Società Adriatica di Speleologia
Trieste

L'acquedotto Teresiano di Trieste

Monografia 1/2009

MONOGRAFIE DELLA SOCIETA' ADRIATICA DI SPELEOLOGIA

n. 1/2009

Gennaio 2009

Dispensa sociale su supporto informatico a carattere aperiodico

Le "Monografie" raccolgono i risultati delle ricerche effettuate dalla Società Adriatica di Speleologia - Trieste.

Sito: www.sastrieste.it
Email: info@sastrieste.it

È vietata la riproduzione, l'adattamento o la traduzione senza il preventivo permesso scritto.

© SASTRIESTE (2009)

Foto copertina di Paolo Guglia

MONOGRAFIE DELLA SOCIETA'
ADRIATICA DI SPELEOLOGIA

n. 1 / 2009

L'ACQUEDOTTO TERESIANO DI TRIESTE

di *Paolo Guglia*

Studio pubblicato su "Opera Ipogea", n. 1/2007 - rivista della Commissione Cavità Artificiali della Società Speleologica Italiana

SOCIETA' ADRIATICA DI SPELEOLOGIA
Via Rossetti, 59/a
www.sastrieste.it

L’acquedotto Teresiano di Trieste

di Paolo Guglia
(Società Speleologica Italiana, Commissione Nazionale Cavità Artificiali, Catasto Cavità Artificiali S.S.I. del Friuli Venezia Giulia, Sezione di Speleologia Urbana della Società Adriatica di Speleologia - Trieste)

Analisi del territorio

Il territorio che circonda la città di Trieste, possiede delle caratteristiche alquanto particolari. Il suo centro storico è edificato su colli impermeabili formati da intercalazioni di marna ed arenaria, dove i pochi torrenti scendono velocemente al mare, mentre l’altopiano carsico che si trova alle sue spalle porta nella profondità del sottosuolo ogni goccia d’acqua disponibile. Il Timavo, l’unico fiume di una certa portata che scorre inizialmente in superficie, si inabissa a 18 km ad est da Trieste, per ritornare alla luce dalla parte opposta, a 21 km dalla città. Questa particolare situazione idrogeologica ha pesantemente condizionato, in ogni epoca, le possibilità di approvvigionamento idrico del centro urbano. E’ stato necessario, infatti, raccogliere l’acqua piovana e quella presente nelle piccole falde superficiali, utilizzando cisterne e pozzi, oppure - quando le possibilità tecnologico lo hanno permesso - avvicinare all’abitato l’acqua delle magre sorgenti dei dintorni. Gli ingegneri romani fecero proprio questo, costruendo tre grandi condutture: l'acquedotto di San Giovanni, l'acquedotto *delle Settefontane* e l'acquedotto di Bagnoli. Tali opere, però, smisero di funzionare già nel corso del 6° secolo e la città dovette - per un lungo periodo - accontentarsi di sopravvivere solamente con le sue limitate risorsi idriche interne. Quando, a metà del 18° secolo, Trieste aumentò sensibilmente la popolazione a causa dello sviluppo del porto e dei suoi traffici commerciali, l’amministrazione cittadina dovette in qualche modo far fronte al grave problema, rivolgendosi ad alcune sorgenti che scaturivano alla periferia della città. Si realizzò così il primo nucleo dell’acquedotto Teresiano, opera di captazione e trasporto idrico complessivamente lunga circa 4 chilometri, che andava ad alimentare le principali fontane della città.

Principi costruttivi dell’acquedotto Teresiano

Come già accennato, il territorio della città di Trieste è costituito da *Flysch*, ovvero da stratificazioni alternate di marna ed arenaria, intercalate da argilla. In queste condizioni, la circolazione idrica è quasi completamente superficiale, con corsi d’acqua che si ingrossano rapidamente dopo ogni precipitazione, ma che rimangono completamente asciutti nei periodi più secchi. Solo una minima quantità d’acqua scende in profondità attraverso le spaccature del terreno (fratture, piani di faglia, giunti di strato, …), creando delle piccole falde superficiali. Per raccogliere questa poca acqua disponibile si è adottata l’unica soluzione che, anche se di poca resa, metteva a frutto le varie esperienze acquisite durante la costruzione di altri acquedotti, nonché nello svolgimento delle attività minerarie. E’ stato detto come l’acqua, in presenza di rocce impermeabili, scenda in profondità a fatica e solamente in corrispondenza delle fratture. Scavando nel terreno una galleria (*wassergallerie*) che si inoltra negli strati di roccia, si incontreranno queste fratture ed in loro corrispondenza si potrà intercettare la poca acqua disponibile, che percola dalle pareti. Più è lunga la galleria, più discontinuità si incontreranno e quindi più acqua si raccoglierà. E' quasi possibile parlare di "pozzi orizzontali", che permettono di attingere alle limitate falde idriche superficiali presenti in particolari punti del territorio. Il principio è semplice, ma deve necessariamente confrontarsi con altri variabili, come l’inclinazione degli strati, la compattezza della roccia e le caratteristiche della copertura di superficie. Gli ingegneri incaricati dall’imperatrice Maria Teresa si affidarono a questa teoria e si portarono nel luogo dove un tempo trovava inizio il vecchio acquedotto romano di San Giovanni. Sicuramente era già visibile sul posto qualche

fuoriuscita di acqua e si cominciò a scavare proprio in quel punto la prima di una lunga serie di gallerie sotterranee.

