

Le gallerie di captazione delle acque termali di Porretta (Appennino Tosco Emiliano)

Stefano Vannini¹, Danilo Demaria², Alessandro Stefani³

Riassunto

Le Terme di Porretta vantano una lunga tradizione: le prime attestazioni di un uso curativo delle sue acque risalgono ad età romana, mentre dal medioevo esso si sviluppa con continuità, affiancando alla pratica medica un'ampia trattatistica che, iniziando con Tura da Castello (XIII sec.), contribuisce a porre queste terme fra le più note e frequentate d'Italia. Lo stesso paese di Porretta nasce e si sviluppa attorno e al servizio dei frequentatori delle sorgenti termali. Peculiarità delle acque porrettane è la grande variabilità delle loro caratteristiche chimico-fisiche, esito di una complessa situazione geologica, a cui fa riscontro un ampio spettro di applicabilità nel settore terapeutico.

Parole chiave: acque termali, gallerie di drenaggio, Porretta, Appennino Bolognese.

Abstract

The drainage tunnels of the Porretta thermal waters (Northern Apennines, Bologna)

The thermal baths of Porretta have a long tradition: the first evidences of a curative use of its hot waters date from Roman times. In Middle Ages healthy treatments take a wide development, together with the first medical treatises (e.g. Tura da Castello, 13th cent.). The Porretta baths become one of the most important and attended thermal sites of Italy. The same town of Porretta develops around the baths and for service of the visitors.

The Porretta hot waters have a wide range in chemical-physical properties, as a result of the complex geological sketch: so, each spring has specific and wide therapeutic uses.

Recently, a multidisciplinary research started off with the aim to increase our knowledge on the hydrogeological basin and to optimize the running of this precious thermal resource.

Key words: thermal waters, drainage tunnels, Porretta, Northern Apennines, Bologna.

Inquadramento geografico e morfologico

La concessione del giacimento termale di Porretta Terme copre un'area di 302 ettari che interessa i comuni di Alto Reno Terme e Castel di Casio in provincia di Bologna nel cuore dell'Appennino Tosco Emiliano, in prossimità del confine fra le due regioni (Provincia di Pistoia) nell'alta valle del Fiume Reno.

Il centro abitato di Porretta Terme, dove sorgono lo stabilimento termale e le sorgenti, è ubicato alla confluenza del Rio Maggiore (affluente di sinistra) nel fiume Reno, ed occupa un'ampia valle chiusa a sud da un contrafforte roccioso profondamente inciso dai due corsi d'acqua. Verso il crinale la valle si allarga nuovamente per poi ergersi in corrispondenza dei rilievi che costituiscono lo spartiacque toscano-emiliano. Il nucleo

più antico del centro abitato sorge lungo il Rio Maggiore, a ridosso del contrafforte.

Proprio in corrispondenza di questo emergono, attraverso discontinuità strutturali, le acque termominerali (fig. 1).

Inquadramento geologico

Nel territorio ove è collocato il giacimento si distinguono dal punto di vista geologico diverse formazioni di origine marina ed in assetto tettonico alquanto complesso. L'area è interessata da tre gruppi sovrapposti di unità tettoniche originate da distinti domini paleogeografici (Amadesi *et al.*, 1978; Borgia *et al.*, 2004).

Le unità *liguri* sono quelle più antiche ed elevate. De-

¹ Geologo, Direttore della Miniera delle Terme di Porretta

² Gruppo Speleologico Bolognese - Unione Speleologica Bolognese

³ Laureando in Scienze Geologiche, Università di Bologna

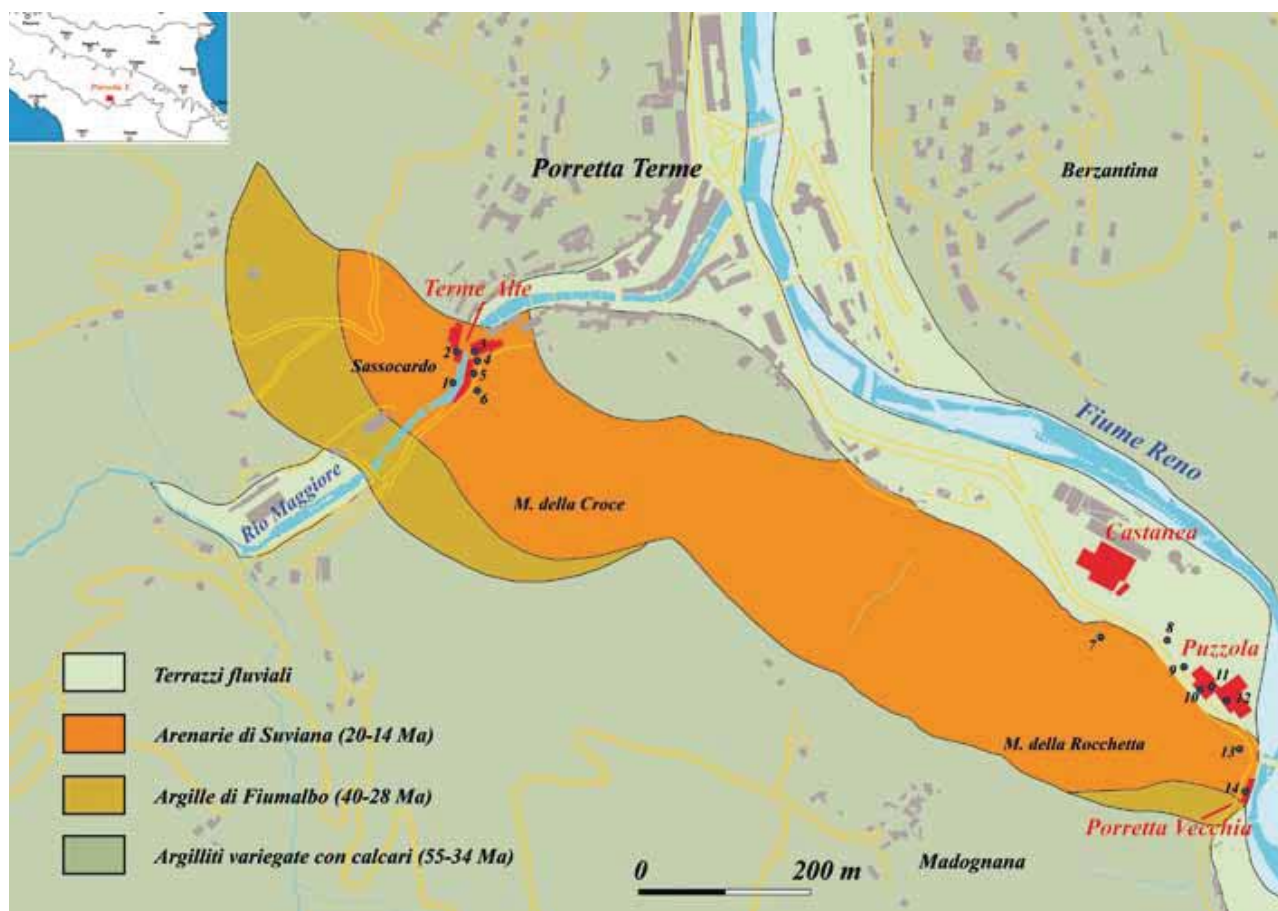


Fig. 1 - Inquadramento geologico schematico delle sorgenti termali porrettane. Terme Alte: sorgenti salsobromoiodiche (1-Leone, 2-Bove, 3-Marte, 4-Sale, 5-Donzelle, 6-Donzelle Galleria). Puzzola-Porretta Vecchia: sorgenti solfuree (7-della Madonna, 8-P. Ciancabilla, 9-del Parco, 10-Puzzola, 11-Maiocchi, 12-Puzzola Nuova, 13-Porretta Nuova, 14-Porretta Vecchia) (grafica D. Demaria).

