



**ASU FC**  
Azienda sanitaria  
universitaria  
Friuli Centrale



REGIONE AUTONOMA  
FRIULI VENEZIA GIULIA

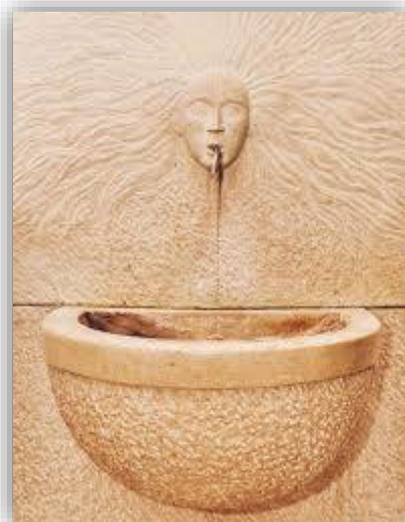
**Dipartimento di Prevenzione**

S.O.C. Igiene e Sanità Pubblica

Relazione conclusiva del progetto

# Monitoraggio della qualità dell'acqua termale

Anno 2022



## PREMESSA

La tutela delle condizioni igieniche e di sicurezza degli stabilimenti termali rappresenta uno dei programmi atti a garantire i Livelli Essenziali di Assistenza (LEA) previsti dal Ministero della Salute nel 2017, da attuarsi attraverso la vigilanza sulle condizioni di salubrità e sicurezza delle strutture esistenti e la vigilanza sulla qualità delle acque termali.

Nel corso del 2022 la S.O.C. Igiene e Sanità Pubblica – Area Alto Friuli ha avviato un progetto di monitoraggio della qualità dell'acqua termale presso lo stabilimento di Arta Terme al fine di verificarne la qualità, individuare eventuali elementi di criticità sia al pozzo che alle utilizzazioni interne, definire protocolli di controllo esterno e fornire indicazioni su frequenza e modalità di autocontrollo interno.

Tale attività ha rivestito una particolare importanza in quanto l'ultimo monitoraggio dell'acqua termale presso il sito di cui sopra, allo stato attuale l'unico che sfrutta la risorsa in Alto Friuli, risale a fine anni novanta.

All'interno dello stabilimento termale, inoltre, vi sono ulteriori attività per le quali il Dipartimento ha effettuato controlli dei principali fattori di rischio sanitari associati ai diversi servizi erogati (ad es. servizi alla persona quali acconciatore, estetica e tatuaggio, centro benessere, impianti natatori, struttura sanitaria).

Allo svolgimento dell'attività e alla stesura della presente relazione hanno collaborato:

i tecnici della Prevenzione Cristina Cussigh (coordinatrice d'Area), Davide Qualizza, Tommaso Ortali, Angela Ruggeri, Daria Zuliani, Silvia Giardina, Massimo Magrofuoco, l'ingegnere Luca Della Vedova in servizio presso l'Area Ambienti di Vita e di Lavoro del Dipartimento di Prevenzione e il dott. Andrea Iob dirigente medico

la dott.ssa Francesca Valent, direttore della S.O.C. Igiene e Sanità Pubblica;