Realizzazione dell'acquedotto Teresiano

I vari interventi che hanno portato alla costruzione ed al potenziamento dell'acquedotto Teresiano possono essere inquadrati cronologicamente in tre fasi distinte: una prima che vede la costruzione delle opere principali, una seconda che vede il potenziamento degli allacciamenti ed una terza che, a pochi anni dalla chiusura definitiva dell'acquedotto, comprende la realizzazione degli ultimi (e comunque vani) tentativi per ottenere un incremento della resa.

Fase 1 – Opere principali – dal 1751al 1800.

L'imperatrice Maria Teresa, con editto del 19 novembre 1749, ordinò la costruzione di un acquedotto per la città di Trieste. Le ricerche idriche vennero affidate all'ing. Hauptmann Frast, la progettazione generale venne effettuata dal generale Bohn, mentre i rilievi, la direzione lavori ed i collaudi vennero svolti dall'ing. Franz Xavier Bonomo. L'intervento si concluse nel 1751. L'acquedotto inizialmente realizzato è stato concepito con gli stessi elementi funzionali dei vecchi acquedotti romani: un punto di presa, una condotta di trasporto ed un sistema di distribuzione dell'acqua. A quota 97 m slm, presso la chiesetta dei Santi Giovanni e Pelagio, si realizzò il *Capofonte*, edificio semisotterraneo contenete i primi bacini di filtraggio, alle spalle dei quali si costruì una galleria di captazione che si inoltrava nella roccia per più di 230 m (*gallerie Superiori*).
Un sistema di "docce" in pietra ed una lunga tubazione di legno, seguendo la vallata di San Giovanni e le pendici del colle di Farneto, entrava in città all'altezza dei portici di Chiozza. L'acqua veniva quindi distribuita a tre fontane, la cui parte artistica è stata realizzata dallo scultore bergamasco Giovanni Mazzoleni. La prima fontana detta "del Giovanin"(1753) si trovava in Piazza Ponterosso, la seconda detta "del Nettuno" (1755) era posta in piazza della Borsa, la terza, quella più importante e denominata "dei quattro Continenti" (1751), è stata realizzata in Piazza Grande (ora Piazza dell'Unità d'Italia), davanti al Municipio. Questa prima configurazione dell'acquedotto permetteva una portata giornaliera media di 200 mc di acqua per gli usi della città.

Fase 2 – Interventi di potenziamento – dal 1800 al 1896

Quasi subito l'acquedotto dovette essere potenziato, perché la popolazione aumentava sempre più a causa della continua espansione del porto. Si idearono allora strutture aggiuntive, sia nella parte alta del *Capofonte* sia nella vallata subito sottostante. Per quanto riguarda l'area superiore, sono state realizzate e collegate all'acquedotto due nuove gallerie, e più precisamente la galleria *Marchesetti* e quella denominata *Slep*. Della prima non si hanno molti dati storici, nel senso che gli accenni alla sua realizzazione ed al suo collegamento sono relativamente scarsi nei documenti disponibili. E' stata ritrovata, comunque, una planimetria della zona di Guardiella, risalente al 1855, che riporta la tubatura di allacciamento di questa galleria al *Capofonte*. Della galleria *Slep* sono invece disponibili maggiori notizie. Essa risulta staccata dall'acquedotto già nei primi anni del 1800 e non doveva superare originariamente i 20 m di lunghezza. E' però interessante notare che, nel 1805, fu redatto un progetto per ricostruire nuovamente la sua tubatura di collegamento al *Capofonte*. Molti più dati sono stati tramandati per quanto riguarda il nuovo sistema di gallerie sotterranee ricavato a quota 54 m slm. Nel 1805/1806 è stato realizzato, utilizzando manodopera proveniente dalle miniere di Idria, uno scavo sotterraneo che - invece di inoltrasi nella roccia - tagliava trasversalmente tutta la valle di San Giovanni per raccogliere le acque presenti nella zona. Questo scavo fu denominato galleria *Secker,* dal nome dell'ing. Adalberto Secker suo progettista. La lunghezza era inizialmente di 80 m, più un cunicolo di accesso (lungo 152 m) che permetteva di portare l'acqua all'esterno in corrispondenza del *visitatore n. 4***.** Questa galleria, risultata da subito alquanto promettente, è stata