Fig. 1 - Geological sketch of the Porretta thermal springs. Terme Alte (Upper Thermae): sodio-iodic springs (1-Leone, 2-Bove, 3-Marte, 4-Sale, 5-Donzelle, 6-Donzelle Galleria). Puzzola-Porretta Old Spring (Lower Thermae): sulfidric springs (7-della Madonna, 8-P. Ciancabilla, 9-del Parco, 10-Puzzola, 11-Maiocchi, 12-Puzzola Nuova, 13-Porretta Nuova, 14-Porretta Vecchia) (drawing D. Demaria).

rivano da successioni oceaniche e hanno un assetto tettonico-strutturale estremamente complesso e deformato, tanto che le successioni che le compongono sono disarticolate in lembi irregolari di dimensioni variabilissime. La litologia prevalente è costituita da argilliti fittamente pervase da piani di taglio che le rendono tipicamente scagliose alla frattura e contengono spesso grandi quantità di inclusi litoidi per lo più calcarei.

Le unità subliguri occupano una posizione strutturale intermedia in quanto hanno subito traslazioni intermedie tra quelle delle unità toscane e quelle delle unità liguri. Il loro assetto è fortemente disturbato e le successioni che le contengono sono per lo più disarticolate. I litotipi predominanti sono argilliti e calcari, con frequenti inclusi marnosi deformati.

Le unità del *Dominio Toscano* sono le unità tettoniche più basse e più recenti tra quelle affioranti nell'alto

Appennino Tosco-Emiliano e hanno subito traslazioni e deformazioni minori rispetto alle unità che le ricoprono. A questo dominio appartengono le successioni interessate dalla concessione e tutto il bacino di ricarica idrologica dell'Appennino Bolognese.

Le formazioni affioranti all'interno dell'area mineraria di Porretta fanno parte di due successioni stratigrafiche del *Dominio Toscano* derivanti da unità paleogeografiche distinte ed impilate durante l'orogenesi appenninica.

La prima successione, denominata *Modino*, ad affinità ligure e sub-ligure, è costituita da formazioni prevalentemente argillitiche di ambiente marino profondo o di scarpata.

La seconda successione interessata nella concessione mineraria è la *Porretta-Suviana*, ad affinità toscana deposta in discordanza angolare sulla parte sommitale della successione Modino. Questa successione,

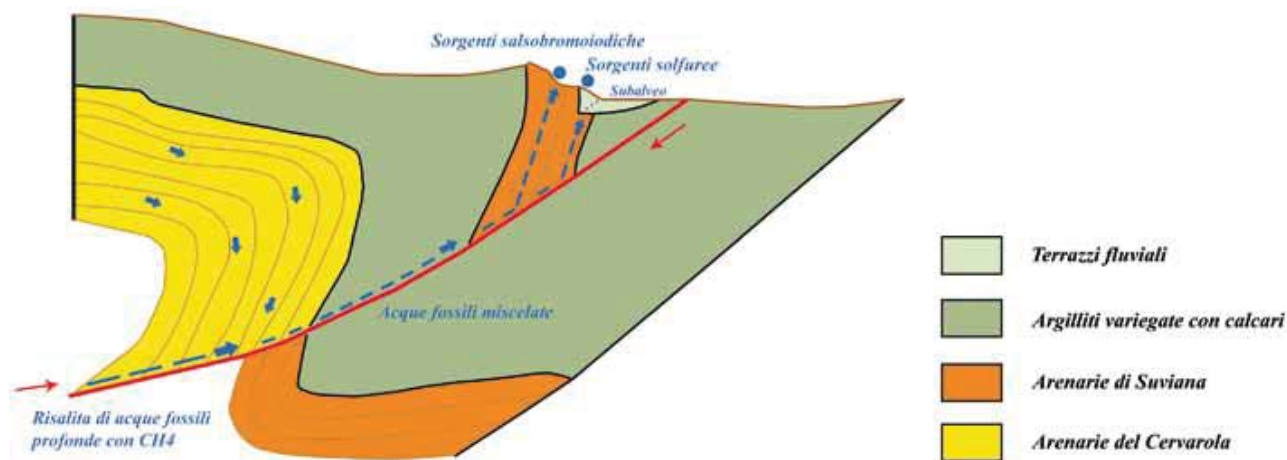


Fig. 2 - Sezione geologica schematica illustrante la presunta circolazione sotterranea dei fluidi termali e la loro parziale miscelazione a varia profondità con acque meteoriche più fredde (da Ciancabilla, Bonoli, 2010, modificato da D. Demaria).

Fig. 2 - Schematic geological section showing the inferred subterranean thermal fluid circuit and the partial mixing with meteoric colder water at various depths (modified by Ciancabilla, Bonoli, 2010, reworked by D. Demaria).

caratterizzata da sedimenti torbiditici collocabili tra l'Oligocene Medio Superiore ed il Miocene Inferiore Medio, è stata prevalentemente deposta durante le fasi tettoniche burdigaliane in cui un bacino locale di minori dimensioni e di minore profondità chiudeva la sedimentazione del Dominio Toscano.

Di questa successione fanno parte le *Arenarie di Suviana (SUV)* che ospitano le sorgenti termali e le gallerie a queste connesse. Si tratta di torbiditi silicoclastiche in strati da decimetrici a metrici. Le arenarie ricadono nel campo tra le arenite litofeldspatiche e feldspatolitiche in cui si rinvenivano frammenti litici sedimentari di calcari e dolomie, metamorfiti di basso grado e clasti litici vulcanici (vulcaniti, subvulcaniti acide, serpentiniti). Tale formazione è caratterizzata da una elevata permeabilità secondaria per fratturazione dell'ammasso roccioso e per le discontinuità presenti tra i giunti di strato dei vari livelli torbiditici. Considerando la stratigrafia ottenuta nella perforazione realizzata in località Puzzola, si è arrivati a concludere che il contatto tra le argilliti caotiche precampaniane e le Arenarie di Suviana sia collocato a più di 60 m di profondità, deducendo che le arenarie tendono a piegare verticalmente subito dopo il proprio interrimento nel sottosuolo. Ci troviamo quindi di fronte ad una dislocazione tettonica costituita da una probabile anticlinale rovesciata o da un sovrascorrimiento ad alto angolo.

La storia deformativa della zona è caratterizzata originalmente da un regime compressivo (sovrascorrimiento a basso angolo la cui giacitura aumenta di pendenza verso la superficie) a cui probabilmente è seguito un regime distensivo che ha determinato delle condizioni favorevoli alla risalita delle acque termali. Le sorgenti termominerali scaturiscono a contatto con le argilliti caotiche costituendo, dal punto di vista

idrogeologico, sorgenti per soglia di permeabilità sottoposta. La vena idrotermale principale segue il contatto tra le due formazioni, in cui le argilliti fungono da acquicludo, mentre le arenarie, estremamente tettonizzate, rappresentano il potenziale acquifero, contenente falde di acque superficiali e idrotermali.

Attualmente non esiste ancora un modello univocamente definito che inquadri l'intero bacino e le caratteristiche della circolazione sotterranea dei fluidi idrotermali: in funzione dei parametri considerati si presume che le acque porrettane abbiano una dominante provenienza crostale da acquiferi profondi marino sedimentari e possano provenire da una profondità compresa fra i 1.000 (ipotesi di minima) e i 2.000 metri (ipotesi di massima).