Gemona del Friuli, maggio 2023

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	4
<b>2. OBIETTIVI</b> .....	4
<b>3. QUADRO NORMATIVO</b> .....	5
<b>4. CONTESTO TERRITORIALE</b> .....	6
4.1. <i>Stabilimento termale di Arta Terme</i> .....	6
4.2. <i>Prestazioni erogate</i> .....	7
4.2.1. <i>Prestazioni sanitarie</i> .....	7
4.2.2. <i>Prestazioni non sanitarie</i> .....	7
4.3. <i>Storico sulla qualità dell'acqua termale</i> .....	7
<b>5. MODALITA' DI INTERVENTO</b> .....	8
<b>6. PIANO DI MONITORAGGIO</b> .....	9
6.1. <i>Definizione dei pacchetti analitici con il laboratorio ARPA – FVG di Udine</i> .....	9
6.1.1. <i>Parametri di composizione e caratterizzazione</i> .....	10
6.1.2. <i>Sostanze di origine naturale</i> .....	10
6.1.3. <i>Sostanze o composti derivanti dall'attività antropica</i> .....	10
6.1.4. <i>Parametri microbiologici</i> .....	10
6.2. <i>Creazione di un verbale di prelievo per le acque termali</i> .....	10
6.3. <i>Modalità di campionamento</i> .....	10
<b>7. RISULTATI DELLE ANALISI</b> .....	11
7.1. <i>Pozzo</i> .....	11
7.2. <i>Ingresso in stabilimento e utilizzazioni interne</i> .....	13
<b>8. CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI</b> .....	17
8.1. <i>Obiettivi e risultati raggiunti</i> .....	17
8.2. <i>Limiti del lavoro effettuato</i> .....	17
8.3. <i>Prospettive di sviluppo future</i> .....	18
<b>9. RIFERIMENTI NORMATIVI</b> .....	18
<b>10. BIBLIOGRAFIA</b> .....	18

## 1. INTRODUZIONE

Il Dipartimento di Prevenzione è la struttura tecnico-funzionale delle Aziende Sanitarie deputata alla tutela della salute della collettività, da espletarsi attraverso attività di prevenzione primaria, educazione e promozione alla salute e attività di controllo e vigilanza. Gli stabilimenti termali, in quanto ambienti di vita e di lavoro deputati ad ospitare una collettività, rientrano nella sfera d'ambito d'intervento del Dipartimento di Prevenzione; l'attività di "*tutela igienico sanitaria degli stabilimenti termali*" è infatti compresa tra i recenti Livelli Essenziali di Assistenza (LEA) – B. Tutela della salute e della sicurezza degli ambienti aperti e confinati - individuati dal DPCM 12 gennaio 2017 nell'ambito della prevenzione collettiva e sanità pubblica.

Per il conseguimento dell'obiettivo di cui al LEA B9 vengono definiti come strumenti per la realizzazione dell'attività:

- il controllo sulle condizioni di salubrità e sicurezza degli stabilimenti esistenti;
- il controllo della qualità delle acque termali.

Nel corso dell'anno 2022 il Servizio di Igiene e Sanità Pubblica ha dato avvio ad un progetto volto al monitoraggio delle proprietà e salubrità dell'acqua termale presso lo stabilimento termale di Arta Terme, ad oggi unico stabilimento termale accreditato secondo quanto previsto dal D.lgs. 502/1992 e ss.mm.ii. sul territorio di competenza dell'ASUFC; l'attività è stata condotta mediante l'effettuazione di quattro prelievi stagionali che hanno interessato la fonte (pozzo) ed alcune utilizzazioni presenti all'interno dello stabilimento, definite di volta in volta. Allo svolgimento dell'attività ha collaborato, inoltre, la S.O.S. Centro Regionale di Radioprotezione di ARPA FVG che ha effettuato dei controlli sulla radioattività dell'acqua termale.

## 2. OBIETTIVI

L'obiettivo strategico del progetto "*Monitoraggio dell'acqua termale*" è la **tutela della salute** ed è stato perseguito attraverso i seguenti obiettivi operativi:

- verificare il mantenimento delle proprietà chimico-fisiche dei parametri che hanno portato al nulla osta all'utilizzo dell'acqua termale da parte del Ministero della Sanità;
- verificare la presenza di adeguate condizioni di salubrità dell'acqua termale, ovvero l'assenza di una contaminazione microbiologica;
- individuare eventuali punti di criticità nel sistema di distribuzione dell'acqua termale all'interno dello stabilimento;
- fornire elementi utili per programmare i controlli esterni ed indicazioni per la gestione dei controlli interni da parte del gestore e del titolare della concessione mineraria;
- accrescere la conoscenza del personale sulla risorsa "acqua termale" e sul funzionamento degli stabilimenti termali.

