costruzione la si sia perforata per poterne visionare l'interno.
  Se, come è plausibile pensare, nel corso della demolizione fossero stati presenti nel Forte degli osservatori militari francesi, per controllare che i lavori venissero condotti e portati a



Foto 15 - Accesso parzialmente interrato al Ricovero Minore nella Controscarpa dell'Opera a Corno (CA 00006 PI CN).

termine con rigore, nella caotica situazione creata dalle stesse demolizioni si è volutamente mascherata - salvandola - qualche importante porzione sotterranea del Forte, in previsione di una futura ricostruzione.

4. IL FORTE DI TORTONA

Nel 1773, alla morte di Carlo Emanuele III, le tradizionali direttrici alpine d'invasione sono sbarrate da piazze e piazzeforti. Naturalmente il nemico le può aggirare marciando attraverso i percorsi di alta montagna, ma questi non si possono utilizzare come linee di rifornimento. Le campagne del 1743, 1744, 1745 e del 1747 dimostrano che qualsiasi armata destinata a invadere il Piemonte deve pianificare le offensive in due fasi: una preparatoria autunnale per assediare ed occupare le piazzeforti, l'altra nella successiva primavera per attraversare la pianura. La linea difensiva detta "Linea delle Alpi" ha inizio sulla costa mediterranea, all'altezza del Porto di Villafranca, per risalire tutto lo spartiacque sino al Piccolo San Bernardo. Il settore meridionale è il punto debole: i Forti di Villafranca sono facilmente espugnabili e, occupati questi, le piazzeforti alpine risultano aggirabili. Solo il crinale delle Alpi Marittime, le eventuali opere campali erette a chiusura di valichi principali e di punti strategici, nonché le modeste piazze di Ceva, Cherasco e Mondovì, costituiscono le difese meridionali dello Stato Sardo.
Il Maresciallo di Maillebois, anziché saggiare la potenza di fuoco delle fortezze alpine e dei battaglioni sabaudi, nel 1745 sfonda il fronte della riviera ligure di ponente e sfruttando la Valle Bormida e i valichi appenninici penetra nella pianura alessandrina; entro la fine dell'anno Asti, Valenza, Casale e Tortona sono occupate. La Cittadella di Alessandria è invece assediata e l'esercito piemontese sconfitto a Bassignana. Buona parte dei domini sud-orientali sono in mano dei franco-spagnoli. Solo le indecisioni dei francesi e una controffensiva ben pianificata dal Ministro della Guerra Bogino e dall'Ingegner Ignazio Bertola, eseguita dal Tenente Generale Barone Leutrum, riportano la situazione a vantaggio dei piemontesi.
Dopo aver studiato e analizzato le vicende di quel periodo, nel 1770 Alessandro Papacino d'Antony, Maggiore d'Artiglieria e Direttore Generale delle Scuole Teoriche e Pratiche di Artiglieria, consiglia d'irrobustire il fronte sud potenziando Ceva, occupando con due ridotte le alture che dominano la Cittadella, edificando un forte sul sito del diruto castello di Cosseria, o sulle alture vicino a Cengio, e ristrutturando le Piazzeforti di Cherasco e di Asti [ILARI, CROCIANI, PAOLETTI 2000, pp. 81-83]. Ma non viene ascoltato. Occorre ricordare che sino al 1773 la politica estera sabauda è contraddistinta da un'equidistanza tra Vienna e Versailles: i Savoia si alleano ora all'una, ora all'altra monarchia, onde perseguire i propri obbiettivi; solo successivamente accettano di entrare stabilmente nel patto di sicurezza borbonico e di coordinare la propria politica con quella francese. Siccome i maggiori contrasti sono ora con l'Impero d'Austria, consigliato Bernardino Pinto Vittorio Amedeo III decide di ricostruire il Forte di Tortona. E se l'avversario da controllare è l'Impero d'Austria, fortificare adeguatamente Tortona ha una sua logica.
Alessandria controlla le strade da e per Genova, Torino e Piacenza ed è per tale motivo che a partire dal 1732 si edifica l'esagonale Cittadella di Alessandria sulla riva sinistra del Tanaro [GARIGLIO 1997, pp. 215-217]. Nello scacchiere sudorientale è però necessario disporre di un'altra piazzaforte: Tortona, crocevia di comunicazioni tra Lombardia, Piemonte e Liguria, è l'ideale punto di appoggio alla Cittadella di Alessandria. Re da poco più di sei mesi, Vittorio Amedeo III stabilisce di trasformare in moderna fortezza il Forte di Tortona e nel luglio del 1773 si dà inizio alla costruzione del nuovo Forte di San Vittorio. Pinto progetta un'opera dotata di notevoli capacità di resistenza, nonché adeguata ad essere un centro logistico per una armata. La frontiera orientale dispone pertanto di due Piazze di prim'ordine, ma

non saranno i piemontesi ad utilizzarle in operazioni belliche. Le "Porte di Ceva" non hanno usufruito di adeguati interventi e proprio sfruttando questa debolezza nelle difese sabaude Napoleone Bonaparte, nell'aprile del 1796, durante l'ultimo anno della Guerra delle Alpi, riesce a vincere le forze del Re di Sardegna e ad invadere il Piemonte, che si arrende il 28 dello stesso mese (si era fortificato il luogo sbagliato). Le opere di Tortona, occupate dai francesi, hanno comunque l'occasione di dimostrare la propria efficacia contro i cannoni di un assediante qualche anno più tardi.

4.1. Sotto assedio

La campagna estiva del 1799 degli austro-russi contro le forze francesi attestate nella Cittadella di Alessandria e nel Forte di San Vittorio di Tortona permette di valutare l'efficacia di fortezze realizzate da due differenti generazioni di ingegneri militari. La guarnigione della Cittadella alessandrina conta oltre 3000 uomini e 100 pezzi d'artiglieria, nessuno dei quali disposto in postazioni in casamatta. Tra l'11 e il 21 luglio le artiglierie d'assedio aprono il fuoco scagliando 25.404 palle piene e 16.350 tra bombe di mortaio e di obice, annichilendo i cannoni della Piazza e costringendo il Comandante, il Gènèral de Brigade Gaspard Amadèe Gardanne, alla resa (comunque pare vi fossero "consiglieri militari sabaudi" che sapessero esattamente dove far dirigere il tiro contro la Cittadella).
Tortona è occupata in Maggio, ma il Forte di San Vittorio, pur di dimensioni assai minori rispetto alla Cittadella di Alessandria, si rivela essere una "noce da rompere" ben più dura del previsto: "*Molti cannoni erano protetti sotto spesse coperture in file di casematte, mentre i fossati erano tagliati per oltre venti metri di profondità nella roccia. Non solo il forte era immensamente munito di per sé, ma le trincee d'approccio dovevano essere scavate sopra un terreno così roccioso che ogni cannonata giunta a segno aveva l'effetto di un colpo di mitraglia, mentre le trincee dovevano essere scavate profonde cinque piedi, mentre i loro parapetti dovevano essere elevati ad una altezza di dieci o dodici, per impedire il fuoco ficcante proveniente dalla fortezza, che stava ad una spaventevole altezza*" [DUFFY 1999, pp. 125-126]. I 1200 francesi, comandati dal *Chef de Brigade* Gast, rappresentano una spina nel fianco per i piani strategici del Feldmaresciallo russo Suvorov, in quanto è un indubbio punto di appoggio per qualsiasi armata francese che tenti di passare all'offensiva nella Pianura Padana. Gast ne approfitta per introdurre nei magazzini munizioni da bocca e da guerra per oltre un anno. Gli ingegneri militari piemontesi, passati al servizio austro-russo, avvisano Suvorov che per prendere San Vittorio occorreranno almeno cinque mesi di assedio.
Il Maggiore degli Ingegneri austriaci Philipp de Lopez è convinto di rompere la noce in non più di cinque settimane. Alla fine del luglio 1799 undici battaglioni e mezzo di fanteria austriaca sono concentrati a Tortona. L'artiglieria è diretta dal Maggiore Swortnik che predispone un parco d'assedio dotato di una notevole potenza di fuoco: 14 pezzi da 24 libbre la palla, 16 da 12 libbre, 8 da sei libbre, 15 obici da 10 libbre, 8 mortai da 30 pollici, 4 da 10 pollici, 2 mortai petrieri da 60 pollici ed una riserva d'artiglieria di 18 pezzi di vario calibro, da utilizzare per il tiro da breccia a breve distanza [COMOLI, MANDRACCI, MAROTTA 1995, pp. 49]. De Lopez sceglie come fronte d'attacco la faccia sinistra del Bastione di San Maurizio, ben visibile dalle alture di San Bernardino, perchè in questo settore del fossato i lavori alle controscarpe non sono stati ultimati. Dopo alterne vicende si giunge ad un accordo tra le parti: se entro l'11 settembre il Forte non sarà liberato dall'assedio da forze esterne si dovrà arrendere, ma la guarnigione, con i propri equipaggiamenti, sarà libera di uscire dalla fortificazione a patto di non combattere contro i coalizzati per sei mesi. L'11 settembre l'aquila bicipite austriaca sventola sul pennone del Forte di San Vittorio e le truppe austriache lo mantengono sino al giugno del 1800. L'opera progettata dal Pinto è stata messa alla prova da uno degli eserciti meglio equipaggiati in artiglieria del XVIII; l'assedio del 1799, ben

sostenuto dalle fortificazioni e dalla guarnigione, ha dimostrato tutta l'efficacia dei fronti casamattati su più livelli. La vittoria di Napoleone a Marengo riconsegna poi il Piemonte alla Francia. Il Primo Console decide di eliminare per sempre tutto il sistema difensivo che aveva reso difficili le invasioni francesi: sono smantellate le superstiti piazze alpine (Bard, Ceva, Cuneo; solo Fenestrelle viene risparmiata) e quelle del Piemonte sud orientale (Serravalle Scrivia e Tortona). Il San Vittorio è smantellato quasi completamente a partire tra il 13 febbraio e il 21 aprile del 1801. Bonaparte intende ora ristabilire una grande base per il controllo della penisola italiana, come Casale lo era stata nel XVII secolo per Luigi XIV. La scelta cade su Alessandria, destinata a divenire il centro logistico e la piazzaforte francese chiave per il controllo della Pianura Padana e, di conseguenza, dell'Italia [ILARI, CROCIANI, PAOLETTI 2001, pp. 148-149]. Nella prima metà del XIX secolo il restaurato Regno Sardo preferisce continuare a basare le proprie difese orientali su Alessandria, la cui Cittadella è stata ristrutturata e dotata dai francesi di numerose casamatte ed opere accessorie esterne, nonché sui campi trincerati in fase di costruzione intorno alla Piazzaforte di Casale e sulle alture di Genova, ora definita "La Cittadella del Piemonte". La breve vita operativa del Forte di San Vittorio si è definitivamente conclusa.