Nella fase di risalita esse subiscono un processo di differenziazione e di parziale miscelamento con acque di origine meteorica circolanti a minore profondità (fig. 2). Ne consegue un'ampia variabilità delle sorgenti in termini sia di termalità sia di caratteristiche chimico-fisiche: una ricchezza che ne consente l'applicazione in campo medico-terapeutico su uno spettro molto ampio di affezioni.

La Concessione mineraria

Rilasciata con decreto ministeriale 23 gennaio 1936 con una validità di 99 anni, dopo una serie di vicissitudini fallimentari durate decenni è stata trasferita nell'ottobre del 2015 alla società TEMA s.r.l. di Bologna, che ha provveduto ad una massiccia opera di riqualificazione sia dell'impiantistica termale che dell'intero impianto delle sorgenti, avviando anche un impegnativo percorso di aggiornamento scientifico sulle caratteristiche del giacimento.

La storia

È una storia più che millenaria quella delle sorgenti termominerali di Porretta. Reperti di età romana (come la maschera marmorea del Leone, a lungo simbolo delle Terme, e una mano votiva in bronzo di pregevole fattura), inquadrati genericamente al I secolo d.C., testimoniano dell'utilizzo delle acque salutari in età antica (Brizio, 1898). Durante il medioevo e il Rinascimento le terme furono oggetto di particolare attenzione da parte del Comune di Bologna, nonché delle prime opere di carattere clinico scritte dai valenti medici dello Studio bolognese, che contribuirono a divulgarne la conoscenza e fu di stimolo alla loro frequentazione. È di quel periodo la prima classificazione ad opera di Giovanni Zecca (1576), con toponimi analoghi a quelli che in seguito verranno ripresi e adottati definitivamente dalle sorgenti porrettane: Porretta Vecchia, Porretta Nova, Tre Bocche, Bagni sotto le Donzelle. Ma è a partire dal '700 che la ricca documentazione storica ci riferisce di un utilizzo per alcuni versi già molto simile a quelli attuali, con denominazione delle sorgenti già consolidate: le sorgenti del Bove e delle Donzelle, la più famosa Sorgente del Leone, nota in tutta Europa per la qualità delle acque e per le proprietà terapeutiche dei sali in essa disciolti, e le sorgenti denominate Puzzole a sottolinearne la maleodorante presenza di acido solfidrico, di grande valore idrologico medico, dal tipico odore di "uovo marcio". La fama acquisita dalle Terme porrettane fu così ampia che la celebre *Guida alle acque minerali d'Italia* di Guglielmo Jervis (1868) riproduce significativamente in copertina proprio gli stabilimenti del Leone e Bove. Sulla base delle notizie e delle conoscenze acquisite, la qualità delle sorgenti porrettane si è mantenuta sostanzialmente costante nel corso dei secoli. Questo tuttavia non sempre è bastato a garantirne il rispetto e la valorizzazione: pur in presenza di acque di pregio, infatti, si è assistito a fasi altalenanti di conoscenza e attenzione o disaffezione, da imputarsi alla maggiore o minore considerazione posta dai diversi proprietari e gestori, pubblici o privati, nel corso dei secoli a questa importante e unica risorsa idrotermale.

Oggi la miniera idrotermale di Porretta Terme sta vivendo un'importante fase di rinnovamento con l'esplicito intento di valorizzare la risorsa e tutelarne le caratteristiche quali-quantitative.

Le sorgenti

Le acque termali presenti sono acque sotterranee di origine fossile e vadosa che vengono impiegate esclusivamente per usi terapeutici di elevata efficacia (Legge 9 dicembre 1986, n. 896); non è pertanto possibile utilizzarle per scopi diversi da quello sanitario.

Gli stabilimenti termali di Porretta utilizzano due gruppi di acque termominerali che si differenziano sia per le diverse caratteristiche chimiche, sia per la dislocazione topografica. Le sorgenti sono praticamente le stesse conosciute ed utilizzate nei secoli passati (Bassi & Beccari, 1768; Scicli, 1972; Ciancabilla & El-

mi, 1995; Ciancabilla, 1998; Ciancabilla, 2007; Ciancabilla & Bonoli, 2010).

Si distinguono in:

- 1) Gruppo delle sorgenti salso-bromo-iodiche: sorgenti ad elevata salinità e temperatura, sono situate nella parte alta (sud-ovest) dell'abitato di Porretta. Gli affioramenti si trovano nella zona in cui il Rio Maggiore ha eroso gli strati dell'arenaria, formando la gola compresa tra i due monti del Sasso Cardo e della Croce.

Le sorgenti sono:

- *Leone*: ubicata a sinistra del Rio Maggiore, è captata mediante un vano ricavato nella sponda del torrente nel tratto in corrispondenza del fabbricato termale. Attualmente la sorgente non ha più una portata significativa, ma è comunque sottoposta e periodiche manutenzioni e sanificazioni.
- *Bove*: situata anch'essa a sinistra del Rio Maggiore, viene a giorno all'interno dell'omonimo antico stabilimento termale, attraverso tre captazioni ricavate in un apposito locale, posto nei sotterranei. Una sola delle sorgenti è attualmente attiva attraverso un pozzo profondo una decina di metri.
- *Marte*: ubicata a destra del torrente, nel sotterraneo del vecchio albergo termale; anche tale sorgente è captata mediante pozzo profondo una decina di metri collocato in un apposito locale.
- *Sale*: è una perforazione profonda, realizzata nel 1996, attraverso la quale vengono a giorno le acque più calde, captate direttamente a circa 30 metri di profondità. È collocata in un locale non idoneo a tale uso (Grottino Chini), ma la sua delocalizzazione risulterebbe alquanto complessa.
- *Donzelle*: è posizionata nei sotterranei dell'omonimo fabbricato e viene a giorno in un pozzo aperto.
- *Donzelle Galleria*: scaturisce all'interno della galleria omonima ed è utilizzata per la sola bibita.

- 2) Gruppo delle sorgenti solfuree: acque a media salinità e temperatura, caratterizzate dalla presenza di acido solfidrico, si trovano a sud-est dell'abitato di Porretta, e distano circa 1 km dalle sorgenti del primo gruppo. Sgorgano alla base del Monte Rocchetta, a sinistra del fiume Reno, dove sono ubicati gli stabilimenti termali.

Le sorgenti sono:

- *Della Madonna-Galleria*: l'opera di presa è collocata all'interno della adiacente galleria ferroviaria e, mediante una condotta dedicata, viene veicolata in un piccolo fabbricato in pietrame dal quale dipende la condotta diretta nello stabilimento. È oligominerale fredda ed adatta per la bibita. Da tempo inutilizzata, è contemplata in un piano di risanamento di prossima attuazione.

- *Pozzo Ciancabilla*: trattasi del pozzo perforato nel 2005 fino alla profondità di 50 metri. Le acque rinvenute (ipotermali minerali bicarbonato/carbonato sodiche, clorurate con tracce di acido solfidrico) sono una anomala ed interessante presenza nell'ambito delle acque della zona. Saranno oggetto di uno specifico filone di studio.
- *Del Parco*: collocata in un apposito locale affiancato al vecchio Stabilimento Puzzola. Da tempo inutilizzata, è contemplata in un piano di risanamento di prossima attuazione.
- *Puzzola*: usata solo come bibita, è captata mediante un pozzo aperto scavato in roccia, chiuso in una teca.
- *Maiocchi*: rinvenuta nel 1909 si trova nei sotterranei dello stabilimento Puzzola, all'imbocco della galleria artificiale che unisce tale fabbricato al nuovo stabilimento Castanea. La captazione consiste in un ampio contenitore in calcestruzzo impostato sulla roccia.
- *Puzzola Nuova*: collocata sempre nei sotterranei dello stabilimento Puzzola, nel corridoio adiacente al locale officina. La captazione è in

cemento e consiste in un ampio contenitore in calcestruzzo impostato sulla roccia.