prolungata in vari momenti, in particolar modo nel 1820/1821 (38 m di scavo) e nel 1843/1844 (208 m di nuova galleria, chiamata *Zock* dal nome del proprietario del fondo nella quale è stata ricavata). Con questi prolungamenti il complesso delle gallerie *Secker/Zock* arrivava ad uno sviluppo totale di circa 480 m. Un'ulteriore razionalizzazione dell'impianto idraulico è stata quella che ha riguardato il collegamento fra il *Capofonte* e la tubazione che scendeva lungo la vallata. Inizialmente era stato realizzato un sistema formato da un tratto iniziale lungo circa 370 m in "docce" di pietra che permetteva di superare agevolmente il dislivello di 36 m. La creazione di alcuni salti otteneva, tra l'altro, il risultato di rallentare la velocità dell'acqua. Un ulteriore tratto di 190 m in tubi di cotto, realizzato quasi in piano sotto campi coltivati, portava all'allacciamento di questo ramo con il *visitatore n. 4*, all'uscita del cunicolo di accesso alla galleria *Secker*. Per evitare costosi interventi di manutenzione, dovuti anche alla pesante azione delle radici sulle tubazioni, è stato preferito travasare l'acqua direttamente all'interno della diramazione della galleria *Secker*, in corrispondenza di un pozzo d'accesso denominato da allora *visitatore n. 3*. Tale intervento è stato attuato nel corso del 1851. L'acqua scendeva quindi con tubazioni verso il *visitatore n. 5* posizionato presso il ponte ad arcate che attraversava il torrente Starebrech. E' interessante accennare ad alcune opere realizzate nei primi anni del XIX secolo proprio lungo la vallata di detto torrente. Nel 1807 si elaborò un progetto che prevedeva di scavare lungo la valle dello Starebrech un articolato sistema di gallerie di captazione, allacciate tra di loro per mezzo di un lungo collettore sotterraneo. Il cunicolo principale avrebbe dovuto correre parallelamente al torrente fino a raggiungere il *visitatore n. 5* dell'acquedotto Teresiano, posto presso l'abitazione del Civico Fontaniere. I lavori, avviati in quel periodo, subirono una prima battuta d'arresto nell'estate del 1808 a causa di contrasti tra le autorità ed il proprietario dei terreni interessati dagli scavi. Tali dispute rallentarono il proseguo dell'opera e l'inizio della terza occupazione francese (1809-1813) costrinse alla chiusura dei cantieri prima che i lavori potessero essere terminati. Per parlare di nuovo di questa opera idraulica, occorrerà attendere il 1822, quando la straordinaria siccità di quell'anno indurrà l'*Imperial Regia Direzione delle Fabbriche* a stendere un piano di ripristino. Il nuovo progetto, che prevedeva il riutilizzo delle gallerie di captazione, rimasero però nel cassetto, in quanto la drammatica siccità di quell'anno richiedeva soluzioni immediate e non certo lunghi e costosi lavori, dai risultati non sicuri. Le opere lungo la valle dello Starebrech, venuto meno il progetto di riattivamento, vennero così impiegate esclusivamente dagli abitanti del posto, sia come rifornimento idrico locale sia, in tempi più vicini a noi, come lavatoi ipogei.

Dal *visitatore n. 5* l'acqua scendeva in tubazioni, attraversando in lieve pendenza le pendici del colle Farneto lungo l'attuale via Pindemonte, fino a giungere al *visitatore n. 27*. Da questa costruzione (dotata di un capace serbatoio, che veniva usato come accumulatore in caso di lavori nella parte superiore dell'acquedotto) un cunicolo con "docce" in terracotta si collegava al sottostante *visitatore n. 28*, al quale faceva capo anche una ulteriore diramazione. Veniva qui convogliata, infatti, la conduttura Giuliani, dal nome della galleria *Giuliani*, posta circa 870 m più ad est lungo il torrente in corrispondenza del *visitatore n. 6*. Questa galleria, chiamata così perché scavata nella proprietà della famiglia Giuliani presso il Mulino dello Scoglio, era lunga inizialmente 19 m ma, in seguito a lavori di restauro, è stata prolungata di altri 6 m. Dalle documentazioni risulta che la galleria *Giuliani* venne scollegata dall'acquedotto già nella prima metà dell'800 e, vista la sua collocazione in un'area urbanizzata da più di un secolo, risulta oggi introvabile. La conduttura secondaria, però, non si chiudeva in corrispondenza di questo cunicolo, ma proseguiva fino a giungere alla cosiddetta *Fonte Sussnek*. Da ricerche d'archivio si è potuto appurare che quest'ultima non era una galleria vera e propria, bensì un manufatto per lo sfruttamento di una sorgente naturale preesistente, posta in corrispondenza dell'attuale Rotonda del Boschetto. E' curioso notare come questa fonte sia posizionata proprio sotto alla tubazione principale dell'acquedotto, a non più di una decina di metri di dislivello da essa. Risulta chiaro che creare due tubazioni parallele poste a quote di poco diverse sia stata una necessità nata in un secondo tempo, quando è stato ritenuto utile allacciare anche questa fonte idrica, che però non era direttamente utilizzabile perché posta ad una altitudine inferiore rispetto alla conduttura già esistente che passava nelle immediate vicinanze. E'

stata così realizzata una seconda linea che allacciava sia la *Fonte Sussnek* che la galleria *Giuliani*, per poi unirsi al percorso originale in corrispondenza del *visitatore n. 28*. Anche la tubatura della *Fonte Sussnek* è stata staccata dall'acquedotto nei primi anni dell'800, ma è stato ritrovato un documento datato 1833 nel quale si proponeva la ricostruzione dell'allacciamento. Dal *visitatore n. 28*, l'acqua veniva convogliata in tubazioni lungo il Passeggio dell'Acquedotto (attuale Viale XX Settembre) per entrare in città.