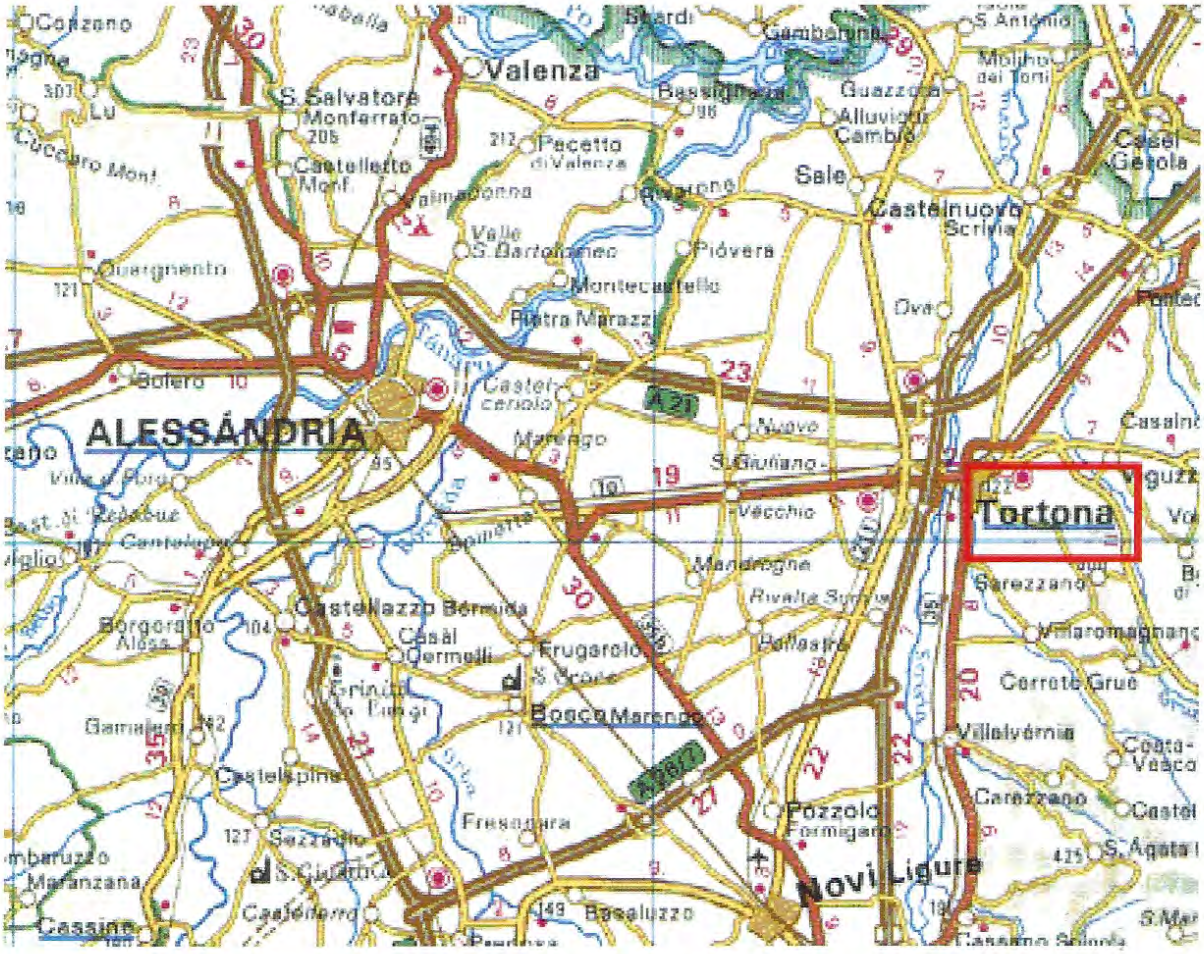
4.2. Inquadramento geografico e geologico

Il territorio di Tortona, in provincia di Alessandria, è situato nel bacino medio del fiume Po, tra la riva destra del torrente Scrivia e le ultime propaggini collinari dell'Appennino Ligure.La città, posta ad un'altitudine di 122 m s.l.m., dista dal suo capoluogo di provincia 21 km in direzione est [ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI NOVARA 1985]. L'area dove è situata la città di Tortona è compresa tra tre zone principali (tavola n. 18):

- il Bacino terziario ligure-piemontese
- lo Sperone di Tortona
- la Collina Alessandria-Valenza-Chivasso-Torino.

Il primo è rappresentato da un'ampia depressione ("Sinclinale astigiana") che si allunga da W verso E ed è costituita da terreni miocenici e oligocenici. Il centro del bacino è occupato da terreni pliocenici nella zona di Asti e da una potente copertura alluvionale quaternaria in quelli di Alessandria e Tortona. Lo Sperone di Tortona è la terminazione occidentale dell'Appennino Tortonese-Vogherese, di cui ripete i caratteri stratigrafici e strutturali. La Collina Alessandria-Valenza-Chivasso-Torino rappresenta la continuazione a W della depressione Tortona-Alessandria, dello Sperone di Tortona e dell'Appennino Tortonese-Vogherese. L'area oggetto del presente studio è situata in prossimità del mite fra il Bacino Ligure-Piemontese e il Bacino Padano propriamente detto. Il bacino di Alessandria risulta essere asimmetrico e allungato in senso SE-NW da Serravalle ad Alessandria; la subsidenza che l'ha interessato ha cominciato ad instauratasi all'inizio del Pliocene ed è proseguita almeno fino al Pleistocene Antico. Da indagini geofisiche è stata recentemente riconosciuta in profondità, nel Bacino Ligure Piemontese, una struttura a "thrust" con vergenza Nord con sviluppo di bacini sinsedimentari, detti "piggy-back basins". L'alto strutturale sepolto Tortona-Montecastello che raccorda i rilievi del Monferrato orientale ed i rilievi dell'Appennino Tortonese, costituirebbe, secondo il modello interpretativo succitato, una culminazione assiale di uno dei "thrust" nord vergenti. Nel territorio di Tortona affiorano, secondo quanto riportato nel Foglio Geologico n. 70 - Alessandria, depositi che vanno dal Paleocene all'Olocene (tavola n. 19). Sulla base dei dati stratigrafici esistenti e delle interpretazioni note in letteratura è possibile individuare all'interno della sequenza stratigrafica depositatisi i seguenti sedimenti, dal più recente al più antico:

- depositi fluvio-lacustri di età Pleistocenica-Olocenica;



Tav. 18 -Inquadramento geografico dell'area di Tortona [immagine tratta da: TOURING CLUB ITALIANO 1999].

- depositi marini di età Miocenica;
- depositi marini di età Paleocenica-Oligocenica.

Il complesso dei sedimenti alluvionali depositatisi (fl^1, fl^2, fl^3) è costituito da sedimenti fluviali depositati dai corsi d'acqua che solcano (o hanno solcato) la pianura; questi depositi sono caratterizzati da granulometria differente (ghiaie, sabbie e limi). I sedimenti più recenti, di ambiente fluvio-lacustre, fl^3 (Villafranchiano Auctorum), si sono depositati nel Pliocene superiore - Pleistocene, in conseguenza di fenomeni di regressione marina. Dal punto di vista litologico, risultano essere per lo più sciolti e sono costituiti da un'alternanza di sabbie da fini a grossolane, di argille limoso-sabbiose e di marne argillose grigio-verdastre (con faune lacustri); sono anche presenti livelli ghiaiosi. Gli apporti detritici di questa unità sono generalmente meridionali (clasti di serpentiniti, arenarie , calcari, scisti). Da rilevare che a nord del Po predominano apporti alpini costituiti da graniti, gneiss e porfidi.

Le litologie sopra descritte sembrano essere assenti nelle aree immediatamente adiacenti ai rilievi collinari, come nella zona a ovest di Tortona, dove sorge il Forte San Vittorio. Il rilievo che sovrasta la città è costituito dalla Formazione di Mombisaggio, Ma^{3-2}, che comprende arenarie e calcareniti giallastre passanti verso il basso ad arenarie grossolane, con intercalazioni di marne sabbiose di età Miocenica (Serravalliano ?-Langhiano). Localmente sono presenti calcari con fossili di Foraminiferi planctonici e noduli silicei. Nelle arenarie di base si può osservare una ricchissima macrofauna con fossili in prevalenza di Echinidi e Bivalvi. La formazione poggia in discordanza sulle Arenarie di Ranzano, e forse, localmente, sulle Marne di Antognola, O^3-E^3. Queste unità affiorano alla base del rilievo e sono costituite da



fl^3	Fluviale Recente
fl^2	Fluviale Medio
fl^1	Fluviale Antico
M_a^{3-2}	Formazione di Mombisaggio
O^3-E^3	Arenarie di Ranzano e Marne di Antognola
E^{3-1}	Marne di Monte Piano
PC-C'	Calcari di Zebedassi

Cava attiva

Località fossilifera

Strati orizzontali

Strati poco inclinati

Strati molto inclinati

Strati verticali

Strati contorti

Strati rovesciati

Tav. 19 -Estratto della Carta Geologica d'Italia. Scala 1:100.000. Foglio 70 - Alessandria, SGN [AA. VV. 1968].

conglomerati, arenarie e sabbie più o meno cementate, argille marnose e marne sabbiose con microfossili di Foraminiferi. L'età attribuita a questi sedimenti è incerta e varia da Miocene inf-Oligocene sup-Eocene sup. Al di sotto di questi affiorano nella zona le argille varicolori con straterelli calcareo-organogeni alla base, delle Marne di Monte Piano, E^{3-1}, di età eocenica, che presentano in tutta l'area uno spessore ridotto. La formazione di età più antica presente nella zona (Calcari di Zebedassi, PC-C^{7}) è costituita da alternanze di marne argilloso-sabbiose e argille con straterelli arenacei a laminazione convoluta e straterelli calcarei nella parte superiore e starti più potenti e meglio definiti nella parte inferiore dove aumenta il tenore in carbonato di calcio. Nella porzione superiore sono frequenti microfaune di Foraminiferi planctonici che attestano un'età paleocenica. Dal punto di vista tettonico, lo Sperone di Tortona risulta essere costituto da due strutture anticlinaliche, l'una passante per Berzano di Tortona e l'altra per Cerreto Grue, al nucleo delle quali affiorano i Calcari di Zebedassi. Esse sono separate da una struttura sinclinalica costituita essenzialmente dalle Marne di Monte Piano, dalle Arenarie di Ranzano e dalle Marne di Antognola con depressione assiale che mette in evidenza la Formazione di Mombisaggio [AA. VV. 1968].