- *Porretta Nuova*: l'opera di presa è collocata in una teca posta all'interno della medesima galleria. È captata direttamente.
- *Porretta Vecchia*: sita nell'antico stabilimento in località Madonna del Ponte; è captata direttamente dalla roccia mediante un'opera di presa ubicata in un vano sotterraneo del fabbricato, collegato con il parco dello stabilimento Puzzola mediante una galleria.

Le gallerie di captazione delle acque termali

Nel corso dell'Ottocento le terme porrettane conobbero un periodo di grande sviluppo e fioritura, un fenomeno in linea con la crescita più generale del termalismo italiano, come risposta alla crescente consapevolezza in campo igienico-salutistico della società, ai progressi della medicina e anche ad una maggiore disponibilità economica, in particolare in seno agli strati della medio-alta borghesia. Oltre alle motivazioni più specifiche legate ad effettive esigenze curative, la frequen-



Fig. 3 - Vecchia foto (ante 1895). Sulla sinistra compare la galleria ferroviaria al cui interno sgorga la sorgente della Madonna; al centro l'edificio della Porretta Vecchia, prima degli ultimi interventi realizzati in quell'anno; la sorgente è all'interno dello stabile, pochi decimetri sopra il livello del fiume.

Fig. 3 - An old picture (before 1895). On the left, inside the railway tunnel, flows the Madonna Spring; at the middle the Porretta Old Spring Thermae, before the last changes realized in 1895; the spring is inside the building, some decimetres above the river.

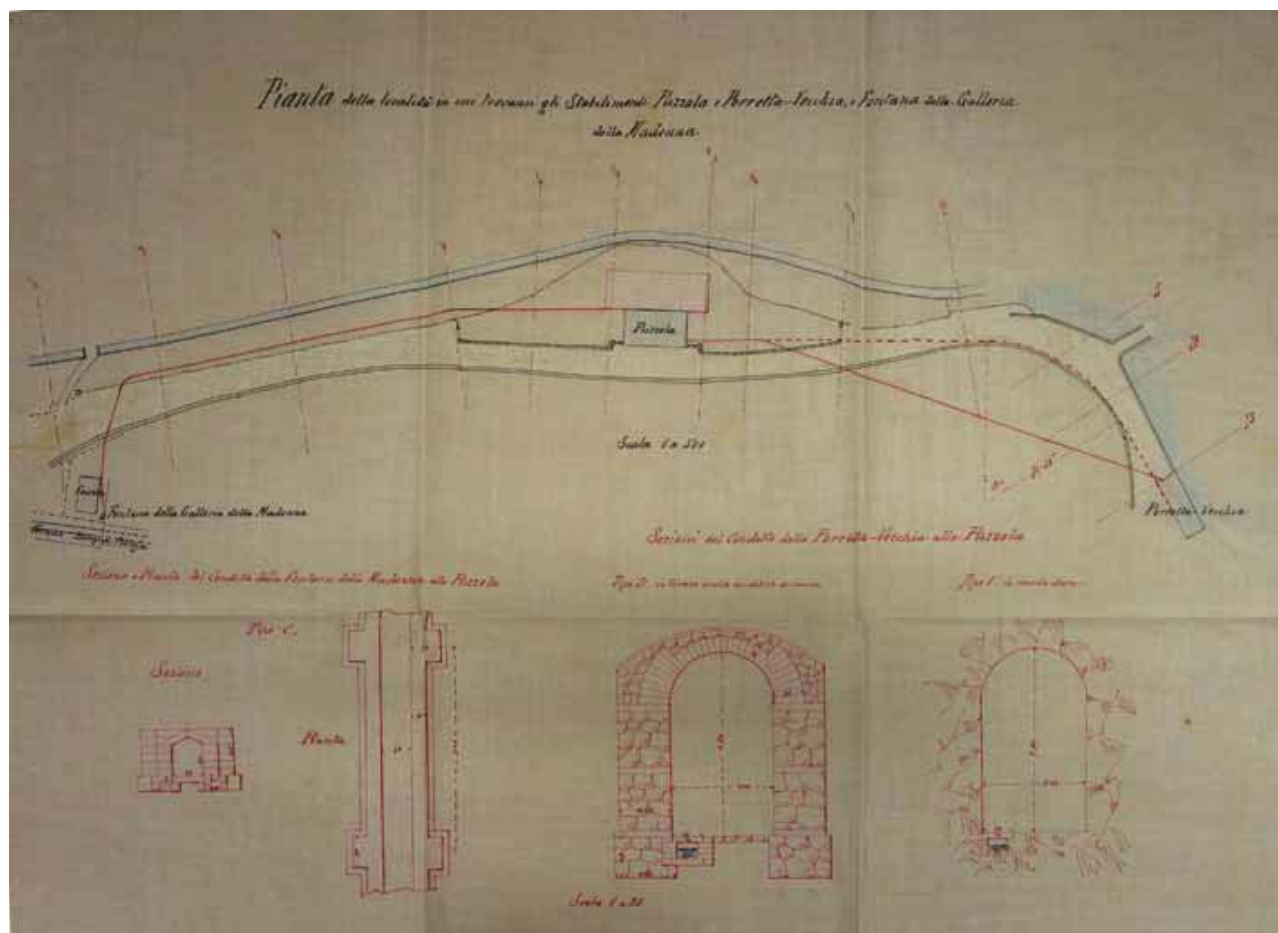


Fig. 4 - Progetto di allacciamento delle acque termali allo stabilimento Puzzola dalla Porretta Vecchia (1885). La linea tratteggiata indica il percorso della galleria ideata nel 1884, quella continua la tratta realizzata nel 1886-87. In basso sono riportate le due sezioni tipo, con paramento murario (B) e in nuda roccia (A) (Arch. Storico della Città Metropolitana).

Fig. 4 - The project to connect the Porretta Old Spring with the Puzzola Thermae (1885). Dashed line shows the first supposed track of the tunnel (1884), the continuous line the route realized in 1886-87. In the lower part the two typical cross-section are reported, with stone masonry (B) and in rocks (A) (Historical Archive of the Metropolitan City of Bologna).

tazione delle terme divenne pertanto sempre più un fenomeno sociale. Ad esempio, dai 417 soggetti in cura del 1856 si passò ai 799 del 1876. Nell'arco di vent'anni i frequentatori della località termale erano quindi di fatto raddoppiati. I numeri sono solo apparentemente piccoli, ma va considerato il fatto che spesso erano interi nuclei familiari a muoversi per la villeggiatura termale, dotati inoltre di buone possibilità di spesa. Alle cure avevano accesso gratuito anche un discreto numero di persone non benestanti, ma i bilanci si chiudevano comunque con utili attorno al 20-30%. Questo insieme di fattori ha sempre indotto le amministrazioni (papalina prima, provinciale post-unitaria poi) ad effettuare cospicui investimenti al fine di migliorare costantemente le strutture ricettive. Tutti gli stabilimenti terapeutici vennero pertanto modificati e ingranditi a più riprese nel corso dell'Ottocento e del Novecento. La particolare collocazione degli edifici più vecchi non

consentiva però interventi risolutivi. Le Terme Alte sono poste all'apice del paese, incassate ai bordi del Rio Maggiore fra ripidi versanti rocciosi, mentre la Porretta Vecchia si affaccia a picco sul Fiume Reno, ed è fiancheggiata dalla strada per Pistoia, aperta nel fianco del Monte della Rocchetta solo nel 1838-39 (fig. 3). Le prospettive di più ampio sviluppo vennero pertanto rivolte all'area della Puzzola, con l'acquisto di terreni destinati a diventare un esteso parco e la realizzazione di un nuovo grande edificio (più volte ampliato) dotato inoltre delle più moderne apparecchiature per inalazioni e aerosol.