Fase 3 – Ultimi interventi prima della chiusura – dal 1896 al 1945

Verso la fine del XIX secolo, l'acquedotto Teresiano aveva oramai perso la sua importanza. Mai completati i lavori previsti nella vallata del torrente Starebrech ed oramai scollegate le gallerie *Marchesetti*, *Slep*, *Giuliani* e la *Fonte Sussnek*, altre opere per l'approvvigionamento idrico cittadino risultavano sicuramente più importanti e di resa maggiore, come ad esempio l'acquedotto allacciato alle Sorgenti di Aurisina. Ancora in attesa dell'intervento che avrebbe dovuto risolvere definitivamente il problema dell'acqua potabile (si dibatteva allora, con idee ancora non molto chiare, sulla convenienza di allacciare il Timavo superiore, il fiume Vipacco, il fiume Risano, la sorgente Merzlek, il fiume Isonzo, le sorgenti di Bagnoli e Dolina, il lago di Doberdò, l'abisso di Trebiciano oppure il Timavo inferiore), venne giocata un'ultima carta a favore del vecchio acquedotto imperiale. Seguendo alcune teorie già evidenziate nel 1842 dall'ingegnere minerario Heyermann, ribadite in un rapporto dell'ing. Giuseppe Sforzi del 1849 e successivamente riprese nel 1850 e 1882, si ipotizzò che all'interno della massa rocciosa che costituisce l'altopiano carsico sia presente una cospicua quantità d'acqua raccolta in ampie fratture e cavernosità, quasi una specie di lago sotterraneo facilmente accessibile con la perforazione di una galleria che oltrepassi gli strati impermeabili di tamponatura. Seguendo il progetto elaborato dall'ing. Anton Tschebull nell'anno 1896, con il patrocinio dell'ing. Eugenio Geiringer ed affidata la direzione dei lavori all'Ufficio Tecnico Comunale, si iniziò il prolungamento a monte della galleria *Zock*, avviando nel 1898 la realizzazione di quella che sarà chiamata la galleria *Tschebull*. Il cunicolo venne scavato per 476 m nel *Flysch* e per 174 m nella roccia calcarea, ma senza incontrare le auspicate grandi riserve idriche interne. Sicuramente i complessivi 650 m di nuovo cunicolo, completati nel 1902, hanno aiutato la raccolta dell'acqua di percolazione, ma i risultati sperati non sono stati neanche lontanamente raggiunti. Negli anni della prima guerra mondiale, il Servizio Comunale degli Acquedotti penserà ad un ultimo intervento di potenziamento, con il ripristino delle gallerie ed il conseguente travaso dell'acqua nelle tubazioni dell'acquedotto di Aurisina, ma alla fine non se ne fece nulla. Nell'immediato dopoguerra, nonostante il solo complesso delle gallerie *Secker/Zock/Tschebull* ammontasse a più di 1.100 m di sviluppo, l'acquedotto viene staccato dalla rete dell'acqua potabile e declassato ad *acquedotto industriale,* a causa di irrisolvibili problemi di inquinamento dovuti alle abitazioni nel frattempo costruite al di sopra del suo tracciato. Alla fine della seconda guerra mondiale l'acquedotto viene allacciato alla pubblica fognatura, interrompendone definitivamente l'utilizzo dopo quasi duecento anni di onorato servizio.

Documentazione delle opere ipogee

L'esplorazione speleologica delle opere sotterranee appartenenti all'acquedotto Teresiano è partita, nel 1984, da una attenta verifica del territorio, che oggi si presenta pesantemente urbanizzato. Dove un tempo c'erano campagne coltivate e casali, oggi ci sono palazzine e condomini. Per questo motivo ci siamo inizialmente spostati lungo la vallata del torrente Starebrech, solo parzialmente interessata dall'espansione urbana. Percorrendo la valle, subito a monte del corso d'acqua, abbiamo ben presto identificato gli imbocchi di due gallerie, l'una quasi sovrapposta all'altra. Si tratta delle gallerie dette *Stena*, rispettivamente superiore ed inferiore (n. CA 4 e 5 TS-FVG). Entrambe presentano il tratto iniziale rivestito in pietre di arenaria, mentre la parte terminale risulta scavata nella viva roccia. Nella galleria inferiore, lunga un centinaio di metri, l'acqua ha creato un ambiente