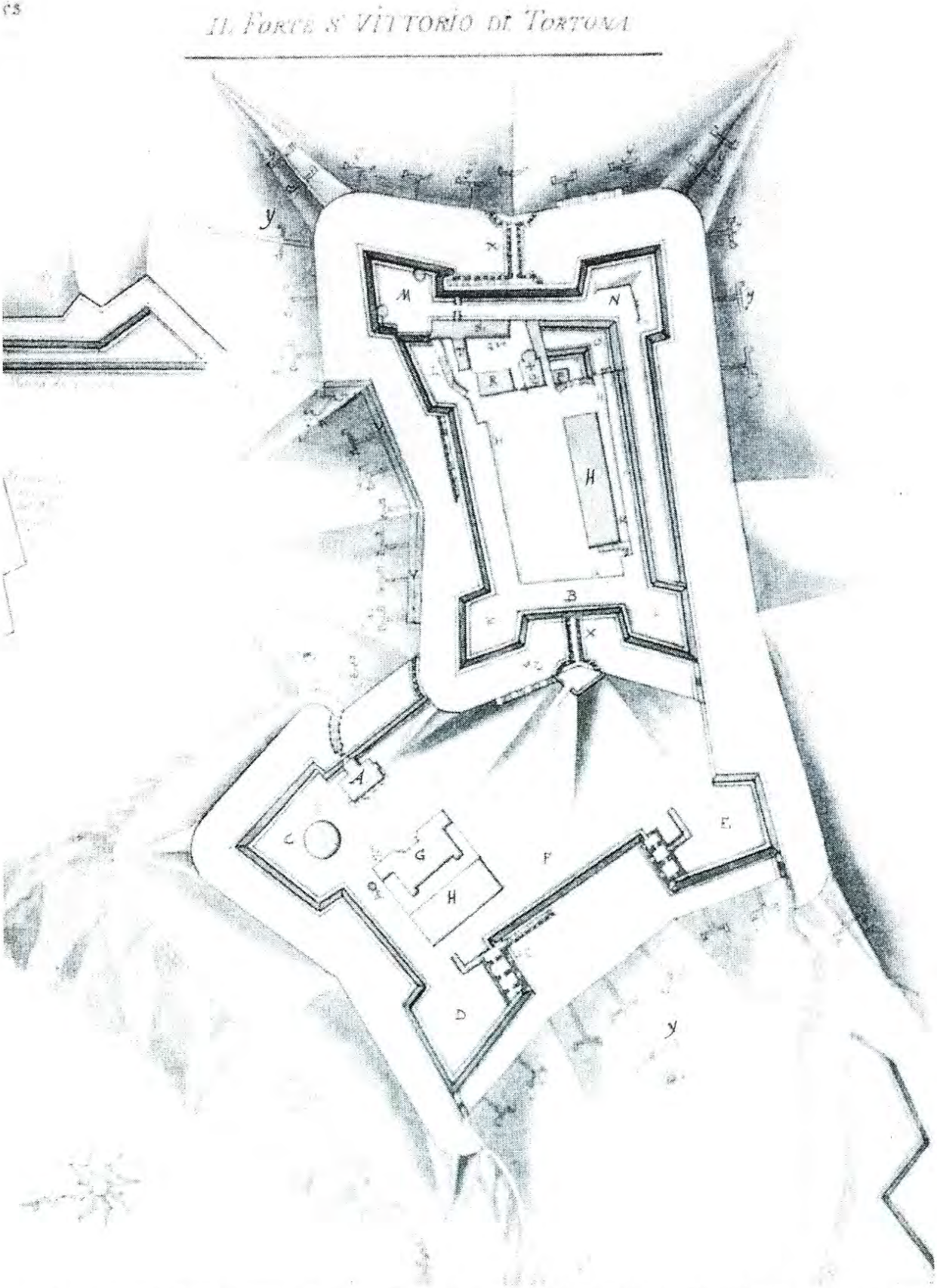
4.3. Descrizione delle Fortificazioni

"*Il Forte di San Vittorio è stato costruito a partire dal 1774 per ordine di S.M, secondo i principi ed i particolari della fortificazione moderna, da un ingegnere d'un genio superiore che (...) è giunto a mettere perfettamente a suo agio la guarnigione, ed in grado di offrire la più efficace difesa, ed ha trovato il modo grazie all'inaccessibilità delle muraglie, la profondità dei fossati, ha inserito le più grandi difficoltà ad aprire le brecce, ed a montarle*" [DI ROBILANT 1788]. Pinto deve innanzitutto proteggere il Forte di Tortona dal tiro delle batterie che un eventuale assediante (come già accadde nel 1745 ad opera delle truppe franco-spagnole; tavola n. 20) potrebbe piazzare sui tre vicini rilievi (altura dei Capuccini a nord, la Butta a est ed il crinale di San Bernardino a meridione) edificando un forte "*secondo i principi ed i particolari della fortificazione moderna*" [DI ROBILANT 1788]. Onde garantirsi dal fuoco sviluppato da mortai ed obici, nonché dai tiri a ricochet (a rimbalzo), il nuovo forte sarà dotato di casematte disposte su più ordini di fuoco (tavole n. 21 e 22). Idealmente il Pinto costruisce sulla collina di Tortona un vascello da guerra. Le casematte sono i ponti destinati ad ospitare cannoni, obici e mortai, in grado di sviluppare una tale potenza di fuoco da impedire lo sviluppo d'approccio e, da sotto le pesanti volte alla prova, sopraffare il parco d'assedio che il nemico riesce a collocare sulle colline circostanti. Che il fuoco d'artiglieria debba essere il protagonista della difesa del Forte di Tortona lo si evince da un particolare: il muro di controscarpa non è coronato dal cammino coperto per la fanteria.

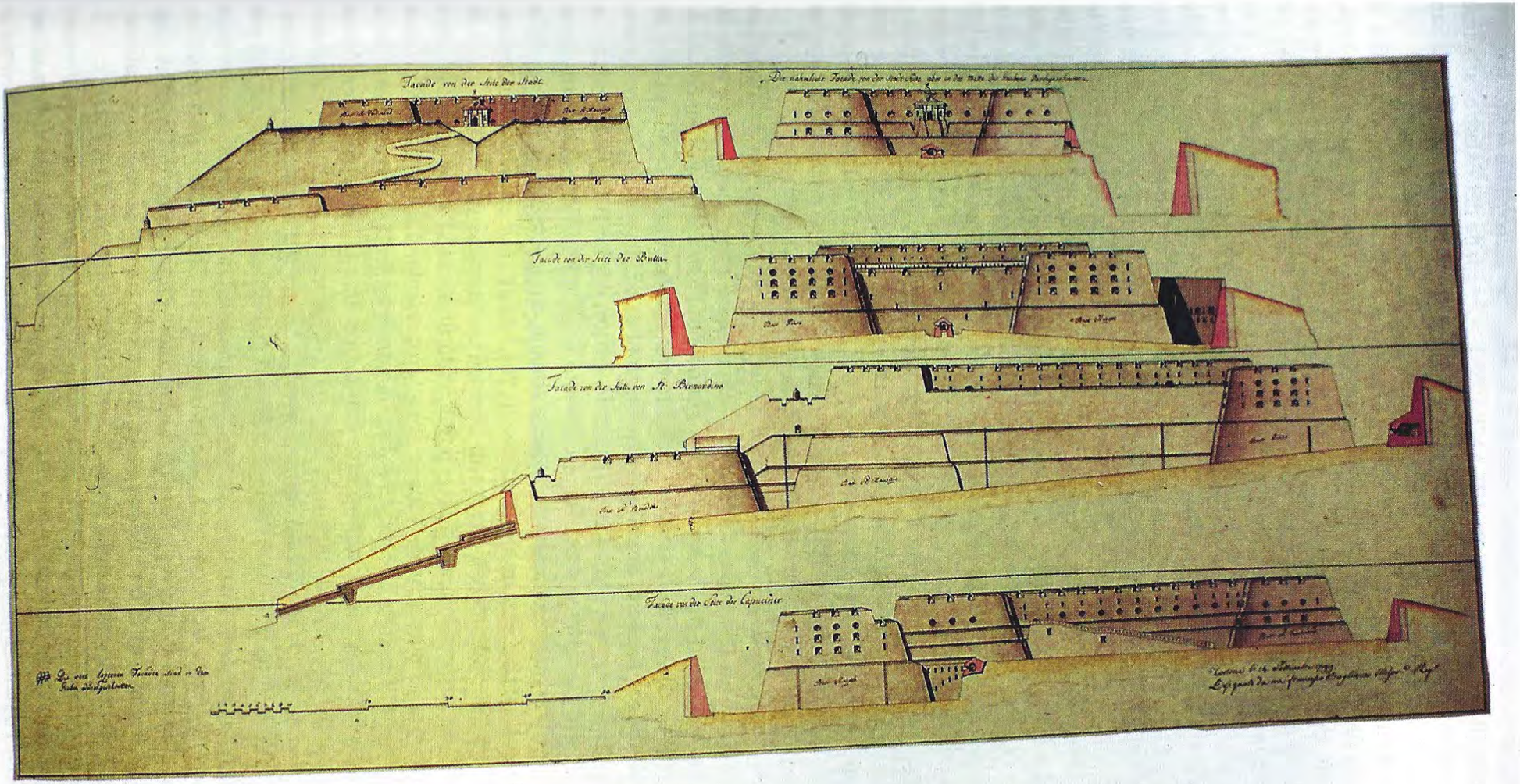
- **Opera a Corona.** Del forte originario, ancora impostato su edifici medievali, viene mantenuta l'Opera a Corona posta a occidente; tutte le strutture murarie sono restaurate e rinforzate. Le cortine sono ricostruite, mentre ai fianchi dei bastioni sono sistemate casematte. L'opera risulta composta da tre baluardi: i Bastioni di San Benedetto, Santa Clotilde e San Felice. Il Bastione di San Benedetto, posto dirimpetto le colline di San Bernardino, ha le sue batterie protette da due casematte in grado di mettere in batteria rispettivamente tre e due pezzi d'artiglieria; queste ultime spazzano col proprio fuoco tutto il fossato meridionale. I lavori promossi dal Pinto hanno aggiunto sul fianco sinistro del Bastione di Santa Clotilde una casamatta in grado di schierare tre pezzi. Dalla postazione è possibile, tramite una scala, raggiungere il fosso dell'Opera a Corona. Un fossato diamante interrompe, in caso di necessità, il cammino. La Porta Reale si apre nella cortina tra il Bastione di San Felice e il fossato del Forte di San Vittorio. Due casematte, entrambe armate di un cannone ciascuna, controllano il traffico e gli approcci al ponte dormiente che scavalca il fossato. Usciti dall'androne della Porta ci troviamo dinanzi al Palazzo del Governatore "(...)