Allo scopo di convogliare nel nuovo stabilimento le acque sgorganti dalla Porretta Vecchia nel 1884 venne pertanto progettata una prima galleria (CA 171 ER/BO, fig. 4), della lunghezza di 120 metri e con un dislivello di 75 cm, da realizzare nella scarpata a valle della strada Porrettana, il cui costo era previsto in £ 5.586,33.

La galleria doveva avere 100 cm di larghezza e 180 cm di altezza, con volta modellata ad arco, mentre le acque termali sarebbero state condotte tramite una tubazione in piombo, a cui si aggiungeva sul pavimento una canaletta di scolo per le acque reflue provenienti dai bagni del predetto stabilimento.

Il progetto iniziale era stato elaborato senza una preventiva indagine del terreno da attraversare (ritenuta troppo costosa) e pertanto si basava sul presupposto di incontrare per i primi 25,5 m un terreno misto a blocchi rocciosi (detrito di falda del soprastante monte), in cui il cunicolo avrebbe dovuto essere centinato con un paramento murario (tipo B in fig. 4), mentre per la restante parte di 94,5 m avrebbe dovuto collocarsi all'interno della più solida arenaria (in nuda roccia, tipo A in fig. 4). La galleria avrebbe consentito anche il transito dei frequentatori fra i due stabilimenti in caso di maltempo.

I lavori cominciarono nell'anno successivo, ma si scontrarono con serie difficoltà di carattere geotecnico: il detrito di falda, instabile, mise a dura prova i costruttori del cunicolo, che faticarono a mantenere aperto lo scavo e a realizzare il paramento murario a salvaguardia dello speco. Questo portò ad un ripensamento rispetto al progetto iniziale, con la decisione di indirizzare la galleria più all'interno, nell'ottica di incontrare prima la più resistente arenaria, ottenendo in aggiunta un raccorciamento di 10 m nello sviluppo, con un conseguente risparmio di 465 £ sul costo complessivo del manufatto. Questa scelta, dettata più dal caso che da una precisa consapevolezza geologica, si rivelò un vero colpo di fortuna.

Le condizioni dell'ammasso roccioso in effetti migliorarono, ma giunti ad una sessantina di metri l'avanzamento si fece assai difficoltoso. La temperatura all'interno del cunicolo aumentò in maniera così sensibile da costringere a ridurre i turni di lavoro a poche ore (non più di 3 o 4) e cominciarono a svilupparsi cospicue venute di metano. Ciò rese lo scavo assai pericoloso, facendosi uso di dinamite. Si dovette quindi forzatamente sospenderlo, in attesa dell'acquisto e dell'installazione all'imbocco di un ventilatore, che consentisse una adeguata immissione di aria e la ripresa dei lavori.

Giunti alla progressiva di 65 m, il 20 aprile 1887 gli addetti allo scavo ebbero la gradita sorpresa di intercettare una nuova cospicua sorgente termale, che prenderà poi il nome di *Porretta Nuova* (fig. 5), che si andava ad aggiungere ad altre minori venute sorgenti incontrate nel corso dello scavo fin lì effettuato. Le aspettative di un risparmio nella realizzazione della galleria andarono disattese: le sopravvenute difficoltà nello scavo ne fecero salire il conto finale, ma si era appunto trovata una nuova sorgente, le cui acque scaturivano a una temperatura di 36 °C (attualmente 29-30 °C), per di più collocata proprio in prossimità dell'area in cui la Società di gestione delle terme concentrava gli sforzi e le speranze di un grandioso sviluppo futuro.

Questo ritrovamento cambiò inoltre il concetto stesso di estrazione delle acque porrettane ed è foriero di interessanti considerazioni anche oggi, nell'ottica

dell'interpretazione del sistema di circolazione profonda di tali acque. Fino a quel momento, per secoli, ci si era limitati a captare polle sorgentizie naturali, nel punto in cui la falda termale veniva a giorno, limitandosi tutt'al più a realizzare piccole nicchie o invasi di contenimento. Con la scoperta della Porretta Nuova si cominciò a concepire la possibilità di andare a cercare queste acque *dentro* al monte, o con gallerie o realizzando pozzi da cui estrarle tramite le prime rudimentali pompe a vapore.

Quanto alla seconda questione, quella relativa alla circolazione profonda dei fluidi termali, bisogna notare che la nuova sorgente è posta pochi metri sotto il piano topografico e a pochi metri dalla strada che collega Bologna a Pistoia, frequentata da sempre, ma non è mai stato riscontrato in superficie alcun indizio – tramite anomalie di calore o emanazione di gas – che ne facesse supporre la presenza.

Nel 1903 gli stabilimenti furono venduti dalla Provincia alla Società Termale Italiana, con sede in Firenze, e la nuova proprietà fece altri tentativi nel 1904 per trovare ulteriori fluidi caldi e mineralizzati all'interno della galleria, ma senza risultati. Forse è da attribuire a questa seconda fase una grande nicchia laterale in prossimità della Porretta Nuova, che



Fig. 5 - La sorgente Porretta Nuova, scoperta il 20 aprile 1887 all'interno della galleria, alla progressiva 65 m (foto D. Demaria).
Fig. 5 - The Porretta New Spring, discovered the 20th April, 1887, inside the tunnel, at a distance of 65 m from the entry (photo D. Demaria).



Fig. 6 - Due aspetti della galleria fra Puzzola e Porretta Vecchia: a) con rivestimento in paramento murario in blocchi di pietra (piedritti) e mattoni (volta); b) con la volta in roccia e piedritti in blocchi di pietra, nel punto di incontro fra squadre opposte di scavatori. I tubi convogliano le acque termali allo stabilimento della Puzzola (foto D. Demaria).

Fig. 6 - Two pictures of the tunnel connecting Puzzola and Porretta Old Spring: a) section with stone masonry piers and bricks barrel vault; b) section with stone masonry piers and rock vault, by the match point of opposite teams. The pipes feed the Puzzola Thermae with Porretta Old and New Springs thermal waters (photo D. Demaria).

però è invasa da acqua fredda, in probabile collegamento con la falda di subalveo profonda del vicino fiume Reno, seguendone con una certa concordanza temporale le variazioni di livello. Anche questo alternarsi, a distanza di pochi metri, di venute di acqua calda profonda con acque fredde di origine meteorica o di subalveo costituisce una caratteristica del sistema geotermale porrettano.

La galleria ha andamento sostanzialmente rettilineo, tranne un breve tratto centrale di raccordo, a S, nel punto in cui avvenne l'incontro fra le due squadre contrapposte di scavatori. È quasi tutta rifasciata in muratura secondo il tipo rappresentato nella richiamata figura; la sezione centrale si presenta in nuda roccia sulla volta, mentre le spalle sono in paramento di pietra (fig. 6). Le sorgenti intercettate nel percorso sono protette mediante vasca-pozzetto di raccolta, isolate tramite teche in vetro e condottate mediante specifiche tubazioni allo stabilimento Puzzola.

Nel sotterraneo della Porretta Vecchia l'omonima sorgente (31 °C) fuoriesce dalla base di una grande nicchia, completamente scavata nell'arenaria per una profondità di oltre 3 m, racchiusa dall'apposito

manufatto protettivo. Questa cavità rappresenta la forma finale di quella che è indubbiamente una delle sorgenti del comprensorio porrettano sfruttata dai tempi più antichi. È stata realizzata nel 1895, dopo che la grande piena centenaria del Reno (1 ottobre 1893) aveva completamente invaso il piano inferiore dello stabilimento (fig. 7). Dopo quell'evento si decise pertanto di approfondire lo scavo verso il basso per cercare di intercettare l'acqua ad una quota inferiore, nella speranza di poterla ricevere ad una termalità maggiore.