talmente ricco di concrezioni calcitiche da poter reggere il confronto con le ben più antiche grotte carsiche.
Ritornando all'acquedotto ed ai suoi punti di presa, nel 1986 abbiamo finalmente ottenuto l'autorizzazione per entrare nel *Capofonte* (n. CA 1 FVG-TS), opera ancora ben identificabile anche se oggi sprovvista della sua parte superiore. Entrando nel piano interrato abbiamo potuto accede ad un ambiente dotato di tre vasche per il filtraggio dell'acqua, sul fondo del quale si diparte una galleria. E' stata però una sorpresa il constatare che detta galleria di alimentazione si interrompeva dopo una decina di metri di sviluppo. Abbiamo dovuto avviare una serie di ricerche archivistiche per capire cosa fosse successo, finché non abbiamo trovato un documento che indicava come nell'anno 1881, a causa di pericolosi cedimenti della volta, fosse stato interrotto questo passaggio, garantendo il deflusso dell'acqua tramite una tubatura di ghisa. Oggi è possibile accedere alla galleria calandosi lungo un pozzo profondo 8 metri. Non è stato facile scendere in questo pozzo, chiuso da una botola e posto all'interno di una proprietà privata, ma alla fine - ottenute le necessarie autorizzazioni - abbiamo potuto entrare nelle *gallerie Superiori* (n. CA 2 FVG-TS). Complessivamente il percorso sotterraneo misura 251 m ed è costituito da un passaggio principale di 105 m in direzione ovest, al quale si aggiungono due diramazioni laterali: una a sinistra di 91 m ed una a destra con uno sviluppo di 55 m. Rimanendo alle quote più elevate, abbiamo iniziato a perlustrare i dintorni alla ricerca della galleria *Slep*, che doveva trovarsi nelle immediate vicinanze. L'area in cui si apriva ha subito notevoli sconvolgimenti per la costruzione della "nuova strada commerciale" e della ferrovia "Transalpina", per cui è stato possibile rintracciare solamente dei canali recenti che, con molta probabilità, si sono sovrapposti ai vecchi manufatti teresiani. Durante le ricerche, però, abbiamo localizzato un interessante punto da dove fuoriusciva una ricca vena d'acqua, subito riconosciuto come la cosiddetta galleria *Marchesetti* (n. CA 3 FVG-TS). E' stato possibile risalire il cunicolo che, con una lunghezza di oltre 100 m ed un dislivello positivo di 21 m, raccoglie ancora oggi le acque della sovrastante valle del torrente Marchesetti. La galleria da noi esplorata non è però esattamente quella che, per un periodo, è stata collegata all'acquedotto Teresiano. Da un documento rinvenuto abbiamo appreso che l'aspetto attuale dell'opera sotterranea risale ad un rifacimento eseguito dopo in 1905 di "*un'antica galleria dalla quale esce un abbondante ed eccellente acqua sorgiva*".
A questo punto abbiamo rivolto le nostre attenzioni ai manufatti ipogei posti a quota 54 m slm. Con l'aiuto di alcuni documenti, nel 1990, abbiamo cercato di localizzare qualcuno dei vari ingressi che conducevano originariamente all'opera sotterranea, ma sia il *visitatore n. 4* che i vari pozzi d'accesso risultavano ostruiti e non localizzabili. Abbiamo quindi concentrato le nostre energie su quello che sembrava essere l'unico punto oggi ancora rintracciabile: il pozzo d'areazione "C". Non è stato facile praticare sondaggi nell'aiuola retrostante la chiesa di San Giovanni, cercando di non arrecare danni al verde pubblico e di non sollecitare troppo la curiosità degli abitanti del rione. Alla fine, a pochi centimetri di profondità ma spostata di alcuni metri rispetto alla posizione inizialmente presunta, è stata localizzata la botola di accesso all'ampio pozzo circolare "C". Scesi 8 m di verticale, è stato possibile accedere alla galleria *Zock,* che è stata seguita in discesa fino ad incontrare la galleria *Secker* (n. CA 14 FVG-TS). Durante l'esplorazione sono stati visitati 390 m di cunicolo. Il corridoio che conduceva all'esterno verso il *visitatore n. 4* è risultato invece ben presto ostruito da sedimenti. Risalendo invece verso monte per un centinaio di metri rispetto al pozzo d'ingresso "C", abbiamo avuto la spiacevole sorpresa di giungere fino alla base del pozzo "D", che è risultato ostruito da un'ingente quantità di materiali provenienti dall'alto. Per questo motivo, attualmente non è possibile accedere ai 650 m di successive gallerie.
Durante queste esplorazioni, abbiamo avuto nuove segnalazioni riguardanti le aree a monte della valle dello Starebrech. Nel 1992, risalendo oltre le gallerie *Stena* ed accedendo ad una proprietà privata, è stato possibile visitare e documentare il complesso di gallerie denominato *Store* (n. CA 158 FVG-TS). L'ingresso conduce direttamente all'interno del collettore principale dell'acquedotto, in corrispondenza di una diramazione secondaria. La galleria prosegue verso monte per alcune decine di metri, prima che un muro trasversale impedisca di procedere oltre. Dirigendosi invece

verso valle, percorsi pochi metri, si incontra una seconda diramazione, che si arresta però quasi subito contro gli strati di arenaria. In corrispondenza di questo incrocio si apre il pozzetto dal quale viene oggi raccolta l'acqua per irrigare le campagne soprastanti. Uno sbarramento trasversale forma qui un piccolo bacino ed il conseguente rallentamento della velocità dell'acqua ha causato il deposito di ingenti quantità di fango ed argilla. Superato l'ostacolo, è possibile percorrere uno dei tratti in cui l'acquedotto si presenta meglio conservato: gli accumuli di sedimenti si riducono al minimo ed è possibile percorrere agevolmente la galleria. Il cunicolo è però ben presto interrotto dalle fondamenta di una recente costruzione che impediscono di proseguire oltre, mentre l'acqua si disperde attraverso il pavimento. Nelle immediate vicinanze è stato localizzato un altro breve tratto della galleria principale (n. CA 183 FVG-TS), che originariamente si prolungava al di sotto dei terreni coltivati. L'ingresso di questa seconda cavità si apre in corrispondenza di ciò che resta di un'ampia camera d'ispezione; a partire da essa è possibile avanzare verso monte per una decina di metri, prima che il cunicolo si interrompa nuovamente.
Recentemente sono arrivate, però, delle inaspettate novità esplorative riguardanti sempre questa zona. Controllando accuratamente l'area pianeggiante posta lungo la sponda destra orografica del torrente Farneto, è stato rinvenuto e documentato un ulteriore tratto del cunicolo che fungeva da collettore (n. CA 870 FVG-TS), per una lunghezza complessiva di 25 m. Subito a monte di questo, è stata rintracciata, invece, un'opera sotterranea di particolare interesse. Si tratta dell'unica galleria di captazione idrica (denominata galleria *dei francesi* - n. CA 871 FVG-TS) ricavata sotto il colle di Timignano e non sotto il colle del Farneto. Lo scavo si estende per un totale di 48 m, presenta alcuni tratti rivestiti con pietre a secco, una diramazione laterale e, nella parte finale, ricche concrezioni calcitiche. L'ultima novità riguarda la zona posta a monte del complesso *Store*. Poche decine di metri più a monte è stata rinvenuta, infatti, la prosecuzione del collettore (Galleria Store superiore - n. CA 872 FVG-TS) con uno sviluppo di 63 m di galleria, parte in roccia parte rivestita con volta in pietre.
Nel corso delle ricerche è stato esplorato anche un breve tratto di cunicolo nei pressi della Rotonda del Boschetto. Abbiamo già evidenziato come l'acquedotto sia stato formato, oltre che dalle gallerie di captazione, anche da un esteso sistema di tubazioni poste in cunicoli e dirette in città. Tali cunicoli avevano varie dimensioni, alcuni erano caratterizzati da sezione ridotta, altri erano invece praticabili. E' questo il caso della *galleria di via delle Linfe* (n. CA 13 FVG-TS), che rappresenta un tratto - rimasto oggi isolato - dell'originale sistema di trasporto dell'acqua. Da un passaggio laterale, si accede al cunicolo principale che continua per circa 25 m, fino ad arrivare ad una ostruzione definitiva in corrispondenza delle fondamenta di un nuovo edificio.