Tav.20 - Particolare del Castello di Tortona tratto da: "PLANO de la Ciudad e Castillo de tortona (...)", veduta prospettica posteriore al 1745 [Immagine acquisita dall'Archivio di Stato di Torino (Archeion On Line - Web Application)].



Tav.21 - Il Forte di San Vittorio di Tortona in una planimetria della fine del XVIII secolo [Immagine tratta da COMOLI, MAROTTA 1995]. Legenda: A. Porta Reale; B. Porta di San Vittorio; C. Bastione di San Giovanni; D. Bastione di San Lorenzo; E. Bastione di Santa Barbara; F. Basso Forte; G. Palazzo del Governatore; H. Caserme alla prova di bomba; I. Bastione di San Maurizio; K. Bastione di San Ferdinando; L. Bastione di Sant'Antonio; M. Bastione Mazzetti (già della Biscia); N. Bastione del Leone (già del Pinto); O. Bastione San Giacomo; P. Palazzo del Governatore; Q. Chiesa del Beato Amedeo; R. POlveriera di Sant'Antonio; S. Armeria; T. Laboratorio; V. Ospedale e stalle; X. Caponiere; Y. Contromine; Z. Pozzi e cisterne

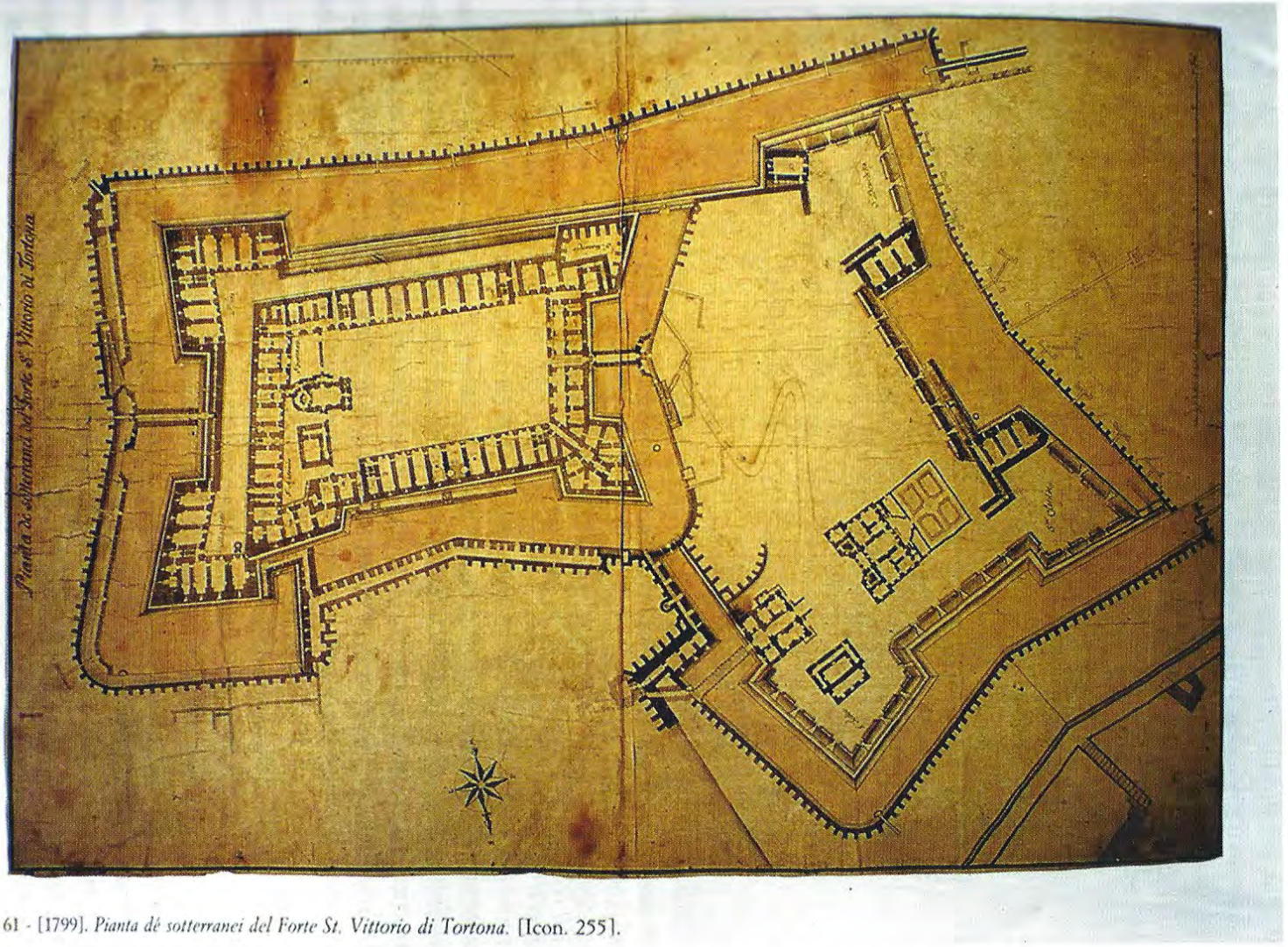


62 - 1799, 14 settembre. «FRANCESCO BAGLIONE», Gruppo di cinque prospetti/sezione della fortezza di Tortona. [Icon. 247].

Tav. 22 - Il Forte San Vittorio nel 1799: "Gruppo di cinque prospetti/sezione della fortezza fi Tortona [Icon. 247]". Nella seconda dal basso, alla sinistra, si vede il cunicolo di deflusso suddiviso in tre tratte intervallate da due ambienti (forse come a Demonte); al di sopra della prima tratta vi è una galleria di contromina a T, con due fornelli [Immagine tratta da COMOLI, MAROTTA 1995].

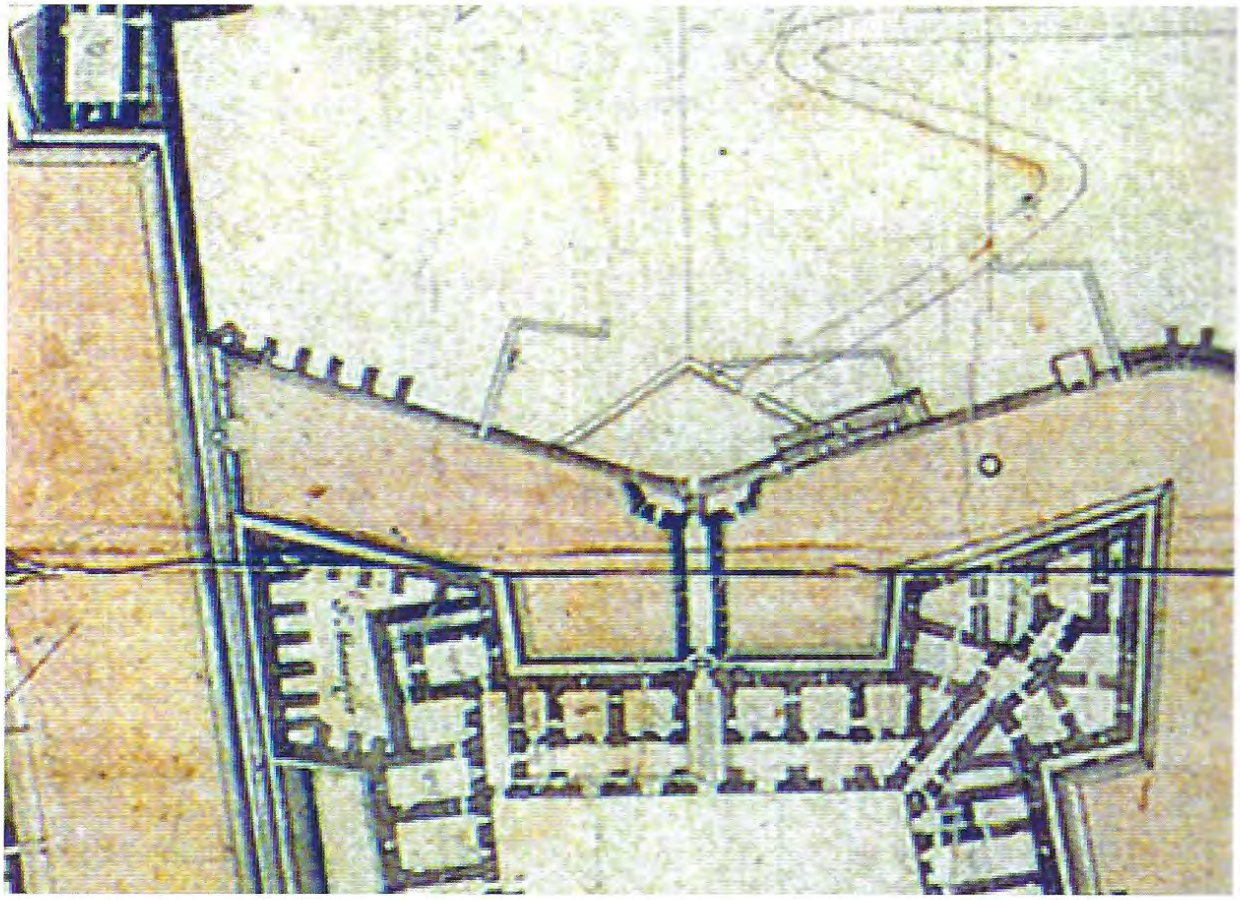
costruito con una architettura assai bella a prova di bomba, con sotterranei molto spaziosi ed il primo piano ben distribuito" [DI ROBILANT 1788]. Alle spalle del Palazzo, alla fine del XVIII, vi è anche un piccolo giardino all'italiana. Sulla piattaforma del Bastione di San Felice vi è la prima Polveriera.