Nelle Terme Alte, all'interno dello stabilimento Donzelle, troviamo le altre gallerie e cavità realizzate per la captazione delle acque termali (fig. 8).

Va innanzitutto citata la Sorgente Donzelle, l'opera più antica. L'originaria sorgente (28 °C) è stata sicuramente modificata nella forma attuale nel 1904, quando la Società Termale Italiana, nuova proprietaria degli stabilimenti, in ossequio alle disposizioni previste nel capitolato di vendita redatto dalla Provincia, effettuò una serie di lavori tesi al miglioramento della qualità delle acque e all'aumento delle portate.

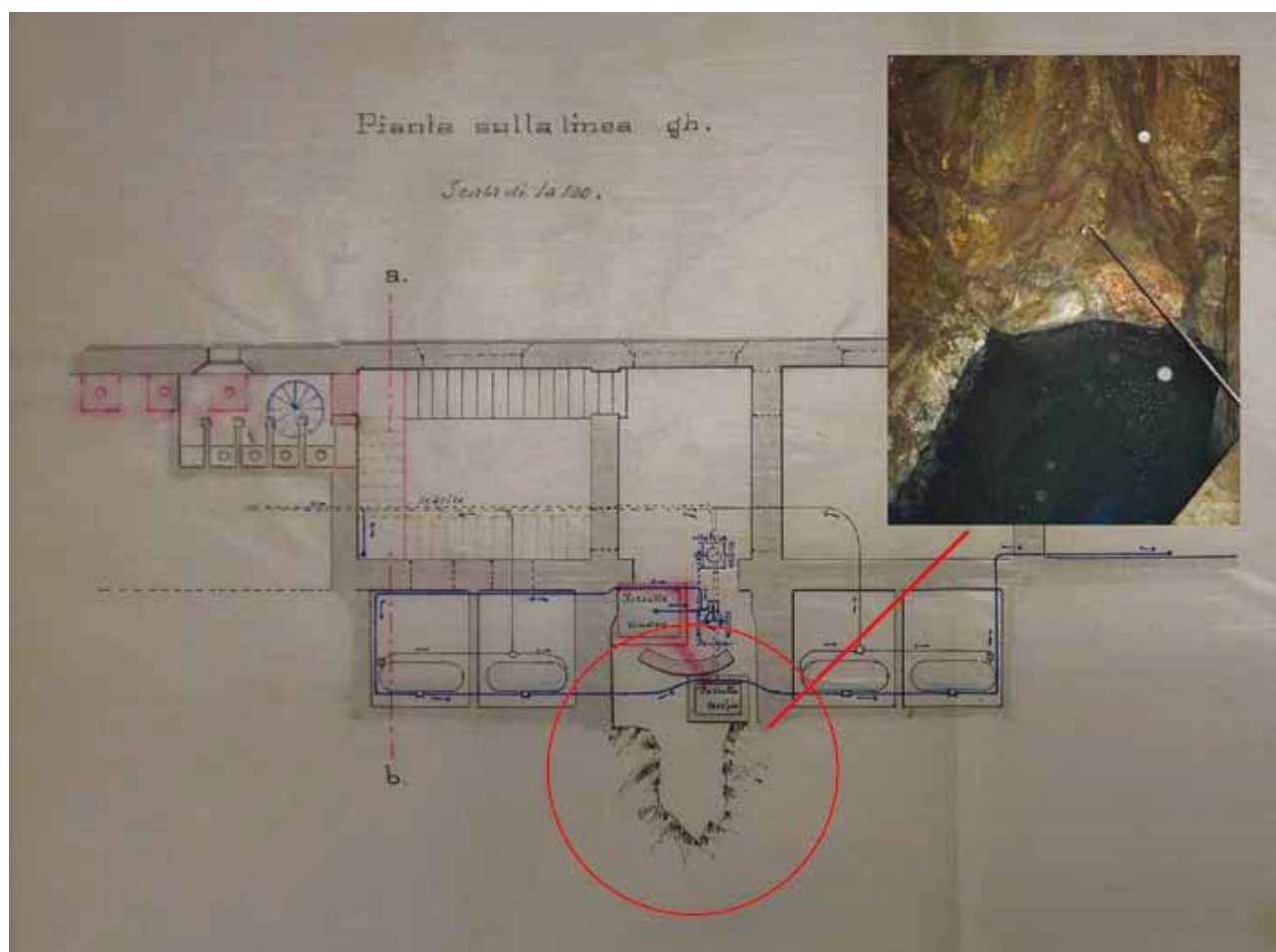


Fig. 7 - Porretta Vecchia: il progetto del 1894 per lo scavo del pozzo di captazione delle acque termali e un'immagine del suo aspetto odierno (Arch. Storico della Città Metropolitana).

Fig. 7 - Porretta Old Spring: the 1894 project for the tap well of thermal water and a picture of its present shape (Historical Archive of the Metropolitan City of Bologna).

In quell'occasione, come recita il rapporto redatto il 9 novembre dello stesso anno dall'ing. Filippo Canonici del 4° Riparto provinciale, la Società "ha approfondito per circa 0,8 m il pozzetto di raccolta nello Stabilimento Donzelle e sono stati iniziati alcuni lavori di scavo nel macigno allo scopo di scoprire le vie per le quali le acque fredde del Monte della Croce vengono a mescolarsi alle termali abbassandone la temperatura, ed intorbidando nei periodi di forti piogge. Il lavoro è stato eseguito soltanto in parte, e per poterlo ultimare si attende il permesso del proprietario Neri Valente, sotto al cui campo dovrebbe proseguire la galleria d'ispezione; e sebbene questa sia finora incompleta si è ottenuto però un aumento sensibile nella portata del pozzetto, e più di rado si verifica l'intorbidamento delle acque".

In effetti l'attuale sorgente è proprio rappresentata da un pozzetto che si abbassa di 1,4 m rispetto al piano del pavimento nel sotterraneo dello stabilimento (a quota -2,40 m rispetto al piazzale esterno), a cui segue uno stretto e breve condotto tutto in roccia lungo 3,4

m, al cui fondo si intercetta la fessura da cui fuoriesce il fluido termale (CA 168 ER/BO, fig. 9).

L'altra notizia interessante riportata dall'ing. Canonici è il tentato avvio dello scavo di un'altra galleria, segno evidente che – come si diceva sopra – l'esperienza della Porretta Nuova aveva fatto scuola e, a distanza di qualche anno da quell'evento, si provava a ripeterne gli esiti.

Nell'area della Sorgente Donzelle sono in effetti presenti due gallerie, una più a nord e una a sud, mentre proprio alle sue spalle si rinviene la traccia di un ulteriore terzo tentativo di scavo. Valutare a quale di queste opere si riferisca quello svolto nel 1904 non è immediato.