Caratteristiche costruttive

Durante le esplorazioni effettuate, è stato possibile analizzare con attenzione le caratteristiche costruttive delle gallerie da noi percorse. Per prima cosa bisogna dire che i progettisti, come regola principale, hanno posto particolare attenzione alla qualità della roccia attraversata: dove questa presentava sufficienti caratteristiche di resistenza, lo scavo è stato lasciato con le pareti a vista, dove invece veniva constatata una minore solidità, si è provveduto a rivestire tutta la sezione del cunicolo con strutture di irrobustimento. Sono state lasciate prive di rivestimento le *gallerie Superiori* a quota 97 m slm, segno che la roccia, in questa zona, si presentava più sicura. Anche alcuni lunghi tratti delle due gallerie *Stena*, della galleria *dei francesi* e del complesso *Store* risultano prive di rivestimento e, in questi casi, le colate e le concrezioni calcitiche hanno definitivamente consolidato le volte. Le gallerie *Secker* e *Zock*, poste a quota 54 m slm, risultano invece quasi completamente rivestite da strutture murarie, segno che il terreno in questa zona della vallata non presentava la resistenza adeguata. Solo il tratto di galleria denominato *Tschebull*, secondo i documenti disponibili, risulta con la roccia a vista, ma non bisogna dimenticare che questo scavo è quello che si inoltra maggiormente in profondità nel fianco dell'altipiano carsico, presentando alla sua estremità un profondità massima di 180 m rispetto alla superficie esterna. Completamente rivestito