- **Il Forte di San Vittorio.** Alla gola dell'Opera a Corona si eleva lo spalto che defila il fronte occidentale del Forte di San Vittorio propriamente detto. Una strada selciata reca, dopo due tornanti, davanti alla monumentale Porta di San Vittorio, sovrastata dal monogramma reale di Vittorio Amedeo III. "*Il Forte superiore deve essere considerato come un dongione casamattato a più ordini, capace di difendersi da solo, all'interno del quale vi sono gli alloggi della guarnigione, su due piani*" [DI ROBILANT 1788]. Le strutture non sono estese e la pianta, a forma di rettangolo irregolare, ha il lato minore di 150 e quello maggiore di 200 metri. Nonostante le ridotte dimensioni, la fortificazione è senza dubbio poderosa. Il "vascello da guerra" del Pinto, visto dall'esterno, è realmente una macchina da combattimento impressionante. Il fronte di Loreto, ossia quello rivolto ad ovest verso la città, presenta due baluardi, il San Maurizio ed il San Ferdinando, che proteggono, rispettivamente a destra e sinistra la porta di San Vittorio, ben incassata nella cortina di raccordo. Su questo lato il Bastione di San Maurizio presenta un singolo ordine di casematte, dotate di tre caratteristiche cannoniere "ad occhio di bue". Il San Ferdinando dispone, invece, di un doppio ordine di casematte con sei feritoie cannoniere. Il fronte orientale rivolto verso la Butta è senza dubbio il più possente. I rilievi prospicienti il Forte, come già accennato, sono postazioni ideali per le batterie d'assedio; pertanto i Bastioni di San Antonio e San Gaetano sono sopravanzati da altri due bastioni assai più possenti, il Bastione Mazzetti ed il Bastione Pinto. Entrambi sono muniti di ben tre ordini sovrapposti di casematte, per un numero complessivo di dodici postazioni per artiglieria "alla prova".
  Il tutto è dominato dalle postazioni in barbetta della terrazza sommitale dei Bastioni San Antonio e San Gaetano. Il fronte dei Cappuccini, ossia quello settentrionale, prevede un fuoco di copertura sviluppato dal Bastione di San Ferdinando, con sei postazioni casamattate d'artiglieria su due ordini, dalla cortina settentrionale con nove feritoie ad "occhio di bue", dal Bastione di San Antonio, dotato di tre postazioni casamattate, e dalle nove casematte, disposte su triplice ordine di fuoco, della faccia sinistra del Bastione di Mazzetti. Le nove cannoniere della faccia destra del Bastione Pinto consentono il tiro alle artiglierie schierate in capaci casematte. La principale batteria rimane, in questo settore, quella della terrazza sommitale. La faccia sinistra del Bastione di San Maurizio, a causa dell'accentuato dislivello del terreno, raggiunge l'altezza di 50 metri. Complessivamente sono 90 le postazioni protette per le artiglierie del Forte di San Vittorio, a cui se ne aggiungono altre otto disposte lungo la sua controscarpa. Tutte le opere dispongono di una spaziosa terrazza sommitale, raggiungibile tramite quattro corpi scalari indipendenti tra loro, destinata a schierare i massimi calibri. Anche in questo caso la roccia è stata sagomata per dare forma alla fortezza, ma trattandosi - diversamente da Demonte - di arenaria, si preferisce rivestirla in mattone per renderla più solida. Il cortile centrale, a pianta rettangolare, è completamente sgombro di edifici, in quanto gli alloggi degli ufficiali, il comando e i quartieri per la truppa sono appoggiati alle casematte che fasciano su ogni lato l'opera. Solo alla gola dei Bastioni Mazzetti e Pinto troviamo la capace Polveriera e la Chiesa del Beato Amedeo. Al suo interno è composto il corpo di Lorenzo Bernardino Pinto Conte di Barri. A fine secolo i Francesi apportano ulteriori migliorie alla piazzaforte e forse sono loro a realizzare le gallerie nell'area del Rivellino della Porta di San Vittorio (tavole n. 23 e 24).
- **Fossati.** "*Le controscarpe non erano meno straordinarie; esse avevano sino a 24 metri d'altezza dove il fossato era tagliato in roccia, altrove esse attendevano la sistemazione degli spalti ch'era rimasta incompiuta, ovunque esse lasciavano scoperte le scarpe a*



61 - [1799]. *Pianta dé sotterranei del Forte St. Vittorio di Tortona.* [Icon. 255].

Tav. 23 - Ill Forte di San Vittorio a Tortona, in una planimetria del 1799: "Pianta dé sotterranei del Forte St. Vittorio di Tortona [Icon. 255]". Si possono notare le contromine disposte lungo le linee di controscarpa e soprattutto il rivellino che protegge la Porta San Vittorio con le tre opere di contromina opere di contromina [Immagine tratta da COMOLI, MAROTTA 1995].



Tav.24 -Particolare della pianta precedente ("Pianta dé sotterranei del Forte St. Vittorio di Tortona [Icon. 255]"): si vede chiaramente il rivellino che protegge la Porta San Vittorio e le tre contromine il cui accesso è nella controscarpa del fossato. La contromina centrale (tavola n. 25) ha il fornello posizionato appena a lato della punta del rivellino ed è l'unica rinvenuta nel corso delle ricerche speleologiche. [Immagine tratta da COMOLI, MAROTTA 1995].

mezza altezza e le esponevano al fuoco delle batterie che l'assediante poteva stabilire sulle colline circostanti" [NEMPTE 1903]. Le opere del Forte di San Vittorio sono difese da quattro profondi fossati, posti a quote tra loro e separati da murature elevate quanto i baluardi circostanti. Per impedire l'avvicinamento a questi ultimi, delle "dame" (massicce strutture coniche in muratura) interrompono il passaggio sul filo delle muraglie sopra citate.

- **Gallerie, Casematte e ricoveri nella Controscarpa.** Per la difesa dei fossati Pinto progetta e fa eseguire gallerie di controscarpa simili a quelle da lui volute al Forte di Demonte: "(...) *al di là di questa controscarpa, che è davanti alla faccia del Bastione di San Ferdinando e di San Antonio, l'Ingegnere ha sistemato, un poco più in alto rispetto il piano del fossato, una galleria voltata parallela allo stesso di un trabucco e mezzo di larghezza* (4,5 m), *ed è raggiungibile tramite quattro distinte porte. Le finestre sono aperte verso il fossato per illuminare le scale che servono l'Ospedale della guarnigione, e, poco più in basso, si ha una un'altra casamatta simile per ritirare il bestiame della piazza. A fianco della feritoia che ha il compito di difendere il fossato della Porta Reale c'è una comunicazione su scale in quattro rampe che a metà della discesa giunge ad una comunicazione con un pozzo d'acqua viva, mentre alla fine arriva ad una casamatta che con tre cannoniere difende la faccia destra del Bastione di San Felice sull'ala dell'opera a corona; da questa casamatta si scende nondimeno ad un pozzo d'acqua viva molto abbondante*" [DI ROBILANT 1788]. Davanti al Bastione di San Antonio "(...) *sotto lo spalto il fronte è organizzato allo stesso modo. Si aggiunga che lungo tutta la controscar-*

pa tra il San Ferdinando e il San Antonio, a partire dal muro della stalla, vi sono sei gallerie di contromina per assicurare gli alloggi della stessa controscarpa dagli insulti delle mine dell'assediante, nonché i sotterranei del pozzo coperto" [DI ROBILANT 1788]. Sono realizzate anche due gallerie nella controscarpa del Grande Fossato davanti alla faccia destra del Bastione Mazzetti e davanti a quella sinistra del Pinto. Tali postazioni servono a spazzare il fosso in corrispondenza del delicato fronte della Butta. Una casamatta a fuoco rovescio, posta in corrispondenza del vertice del Bastione Pinto, dispone di due pezzi d'artiglieria in grado di tenere sotto tiro il piano del grande fossato sino al vertice del Bastione di San Benedetto dell'Opera a Corona. Ricoveri nella controscarpa sono realizzati in corrispondenza del Bastione di San Ferdinando; al contrario degli esempi di Demonte, gli ingressi, più piccoli, sono protetti da blindaggi.

- **Contromine.** Le alte controscarpe del Forte sono suscettibili alle offese delle mine dell'assediante. Il Pinto, che ha provato sulla sua persona gli effetti delle esplosioni delle mine e ne conosce gli effetti distruttivi nei confronti delle fortificazioni, fa scavare al di sotto degli spalti non meno di 36 rami di mina. I cunicoli seguono solitamente la caratteristica pianta a T e hanno l'ingresso che si apre nella controscarpa, o nelle sue gallerie, sempre sul piano del fosso. 9 rami coprono lo spalto tra il Bastione di San Benedetto e quello di Santa Clotilde; 20 contromine si aprono nelle murature della controscarpa (o nelle sue grandi gallerie) del Grande Fossato. Altri sei cunicoli hanno origine nei locali delle stalle, dell'ospedale ed uno dalla casamatta terminale della grande galleria. In un secondo tempo, probabilmente tra il 1796 ed il 1799, sono scavati tre rami al di sotto dello spalto che copre il fronte della Porta di San Vittorio.
- **Comunicazioni coperte.** Dall'Opera a Corona è aperta, in corrispondenza del fianco sinistro del Bastione di Santa Clotilde, una comunicazione con il sottostante fossato. Si sfrutta per il tratto iniziale la galleria che conduce alla casamatta del baluardo. Quindi una scalinata, protetta da un blindaggio e interrotta da un fossato diamante, scende nel piano del fosso. Una simile comunicazione è presente anche nel Forte di San Vittorio, dove, appoggiata alla cortina di collegamento tra i Bastioni di San Ferdinando e San Antonio troviamo una scala protetta da blindaggi ed interrotta da due fossi diamanti. Un corridoio porta dai gradini terminali direttamente nella piazza d'armi. Dal piano di questa, sulla destra della facciata della Chiesa del Beato Amedeo, una rampa di gradini discende nei sotterranei dei retrostanti quartieri. Due caponiere consentono di attraversare i fossati, rispettivamente sul fonte della Butta e in corrispondenza del ponte dormiente della Porta di San Vittorio. Gli ingressi a tali postazioni sono difesi da fossati diamanti; verso la controscarpa le aperture conducono a comunicazioni scalari, ciascuna su due rampe interrotte dagli immancabili fossi a diamante, che raggiungono le rispettive creste dello spalto.
- **Magazzini e polveriere.** All'interno del Forte di San Vittorio, oltrepassato l'atrio d'ingresso "(...) *tutte le parti inferiori delle caserme a sinistra sono destinate a magazzini dei viveri, e per i forni del pane*" [DI ROBILANT 1788]; inoltre: "(...) *nella caserma di destra i sotterranei sono destinati a magazzino d'artiglieria, laboratori di bombisti e altri lavori per i quali c'è spazio in abbondanza*" [DI ROBILANT 1788]. "*Due magazzini a polvere sono edificati entro la piazza, uno, sul bastione di San Felice nel forte basso, doppio, ossia ha un tamburo voltato che avvolge un magazzino inferiore ed un altro che ne avvolge un altro inferiore, anche se il tutto è ancora da perfezionare dal momento che mancano i piani interni ed i rivestimenti in legno, che ho ordinato di preparare anzitutto.* (...) *il magazzino del forte superiore è sulla sinistra nella piazza, sul lato sinistro della chiesa entrando. Non è vasto come il precedente, ha un piano solo, ed ha un tamburo su due lati. Questi magazzini sono capaci di più di 5 mila barili, in grado di conseguenza di contenere tutte le provvisioni di polvere per questa piazza*" [DI ROBILANT 1788].