La Galleria 2 delle Donzelle (170 ER/BO) è collocata immediatamente all'ingresso dello stabilimento, nascosta da un muro della sala pompe e vi si accede da uno stretto portello. È a quota +0,46 m, con uno sviluppo di 15 m. Non ha raggiunto alcuna sorgente, ma durante i periodi piovosi è interessata da un intenso stillicidio, che ha dato origine a belle concrezioni. È

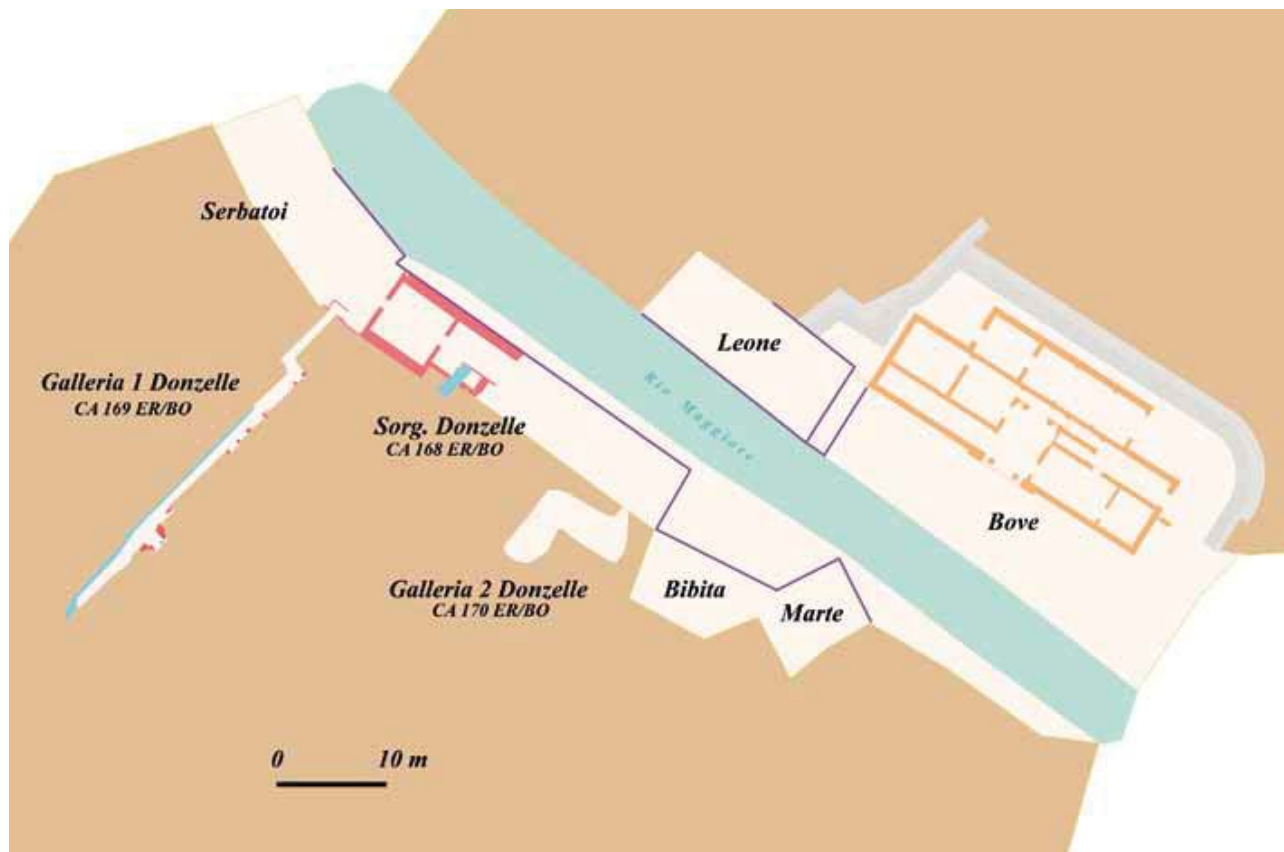


Fig. 8 - Pianta generale delle Terme Alte, da cui sono captate le acque salsobromoiodiche. All'interno dello stabilimento Donzelle si trovano le due gallerie e la sorgente omonima (grafica D. Demaria).

Fig. 8 - General map of the Upper Thermae, where sodio-iodic waters springs. Inside the Donzelle building are located two tunnels and the homonymous spring (drawing D. Demaria).

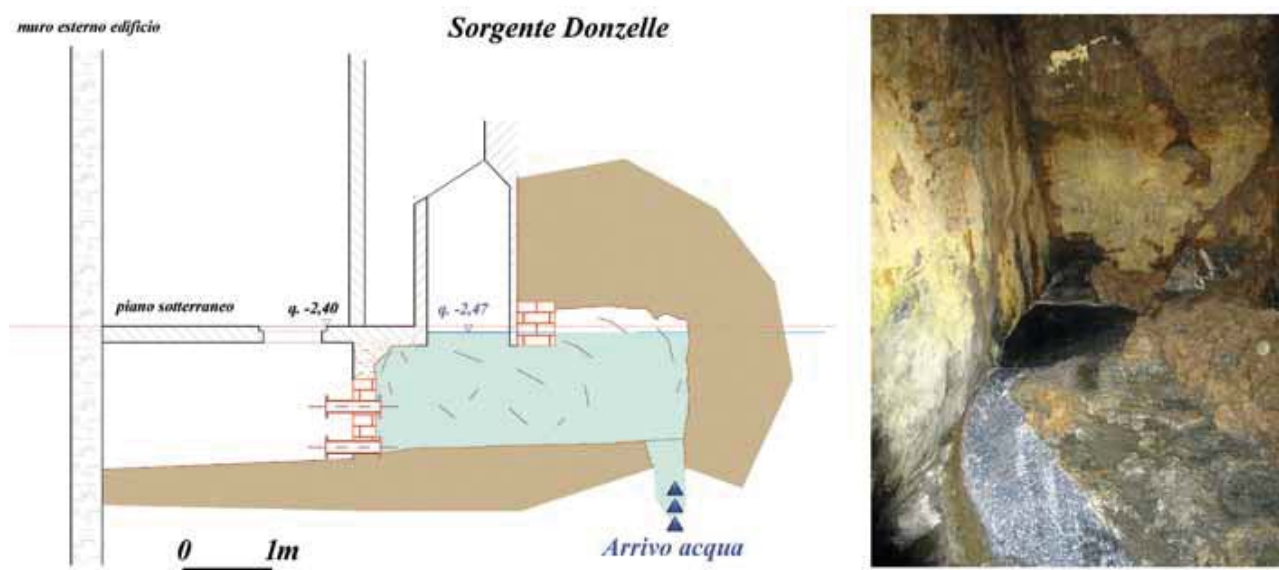


Fig. 9 - Sezione del pozzo di captazione della Sorgente Donzelle, realizzato nel 1904. Le piezometriche sono state misurate il 4/10/2016, mentre la foto a destra è stata scattata durante l'ispezione del condotto eseguita il 4/8/2016 durante la fase di pulizia della sorgente (foto e grafica D. Demaria).

Fig. 9 - Section of the Donzelle spring-well, dug out in 1904. Piezometric level is measured the 4th Oct., 2016; the picture in the right was took the 4th Aug., 2016, during the inspection of the well and the cleaning of the spring (photo and drawing D. Demaria).