con volte in pietra risulta anche il cunicolo collettore dell'acquedotto dello Starebrech, in quanto realizzato all'interno di terreni alluvionali di riporto, mentre un caso particolare è rappresentato dalla galleria *Marchesetti*, almeno nell'attuale configurazione da noi esplorata. Con il suo sviluppo in salita, all'interno di terreni in parte di riporto, è tutta rivestita da massicce pareti realizzate con grandi massi squadrati di pietra arenaria.
Per quanto riguarda le dimensioni costruttive, in molti casi è oggi difficile rilevare completamente le misure originali dei cunicoli, spesso interessati da ingenti depositi di fanghi ed argille. E' però possibile affermare che quasi tutte le gallerie scavate antecedentemente al 1850 presentano un'altezza di circa 160 cm per una larghezza di circa 80 cm, mentre quelle realizzate in tempi seguenti, sono mediamente alte 190 cm e larghe 120 cm. La configurazione è sempre la stessa, due piedritti laterali sui quali è stata impostata una volta a tutto sesto. Le murature sono a secco (senza nessun legante) per quanto riguarda le gallerie *Stena*, la galleria *dei francesi* ed alcune parti del complesso *Store*; negli altri casi sono state identificate tracce di malta cementizia. Solo nel caso della recente galleria *Tschebull* (1898-1902), da noi per il momento non percorsa ma della quale si dispone una sufficiente documentazione tecnica, le dimensioni salgono a 2 m di altezza per 1,5 m di larghezza.
Trattandosi di cunicoli per la raccolta ed il trasporto idrico, è logico che siano stati previsti appositi sistemi per contenere e convogliare l'acqua. Tutte le gallerie sono state scavate in leggera discesa, per cui il deflusso avveniva naturalmente lungo il pavimento, attraverso apposite canalette scoperte. Sono state identificate canalette realizzate in terracotta ed altre in pietra, con una larghezza media di 20 cm ed una profondità di 15 cm. Una situazione particolare è stata invece riscontrata nelle *gallerie Superiori*. Su una lunghezza complessiva di 235 m, ben 180 m sono stati dotati di un apposito "pavimento attrezzato". Sono stati previsti due solchi scoperti lungo le pareti e due canalette coperte posizionate verso l'interno. Al centro del pavimento scorreva, infine, un'ultima canaletta anch'essa coperta. Il principio era semplice: l'acqua colava dalle pareti e cominciava a scorrere nei due solchi esterni scoperti; dopo aver depositato la maggior parte dei propri sedimenti, l'acqua veniva incanalata nei due collettori coperti laterali, per essere infine convogliata nel passaggio centrale. Questo canale centrale conteneva l'acqua oramai pulita, che veniva portata all'esterno della galleria, fino alle tubazioni dell'acquedotto. Questo sistema comportava il duplice vantaggio di permettere il passaggio degli addetti alle manutenzioni senza dover interrompere il flusso idrico della galleria e di procedere ad una prima elementare azione di depurazione dell'acqua.
Uno degli elementi caratteristici dell'acquedotto Teresiano era, infatti, proprio il sistema di filtraggio. Le tecniche adottate erano quelle disponibili allora, ma ogni mezzo è stato sfruttato per limitare al massimo le particelle in sospensione: questo non solo per garantire una buona qualità dell'acqua potabile, ma anche per limitare - per quanto possibile - il deposito di sedimenti nelle tubazioni e la necessità dei conseguenti interventi di manutenzione. Per fare un esempio concreto, il motivo principale che ha portato al collegamento diretto fra il *visitatore n. 2* (inizialmente congiunto con il *visitatore n. 4*) e le gallerie *Secher* è stato proprio quello dei frequenti e costosi interventi di ripristino necessari per mantenere in efficienza il tratto di tubazioni che, passando sotto a campi coltivati, era spesso interessato da occlusioni dovute alla presenza di radici e di ingenti depositi di argilla. Il *Capofonte* è stato dotato di ben tre bacini in cui veniva fatta passare l'acqua: i primi due, ricolmi di ghiaia, dove venivano rimosse le impurità più grossolane, il terzo, di più ampie dimensioni, dove l'acqua sedimentava naturalmente le sospensioni più sottili. Anche il *visitatore n. 4* era dotato di un proprio sistema di filtraggio a due bacini, come il *visitatore n. 27*, con tre bacini, ed il *visitatore n. 28*.
L'acquedotto era attrezzato, inoltre, con ingegnosi sistemi di misurazione della portata, formati da appositi stramazzi in corrispondenza dei quali era possibile conteggiare i litri di acqua forniti dalle condutture nell'unità di tempo. Con questa tecnica, per quanto rudimentale, si controllava non solo la portata complessiva dell'opera, ma anche la presenza di eventuali perdite non altrimenti evidenziabili. Erano dotati di sistemi di misurazione il *Capofonte*, i pozzi "C" e "D" della galleria *Secker-Zock* ed i *visitatori n. 4, 5 e 28*. Risulta interessante evidenziare come anche il tratto di

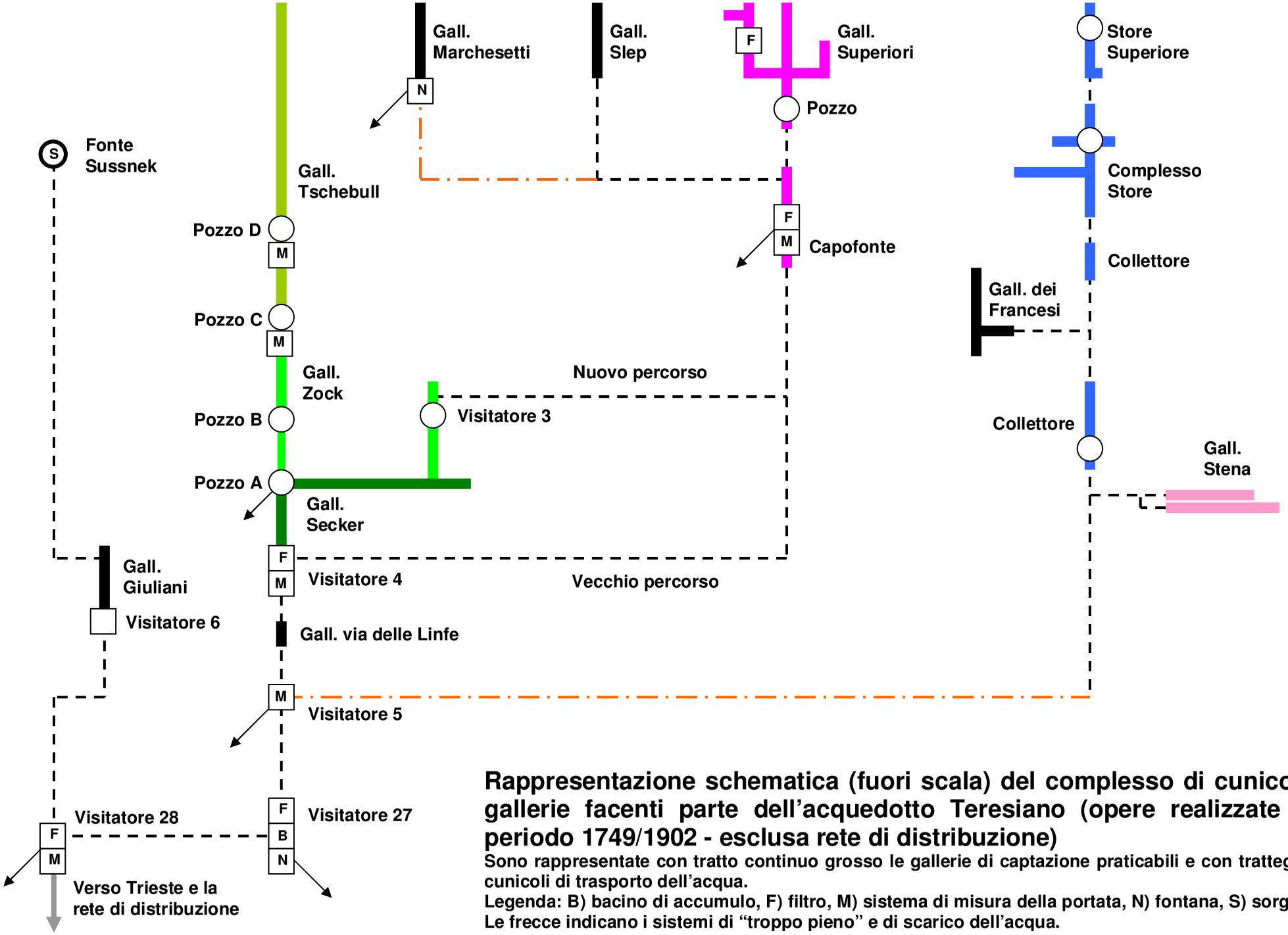
cunicolo rinvenuto in via delle Linfe sia stato dotato di un analogo sistema di misurazione a stramazzo.
Come già ricordato, la quantità d'acqua fornita dall'acquedotto variava ampiamente a seconda delle stagioni. La portata era minima in estate, per diventare eccessiva nelle stagioni piovose. In questi particolari momenti era perfino necessario eliminare una parte dell'acqua, scaricandola in qualche vicino torrente. Sono stati realizzati vari punti di sfioro per regolare la portata dell'acquedotto. Il primo era sistemato al *Capofonte*, ma altri erano presenti in corrispondenza del pozzo "A" della galleria *Secker* e dei *visitatori n. 5, 27 e 28*. Da rilevare come lo sfioratore del *visitatore n. 27* non scaricasse direttamente l'acqua nel torrente, ma lo facesse attraverso una fontana con bocca a testa di leone, ancora oggi visibile il via Pindemonte.