- **Riserve idriche e canali di scolo.** "*Tra i bastioni di Santa Clotilde e San Benedetto c'è una galleria discendente di oltre 20 trabucchi che raggiunge una sorgente detta della Regina, che è così abbondante da fornire acqua alla guarnigione nelle costruzioni del forte, ma ha il difetto di essere esterna alla cinta*" [DI ROBILANT 1788]. Un'altra fonte è, come abbiamo già visto, nella galleria di controscarpa, captata da un pozzo. Nonostante i tentavi fatti, nessuna sorgente è situata entro il perimetro delle fortificazioni. Pertanto, nel Forte di San Vittorio, "(...) *l'ordine inferiore è totalmente scavato nella roccia ed è destinato alle cisterne, le quali sono tutte ben fornite d'acqua*" [DI ROBILANT 1788]. I profondi fossati devono osservare i medesimi accorgimenti applicati a Demonte per ottenere lo smaltimento delle acque ; vi sono difatti quattro canali di scolo dinanzi i vertici dei Bastioni di San Benedetto, Mazzetti, San Felice e Santa Clotilde.
- **Guarnigione e dotazione d'artiglieria.** "(...) *sono persuaso che una guarnigione di 1500 uomini sarà più che sufficiente, con 300 cannonieri, minatori e la disponibilità d'artiglieria è di 54 cannoni di bronzo, e 20 mortai, oltre a 26 cannoni di bronzo di calibro 16. La polvere esistente arriva a 12 mila rubbi (110640 chilogrammi) quantità che sarà aumentata in rapporto alle necessità delle contromine. Mi pare che sotto un vigoroso attacco la difesa durerà sugli 80 giorni, ma intanto ci si è preparati ad un blocco, preparando viveri per 6 mesi. Riguardo l'artiglieria, dal momento che ci sono molte casematte, sono dell'avviso che tutte le cannoniere del primo ordine di tiro debbano essere armate con un pezzo, il che richiede un numero di 210 pezzi e mi sembra che i pezzi migliori siano obici alla tedesca per il tiro a mitraglia, e dei cannoni curtò di nuova invenzione che si caricano a retrocarica di calibro 8 libbre per fare un fuoco di grande intensità. Tutta l'artiglieria di grosso calibro è stata schierata sulla batteria reale. Così la disponibilità d'artiglieria di questa piazza dovrà essere aumentata di 30 pezzi di questo ultimo modello, in modo da presentare una buona riuscita nella difesa. La guerra sotterranea è ben importante per prevenire il rovesciamento della controscarpa, intercettare le fonti, e intercettare qualche casamatta o le caponiere: ecco tutto quello che si può dire su questa importante fortezza*" [DI ROBILANT 1788].

4.4. Gli ambienti ipogei del Forte di San Vittorio a Tortona

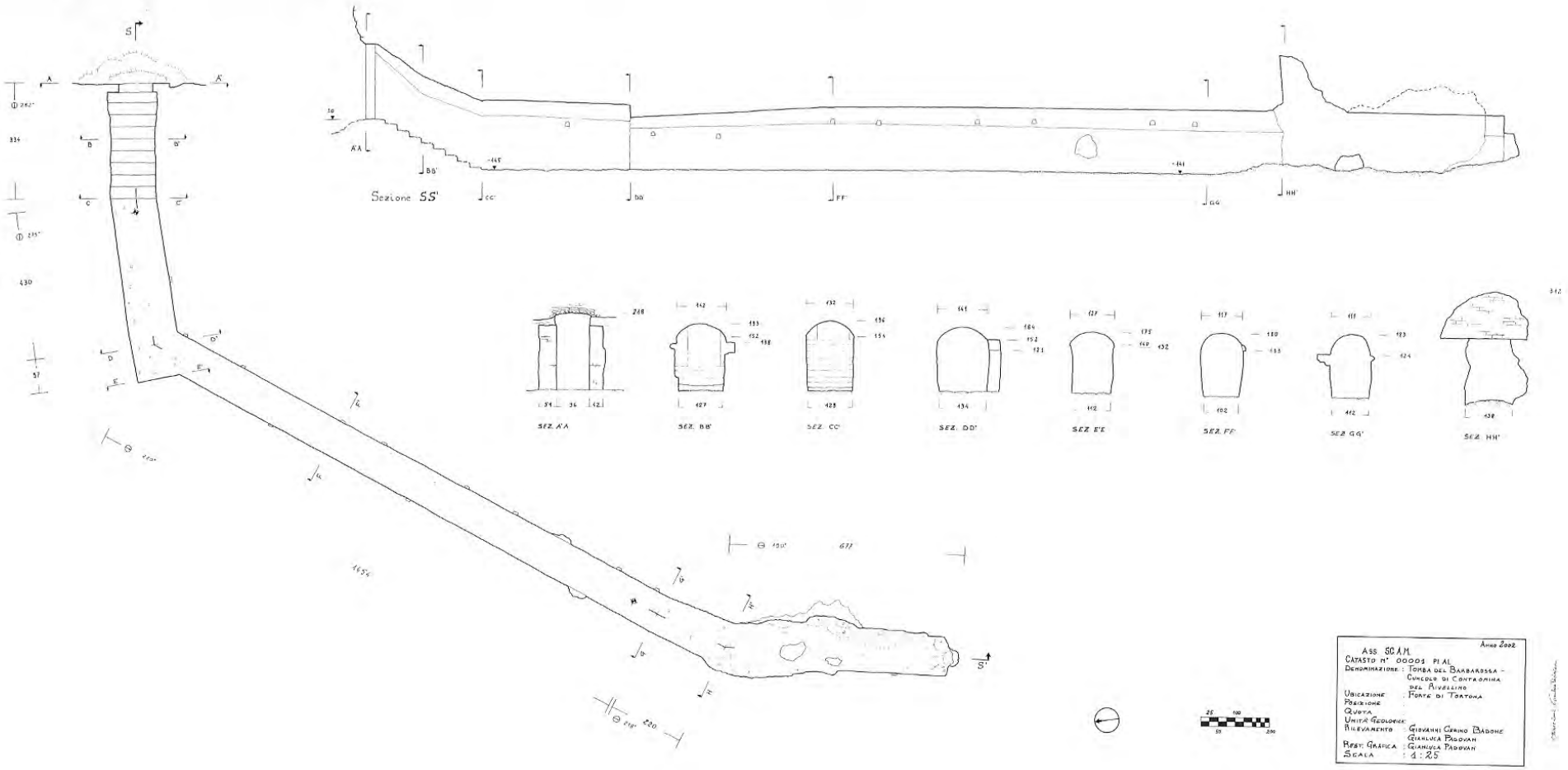
La Cavità Artificiale censita presso il Forte di San Vittorio (tavola n. 25) è inserita nel Catasto Nazionale Cavità Artificiali dell'Associazione S.C.A.M. e nel Centro di Documentazione sulle Cavità Artificiali dell'Associazione S.C.A.M.:

CA 00001 PI AL "*Tomba del Barbarossa*"; Cunicolo di Contromina nella controscarpa del Fossato della Porta San Vittorio.

Altre opere sotterranee, realizzate presumibilmente durante la Seconda Guerra Mondiale (o poco prima), non sono state né rilevate (per l'ingente quantità d'amianto al loro interno) né censite.

4.4.1. "*Tomba del Barbarossa*"; Cunicolo di Contromina nella controscarpa del Fossato della Porta San Vittorio (CA 00001 PI AL).

Nella controscarpa del fossato che protegge la Porta San Vittorio è visibile l'accesso a un impianto sotterraneo (tavola n. 25). conosciuto in loco con il nome di "Tomba del Barbarossa"; è attualmente appena al di sopra del fondo del fossato a causa del riempimento dello stesso conseguentemente alla demolizione della struttura difensiva. Mancando quasi totalmente il rivestimento in muratura della controscarpa, non si è in grado di affermare se sia o meno stato scavato in rottura di muro. L'accesso è stato dotato di una struttura in mattoni in funzione di un cancello metallico, ora parzialmente divelto, probabilmente in concomi-



Tav. 25 - Planimetria del Cunicolo di Contromina del Rivellino (CA 00001 PI AL), localmente noto come "Tomba del Barbarossa"
L'opera passa al di sotto del Rivellino che protegge la Porta San Vittorio.

tanza con i lavori di sistemazione a parco dell'area; L'impianto sotterraneo è scavato nell'arenaria e presenta la volta e le pareti a vista in cui si leggono chiaramente i segni lasciati dagli attrezzi. Purtroppo la prima parte è ingombra di macerie e immondizia, mentre quella terminale presenta segni di cedimenti strutturali. Il suo sviluppo complessivo è di 34,12 m e si può distinguere in tre tronconi impostati su differenti direttrici. La parte iniziale del primo troncone discende con una breve e consunta scalinata composta da otto scalini, ricoperta da detriti e immondizia; è impostata in direzione 282°. Le pareti e la volta hanno un aspetto irregolare, in parte imputabile alla natura stessa della matrice rocciosa, che in questo tratto presenta fessurazioni e tasche di materiale incoerente che col tempo si è distaccato lasciando piccoli vacui. In taluni punti vi sono invece chiari interventi di abbattimento della roccia, che ne hanno modificato l'originario aspetto. Le altezze variano dai 2.18 m dell'accesso a 1.93 m a metà scala a 1.96 al suo termine, con larghezze di 1.27-1.28 m alla base dei piedritti e 1.42-1.32 m alla sommità degli stessi. Nel suo complesso lo scavo si presenta poi regolare, in piano, con altezze comprese tra 1.96 e 1.8 m e larghezze comprese tra 1.28 e 1.02 m. Oltre la scalinata il cunicolo prosegue in direzione 275°. La volta si mantiene a sesto ribassato andando a diminuire in altezza verso il termine del primo troncone. Le pareti rimangono leggermente arcuate e tra loro parallele. Il fronte di scavo è rifinito abbastanza bene, lasciando intendere che il cambio di direzione del secondo troncone non è stato frutto di un errore d'impostazione del primo (foto n. 16). Il secondo troncone si stacca diritto e in direzione 220°. All'altezza della sezione GG' piega leggermente di 2° verso sinistra, proseguendo per altri 2.2 m fino al'altezza della sezione HH' (foto n. 17).