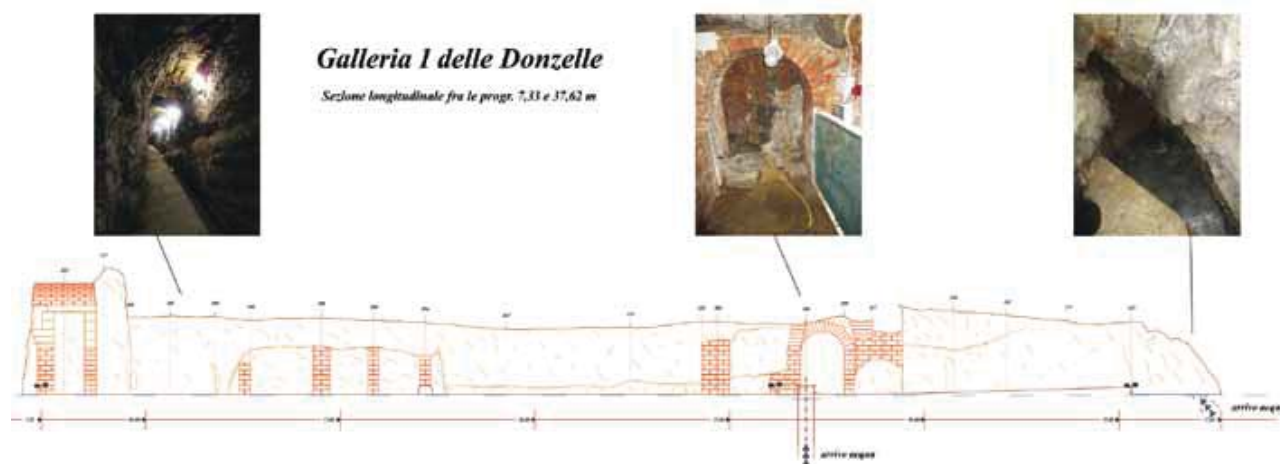


Fig. 10 - Sezione parziale della Galleria 1 delle Donzelle fra le progressive 7,33 m e 37,62 m, con alcune immagini dei punti di arrivo dell'acqua. Iniziata nel 1904 per una lunghezza di pochi metri, la galleria è stata completata nel 1965-66 (foto e grafica D. Demaria).

Fig. 10 - Section of the 1st Donzelle tunnel between the distances 7,33 m and 37,62 m, with some pictures of the water springs. The boring started in 1904, but only for some meters: the tunnel was ended in 1965-66 (photo and drawing D. Demaria).

tutta in nuda roccia e nei primi metri ha intercettato ampie fratture naturali, che si sviluppano dalla volta verso l'alto e potrebbero essere state l'indizio che ha indotto ad effettuare lo scavo proprio in quel punto.

La Galleria 1 delle Donzelle (CA 169 ER/BO) ha uno sviluppo di 37,6 m. Vi si accede dal locale serbatoi, inizia con una breve scalinata e i primi 6 m, per la tecnica di realizzazione, possono effettivamente far pensare ad una struttura di inizi '900. La restante parte della galleria (a quota -2,60 m, fig. 10) è stata realizzata nel corso del 1965-66: sono state intercettate acque alla progressiva 27,0 m (captata tramite pozzetto di 39 cm di diametro) e al termine della

galleria, proveniente da fessura sul fondo. Quest'ultima è certamente già miscelata con acque meteoriche. Caratteristica della galleria è la formazione, nella canaletta di scolo laterale, di lunghi filamenti di solfobatteri. La loro presenza nei condotti di scarico delle acque termali è già nota e descritta dalla fine del '700, ed alcuni campioni sono stati prelevati per determinazioni specialistiche. I solfobatteri sono all'origine anche di mucoliti, che tappezzano una nicchia laterale, alla progressiva 30 m.

La galleria si mantiene per buona parte della sua lunghezza in nuda roccia, con limitati interventi di consolidamento in muratura sulla sola parete nord.

Conclusioni

Le gallerie di Porretta, legate alla captazione di acque termali, risultano essere una particolarità nel panorama italiano delle cavità artificiali. Infatti, mentre sono abbastanza diffuse le gallerie realizzate per intercettare acque meteoriche, non ci risultano attualmente note strutture analoghe destinate alla raccolta di acque di provenienza profonda, caratterizzate pertanto da una circolazione dal basso verso l'alto.

Inoltre l'uso medico e terapeutico che si fa di tali acque impone particolari attenzioni nella loro raccolta e gestione, in particolare per quanto concerne la possibilità di contaminazione batterica.

Nell'ottica del rilancio dell'attività termale porrettana e al fine di far meglio conoscere le peculiarità di questa preziosa risorsa idrica, la Società di gestione ha ritenuto utile promuovere anche la possibilità di visita della Galleria della Puzzola-Porretta Vecchia. Le visite didattiche vengono svolte per gruppi su prenotazione, generalmente durante il fine settimana, e hanno ottenuto un riscontro più che favorevole, coinvolgendo oltre 1.500 persone in due anni.

Ringraziamenti

Si ringraziano Maria Letizia Bongiovanni e Francesco Rosa per l'ampia disponibilità dimostrata durante le lunghe fasi di ricerca del prezioso materiale conservato nell'Archivio Storico della Città Metropolitana di Bologna (autorizzazione alla pubblicazione in data 21-02-2017).

Un ringraziamento particolare alla Sig.ra Alessandra Sartini, Amministratore Unico della TEMA s.r.l., titolare delle Terme di Porretta per il sostegno e la calda partecipazione al nostro lavoro.

Bibliografia

- Amadesi Eraldo, Brighenti Giovanni, Ciancabilla Fulvio, Gondoni Alberto, Vitali Dioscoride, 1978, *Idrogeologia di un bacino termale "Le acque di Porretta Terme"*. Notiziario dell'AMS, anno V, n. 2, giugno.
- Bassi Ferdinando, Beccari Jacopo Bartolomeo, 1768, *Delle terme porrettane*. Stamperia Giovanni Zempel, Roma, pp. VIII + 284 + 4 tavv. f.t.
- Borgia Giulio Cesare, Bruni Romina, Ciancabilla Fulvio, Ciancabilla Nicola, Palmieri Sergio, Vicari Luigi, 2004, *Le sorgenti sulfuree dell'alta valle del Reno (Appennino bolognese): nuovi elementi per approfondire la genesi dei movimenti gravitativi profondi nei terreni argillitici caoticizzati dell'Appennino Tosco-Emiliano*. Il Geologo dell'Emilia Romagna, anno IV, n. 18, nuova serie.
- Brizio Edoardo, 1898, *Porretta. Oggetti antichi e costruzioni riferibili ad un edificio termale di età romana*. Atti della R. Accademia dei Lincei, a. CCXCIV, 1897, serie 5a, Classe di scienze morali, storiche e filologiche, vol. V, parte 2a, Notizie degli Scavi, pp. 50-52.
- Ciancabilla Fulvio, Carlo Elmi, 1995, *Le acque minerali di Porretta Terme*. Quarry & Construction, pp. 61-66.
- Ciancabilla Fulvio, 1998, *The thermal waters of Porretta*. V international conference on gas in marine sediments, edited by P.V. Curzi and A.G. Judd.
- Ciancabilla Nicola, 2007, *Risanamento della sorgente "Porretta Vecchia"*. Relazione interna Terme di Porretta.
- Ciancabilla Nicola, Bonoli Alessandra, 2010, *Nuovi approfondimenti sulla termalizzazione e mineralizzazione delle acque termominerali di Porretta Terme*. Il Geologo dell'Emilia-Romagna, a. X, n° 38, pp. 29-35.
- Jervis Guglielmo, 1868, *Guida alle acque minerali d'Italia. Province centrali*. Ermanno Loescher Libraio, Firenze, pp. 105-113 + 2 tav. f.t.
- Scicli Attilio, 1972, *Le terme di Porretta*. L'attività estrattiva e le risorse minerarie della Regione Emilia-Romagna. Poligrafico Artioli, Modena, pp. 567-576 + 1 tav. f.t.

Fonti archivistiche

Archivio di Stato di Bologna - *Distretto Minerario di Bologna*, Cat. IV 354, serie II Concessioni acque minerali, fasc. n° 40 (Porretta) e n° 107 (40) (Terme di Porretta), anni 1927-1965.

Archivio Storico della Città Metropolitana - Fascicoli relativi alle Terme di Porretta, Titoli IV e X (anni 1834-1865) e Titoli II e IV (anni 1866-1911).