Conclusioni

L'acquedotto Teresiano rappresenta, con le sue specifiche caratteristiche costruttive, l'opera di raccolta e trasporto idrico più importante del Friuli Venezia Giulia. Ovviamente questa considerazione viene fatta sulla base di un particolare parametro: si tratta di un acquedotto formato in gran parte da cunicoli e gallerie praticabili, quindi di gran interesse per quanto riguarda la possibilità d'intervento degli speleologi. Mentre gli altri acquedotti della regione sono oramai distrutti ed il loro scavo spetta sicuramente agli archeologi, nel Teresiano è risultato fondamentale l'apporto delle capacità esplorative e di documentazione di chi è normalmente abituato ad operare in ambienti sotterranei.
L'opera idraulica voluta dall'imperatrice Maria Tersa d'Austria è stata costruita a partire dal 1749, quindi rientra appena nel campo temporale previsto dal progetto di studio denominato "La carta degli antichi acquedotti italiani", che vede come limite superiore di tempo il 18° secolo. Nessun problema, invece, per quanto riguarda la lunghezza minima dell'opera idraulica che deve essere di almeno 400 m, in quanto lo sviluppo al momento topografato ammonta complessivamente a quasi 2.000 m lineari. Le ricerche e le esplorazioni effettuate nell'acquedotto Teresiano sono state tutte svolte dalla Sezione di Speleologia Urbana della Società Adriatica di Speleologia - Trieste.

Il presente contributo, sicuramente non esaustivo, vuole essere un'occasione di ripensamento e di stimolo per l'avvio di ulteriori ricerche delle gallerie degli altri acquedotti presenti in regione. Venti anni fa, parlando del Teresiano, si fantasticava su passaggi inesplorati e sviluppi sconosciuti. Ad oggi sono stati visitati, studiati e documentati due chilometri di cunicoli sotterranei. Questo significa che, se c'è la voglia di verificare in prima persona, se c'è l'entusiasmo e la costanza nella ricerca, si possono ottenere ancora grandi risultati in questo campo. Forse ci sono, nascoste da qualche parte, ancora notevoli estensioni di cunicoli sepolti: se questi sono oramai distrutti e frammentari, il campo rimane a disposizione degli archeologi che potranno, con i loro scavi minuziosi, dare nuove interpretazioni ai resti interrati. Se invece è presente ancora qualche tratto in parte percorribile, vista la particolarità di tali ambienti, c'è ancora spazio per il lavoro serio e preparato degli speleologi. Facciamo in modo che tale ruolo venga sempre più riconosciuto ed apprezzato.

Articolo pubblicato su "Opera Ipogea", n. 1/2007 - rivista della Commissione Cavità Artificiali della SSI, numero monografico dedicato al progetto "Carta degli antichi acquedotti ipogei".



Rappresentazione schematica (fuori scala) del complesso di cunicoli e gallerie facenti parte dell'acquedotto Teresiano (opere realizzate nel periodo 1749/1902 - esclusa rete di distribuzione)

Sono rappresentate con tratto continuo grosso le gallerie di captazione praticabili e con tratteggio i cunicoli di trasporto dell'acqua.
Legenda: B) bacino di accumulo, F) filtro, M) sistema di misura della portata, N) fontana, S) sorgente.
Le frecce indicano i sistemi di "troppo pieno" e di scarico dell'acqua.