Questa lunga tratta ha una sezione leggermente ridotta rispetto la precedente, con una larghezza di base compresa tra 1.02 e 1.12 m. La volta è a tutto sesto, con la tendenza ad alzarsi rispetto all'imbocco; le pareti in alcuni punti si arcuano verso l'esterno, in altri vanno semplicemente a rastremarsi verso il fondo, come visibile nella sezione FF' (foto n. 18). Il pavimento rimane coperto da detriti e polvere fine. Verso la seconda metà vi sono uno scasso per parte nelle pareti, di cui s'ignora la motivazione. Se nel primo tratto è riconoscibile una sola nicchia per l'appoggio - o l'aggancio - di un lume, in questo secondo ve ne sono dieci. Sono mediamente larghe 13 cm, alte 14 cm e profonde 6 cm.

La loro dislocazione non è perfettamente regolare, pur indicando - senza alcun dubbio - l'applicazione di una acquisita sistematicità da parte di coloro i quali hanno effettuato il lavoro di scavo e di regolarizzazione delle pareti del cunicolo. Osservando la pianta e la sezione SS' si nota come lungo la parete di sinistra le nicchie siano ravvicinate a coppie, lasciando tra la seconda della prima "coppia" e la prima della successiva una distanza doppia di quella che intercorre tra la prima e la seconda nicchia della coppia precedente. Lungo l'altra parete sono visibili solo due nicchie, poste a metà distanza tra la prima e la seconda coppia e la seconda e la terza coppia. È possibile che un'ulteriore nicchia trovasse posto laddove oggi vi è lo scasso nella parete. Inoltre, se la prima coppia rimane sotto l'imposta di volta, la seconda è in corrispondenza di questa, la terza è al di sopra e la quarta a una quota ancora superiore. L'ultima tratta, lunga 6.77 m, piega decisamente verso sinistra in direzione 190°. All'altezza della sezione HH' si notano i cedimenti delle pareti e lo scavo della volta va ad intercettare un muro in mattoni, leggermente inclinato, che dovrebbe essere la faccia esterna del paramento murario del soprastante rivellino.

L'unica perplessità è che ci si sarebbe aspettati di vedere tale scarpatura inclinata dall'opposta parte: e questo è un fattore che rimane da comprendere appieno. Poco oltre la parete di sinistra ha ceduto, pur non compromettendo completamente l'opera cunicolare. Il pavimento è qui ingombro di detriti e di grossi blocchi di roccia. Il fondo del cunicolo appare approfondito di poche decine di centimetri con uno scavo affatto regolare e presumibilmente posteriore alla realizzazione dell'impianto. È riconoscibile una sola nicchia in prossimità del fronte

di scavo e sulla parete destra. Sulla volta di quest'ultimo tratto è inciso un regolare canalino che, giunto alla testa dello scavo, scende lungo la parete destra. Un paio di chiodi muniti di guance metalliche farebbero pensare all'alloggio di un cavo elettrico, quindi ad opera relativamente recente. Occorrerebbe capire se l'impianto è stato utilizzato come rifugio antibombardamento nel corso della Seconda Guerra Mondiale.

4.4.2. Considerazioni

Nella planimetria tardo settecentesca (tavola n. 21) non compare alcuna difesa innanzi la Porta San Vittorio. In una tavola del 1799 (tavola n. 23) possiamo invece notare l'esistenza

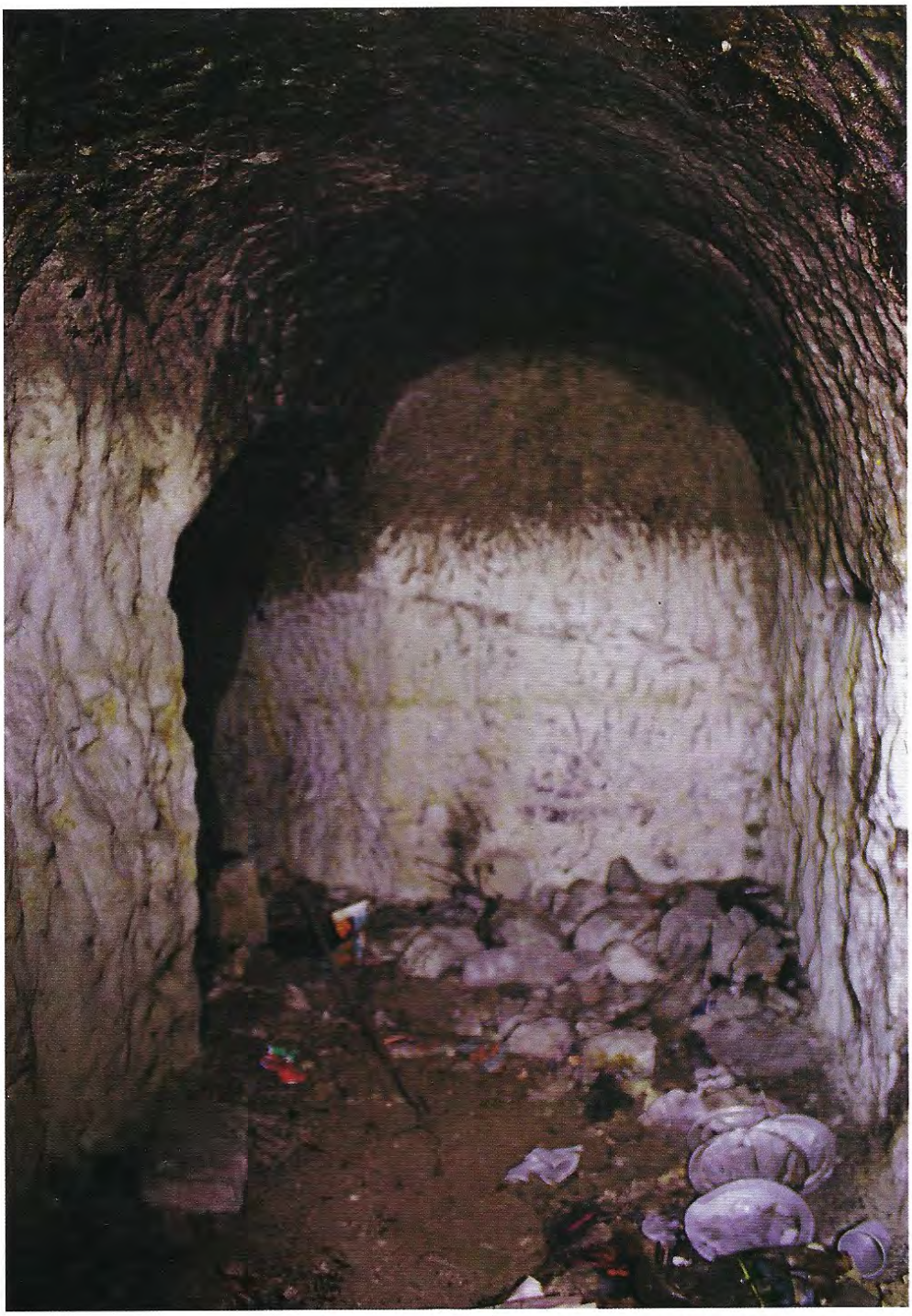


Foto 16 - Primo tratto del Cunicolo di Contromina del Rivellino (CA 00001 PI AL), localmente noto come "Tomba del Barbarossa".

di un rivellino (o interpretabile come tale) con tre opere cunicolari circostanti (tavola n. 24). Considerando che l'impianto cunicolare trattato si apre forse in rottura di muro è plausibile che sia stato realizzato - e credibilmente assieme agli altri due - dalle truppe francesi nel breve periodo di occupazione della Piazza di Tortona. In ogni caso le tre opere cunicolari si aprono nella controscarpa del fossato e la prima e la terza, con andamento ad elle, presentano un breve ramo terminale, rappresentante verosimilmente il fornello di mina, rivolto verso l'esterno del nucleo del Forte. Il nostro cunicolo, ovvero il secondo, si porta prima all'altezza della punta esterna del rivellino, poi con angolo leggermente ottuso quasi la raggiunge e lascia all'apice un breve tratto come i precedenti, con la differenza che il fornello è rivolto

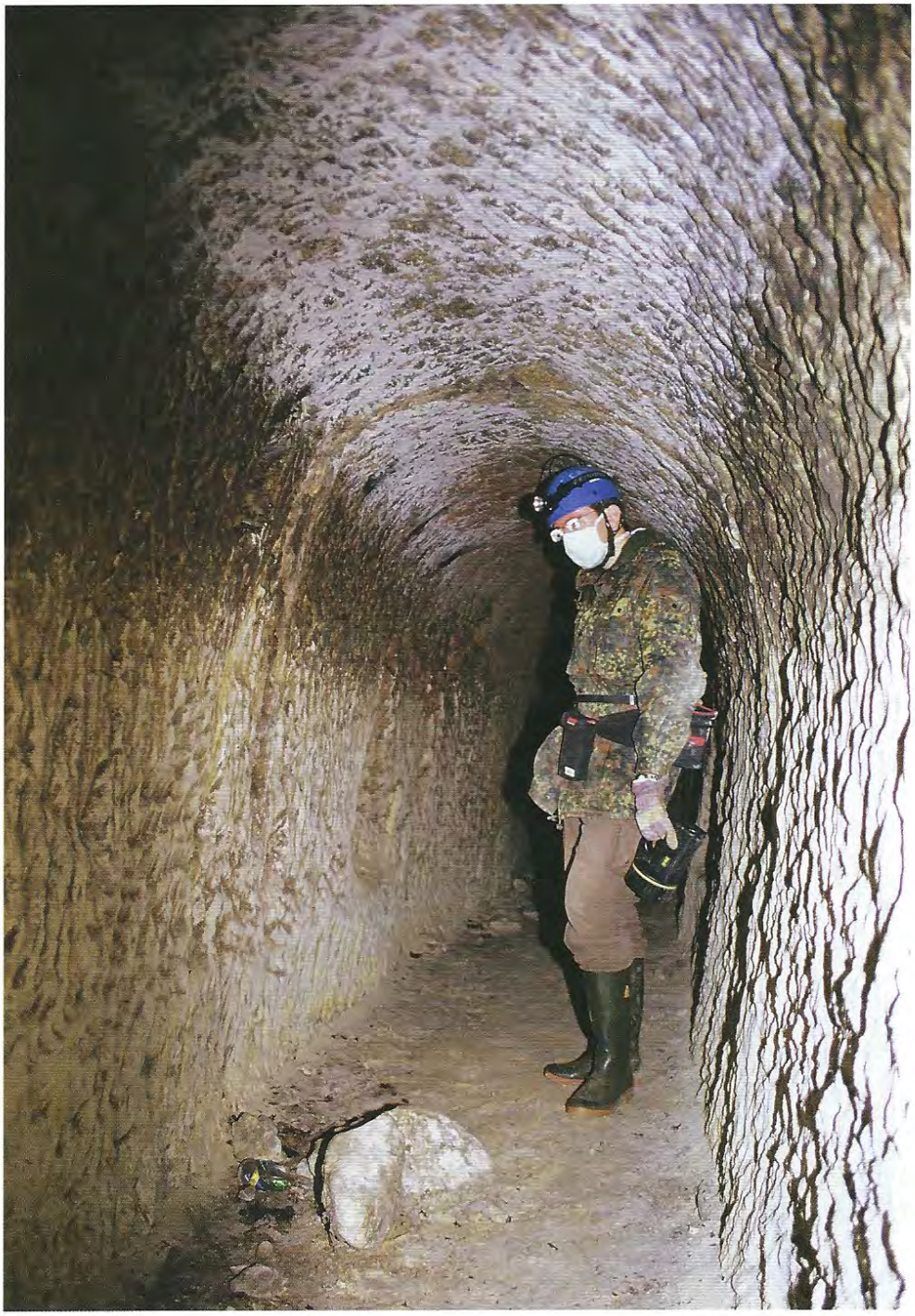


Foto 17 - Secondo tratto del Cunicolo di Contromina del Rivellino: lo speleologo dà le dimensioni dell'opera.

verso l'interno del rivellino ed esattamente collocato al di sotto del muro perimetrale (vedere utilmente la tavola n. 24). Si può quindi pensare che il primo e il terzo cunicolo siano di contromina, mentre il secondo sia principalmente deputato alla demolizione del rivellino, pur lasciando aperta la possibilità di utilizzarlo come base per lo scavo di rami di contromina, data la sua dislocazione. In realtà l'opera si presenta, come si è potuto vedere, in modo leggermente differente: è priva di fornello di mina e lo scavo si prolunga oltre il muro di fondazione. Tale muro, come già fatto osservare, dovrebbe presentarsi inclinato verso il senso di avanzamento del cunicolo e non al contrario. Questo può voler dire che si tratta di qualcosa di diverso dall'atteso muro di sinistra del rivellino, o semplicemente che il cunicolo va inve-



Foto 18 - Secondo tratto del Cunicolo di Contromina del Rivellino in cui ben si percepisce come le pareti siano leggermente convergenti verso il fondo

ce ad incontrare la faccia destra del rivellino, oltrepassando l'altra senza metterla in luce. La seconda ipotesi lascerebbe sottintendere che il livello del muro di fondazione della faccia di sinistra sia meno profonda rispetto all'altra. In ogni caso rimane assente il fornello di mina.

4.5. Osservazioni

Anche in questo caso il quadro dipinto mostra come la demolizione del forte abbia lasciato assai poco di visibile e restituisca - del tutto casualmente e inaspettatamente - un semplice cunicolo. Innanzitutto osservando con attenzione quanto emerge dall'attuale sistemazione a parco si comprende come le strutture militari siano state irreparabilmente guastate, ma non cancellate. La rimozione delle macerie porterebbe quindi alla luce l'intero perimetro difensivo. In secondo luogo occorre domandarsi per quale motivo il cunicolo sia rimasto inutilizzato, quando caricato avrebbe invece potuto facilmente squarciare l'angolo saliente del rivellino fin dalle fondamenta e in modo più rapido oltre che efficace. Non si rimarrebbe sorpresi nel constatare che, come avvenuto al Forte di Demonte, si sia cercato di non danneggiare irreparabilmente le strutture, soprattutto nei settori più difficoltosamente ricostruibili. Questo vuole dire una sola cosa: il forte esiste ancora ed è recuperabile. Recuperabile agli occhi di una Amministrazione (nonchè di una Sovrintendanza) attenta al proprio patrimonio storico e culturale. Se invece, come purtroppo nel caso - ad esempio - di Milano (dove il massimo che si riesce a fare è appaltare delle miserrime visite guidate in quella che fu la cinta della Ghirlanda del Castello di Porta Giovia, considerata anche da Leonardo da Vinci) l'indifferenza è totale, si dovrà attendere che i privati cittadini si sveglino e autonomamente prendano in mano la situazione per recuperare il proprio patrimonio. Per sé, per i propri figli e nipoti, per quanti apprezzino la propria storia patria, a dispetto di tante mode straniere e dell'imperante e strisciante appiattimento e omologazione culturale, principalmente dettata da chi di storia propria ne ha ben poca.

5. CONCLUSIONI

Come si è avuto modo di dimostrare anche in altre occasioni, se fuori terra poco o nulla rimane, nel sottosuolo si conserva sovente qualche cosa di percorribile. Demonte e Tortona sono due "segni" dimenticati. La loro demolizione coincide con l'inizio del loro oblio. La volontà degli studiosi di architettura militare di non volersi cimentare con le loro rovine ha compiuto una azione di cancellazione della memoria storica paragonabile alle mine che demolirono i forti. Così i risultati della scuola piemontese di fortificazione sono stati dimenticati. Tutte le esperienze tecniche e militari apprese nella costruzione delle grandi piazze, negli assedi della Guerra di Successione Spagnola e Austriaca, furono tradotte in questi due forti in solide mura. La loro eccezionalità non sta nelle dimensioni, assai ridotte rispetto ai mastodonti delle fortezze di Alessandria, della Brunetta, di Fenestrelle e di Torino, quanto nella complessa funzionalità delle soluzioni tecniche adottate nelle loro difese. Costosissime, queste opere non tradiscono le aspettative di chi le ha progettate e di chi le ha volute: il nuovo Forte di Demonte impedisce con la sua sola presenza ogni azione offensiva francese lungo la Valle Stura per tutta la durata della Guerra della Alpi. Tortona, presidiata dai francesi, sarà "una noce dura rompere", veramente troppo dura anche per le potenti ed efficienti artiglierie austriache. Ma nonostante la precisa e sistematica demolizione dei due Forti non è affatto vero che oggi non si possa leggerne con chiarezza le strutture difensive. Mirati scavi possono riportare in luce tutte le mura perimetrali e con ogni probabilità anche le varie opere sotterranee, tra cui gli impianti di contromina. Il passato restituisce sempre qualcosa. Basta aver voglia di cercarlo.

BIBLIOGRAFIA

AA. VV. (1968) *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia,* scala 1:100.000. Foglio 70 Alessandria, Roma.

AMORETTI GUIDO (1995) *Breve storia di una grande fortezza, in AA. VV., Col Ferro Col Fuoco. Robe di artiglieria nella Cittadella di Torino*, Milano, pp. 28-36.

COMOLI V., MANDRACCI A., MAROTTA A. (a cura di) (1995) *Tortona e il suo Castello. Dal Dominio Spagnolo al Periodo Postunitario*, Alessandria.

CONTINO TULLIO (1993) *La piazzaforte di Fenestrelle*, Torino.

CORINO PIER GIORGIO (1999) *Il Forte della Brunetta*, Borgone Susa.

CREMA G., DAL PIAZ G. V., MERLO C., ZANELLA E. (1971) *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia*, scala 1:100.000. Fogli 78-79-90 Argentera - Dronero - Demonte. Roma.

DI ROBILANT NICOLIS (1788) *Memoires militaires sur le Piemont, 1788*, fotocopia di manoscritto conservato presso la Biblioteca del Centro Studi e Ricerche Storiche sull'Architettura Militare del Piemonte, Torino.

FARA AMELIO (1989) *Il Sistema e la Città. Architettura fortificata dell'Europa moderna dai trattati alle realizzazioni 1464-1794*, Genova 1989.

FONTE MANOSCRITTA (1732) *Dissegni d'ogni sorta de Cannoni et Mortari con tutte le pezze, stromenti ed utigli appartenenti all'Artiglieria come anco le piante, alzate et profili di tutte le machine, edifizy, et ordegni necessari alla medema, l'anno 1732*, Biblioteca della Scuola di Applicazione d'Arma di Torino, Sezione 14, n° 499, VE 3, p. 91.

DUFFY C. (1999) *Eagles over the Alps*, Chicago 1999.

GARIGLIO DARIO, MINOLA MAURO (1994) *Le fortezze delle Alpi Occidentali*, vol. I e II, Cuneo.

GARIGLIO DARIO (1997) *Le sentinelle di pietra*, Cuneo.

GILLOT C. L. (1805) *Traitè de Fortification Soutterraine*, Paris.

HUGHES B. P. (1997) *Firepower*, Staplehurst.

ILARI V., CROCIANI P., PAOLETTI C. (2000) *Bella Vita Militar. Eserciti e Marine nell'Italia pre-napoleonica (1748-1792)*, Roma.

ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI NOVARA (1985) *Enciclopedia e guida turistica d'Italia. Piemonte*, Novara.

NEMPTE (1903) *Assedio del Castello di Tortona difeso dai Francesi dal 19 maggio all'11 settembre 1799*, in "Julia Derthona", fascicolo II, pp. 3-22.

PADOVAN DAVIDE, PADOVAN GIANLUCA, BORDIGNON LODOVICO, OTTINO MASSIMO (1997) *La fortezza di Verrua Savoia, in Atti del IV Convegno Nazionale sulle Cavità Artificiali. Osoppo 30/31 Maggio - 1 giugno 1997*, Club Alpinistico Triestino, Gruppo Grotte, Sezione di Ricerche e studi su Cavità Artificiali, Triesta, pp. 187-208.

PADOVAN GIANLUCA (1997) *Speleologia in cavità artificiali al Forte di Fuentes*, in *Atti del XVII Congresso Nazionale di Speleologia, Castelnuovo Garfagnana settembre 1994*, Firenze, vol. I, pp. 293-298.

PAPACINO D'ANTONJ VITTORIO (1888) *Dell'Architettura Militare per le Regie Scuole Teoriche d'Artiglieria e Fortificazione, Libro Terzo, in cui si contengono le regole della fortificazione difensiva, e delle mine per le piazze di guerra, del Commendatore Vittorio Papacino D'Antonj, Torino MDCCCLXXXVIII.*

TOURING CLUB ITALIANO (1999) *Guida rapida d'Italia. Liguria, Piemonte Valle d'Aosta*, Milano.

UNTERBERGER L. (1815) *Tagebuch der Belagerung und Bombardirung der franzosischen Festung Valenciennes*, Wien.

VIGLINO DAVICO M. (1989) *Fortezze sulle Alpi*, Cuneo.

VIGLINO DAVICO M. (1991) *Una Piazzaforte sui confini ad oriente per il Re di Sardegna*, in MAROTTA A., *La Cittadella di Alessandria. Una Fortezza per il territorio dal Settecento all'Unità*, Alessandria, pp. 25-36.