### 3. QUADRO NORMATIVO

La definizione più recente di acque termali è contenuta nella **L. 323/2000**, con rinvio al **R.D. 1924/1919**, che le classifica come acque minerali naturali utilizzate a fini terapeutici. Dal punto di vista legislativo si può affermare quindi che la loro classificazione è in comune con quella delle **acque minerali naturali**.

Le acque minerali naturali sono state oggetto di regolamentazione comunitaria a partire dalla Direttiva Europea 80/777/CE. Il testo della direttiva, però, escludeva dal proprio campo di applicazione le acque minerali naturali utilizzate ai fini curativi alla sorgente degli stabilimenti termali o idrotermali, recependo il criterio di identificazione di tali acque come alimento in contrasto quello italiano e francese, incentrato sulle proprietà di natura terapeutica possedute dalle acque stesse.

Due **circolari emesse dal Ministero della salute** nei primi anni Novanta descrivevano le modalità per l'effettuazione dei campionamenti e delle analisi sulle acque minerali, anche ad uso termale. La circolare riferita ai controlli microbiologici rinviava ad una futura norma per la disciplina degli impianti e piscine termali. La circolare riferita alle analisi chimiche e chimico – fisiche contemplava, invece, anche gli impianti termali.

Nell'anno 2009 veniva emanata dall'Unione Europea la Direttiva 2009/54/CE, che abrogava e sostituiva la Direttiva 80/777/CE. Anche questa direttiva all'art. 1 comma 3 specificava che “non si applica alle acque minerali naturali utilizzate a fini curativi alla sorgente negli stabilimenti termali o idrotermali”. Tale direttiva veniva recepita in Italia con il D.lgs. 176/2011 - Attuazione della direttiva 2009/54/CE, sull'utilizzazione e la commercializzazione delle acque minerali naturali – che distingue tra acque minerali naturali e di sorgente. **Il D.lgs. 176/2011** si applica alle acque termali solo nel caso queste vengano imbottigliate. Con riferimento alle acque termali, l'Unione Europea non ha mai legiferato nello specifico molto probabilmente perché esse non sono una merce, e soprattutto una merce suscettibile di circolazione nel mercato interno, come le acque minerali, e **la loro fruizione può avvenire solo in prossimità delle sorgenti o giacimenti, prevalentemente in appositi stabilimenti**.

Il **riconoscimento** delle proprietà terapeutiche delle acque minerali naturali da utilizzarsi per cure termali, richiamato per la prima volta con la **L. 833/1978**, viene effettuato dal Ministero della Salute. Il procedimento di riconoscimento può essere anteriore, ma anche parallelo, al procedimento concessorio dello sfruttamento del giacimento o della sorgente, che sono beni del patrimonio regionale soggetti a concessione. Tale concessione nel territorio del FVG è rilasciata dalla Regione. Come per tutti i beni minerari, oggetto della concessione è l'estrazione e lo sfruttamento del bene stesso a fini imprenditoriali. Il concessionario deve corrispondere un canone e poi un contributo per lo sfruttamento industriale.

Per il rilascio del decreto di riconoscimento di un'acqua termale il titolare della concessione, o il competente organo regionale, deve presentare al Ministero della Salute una serie di analisi scientifiche effettuate sull'acqua secondo quanto previsto dal **D.M. 10 febbraio 2015** - Criteri di valutazione delle caratteristiche delle acque minerali naturali, oltre a ulteriore documentazione.

Ad oggi nessuna norma comunitaria, nazionale e regionale regola il mantenimento nel corso del tempo del riconoscimento delle acque termali, a differenza di quanto previsto per le acque minerali imbottigliate.

La Regione FVG, infine, non ha regolamentato la disciplina e l'utilizzo delle acque termali.

## 4. CONTESTO TERRITORIALE

### 4.1. Stabilimento termale di Arta Terme

Lo stabilimento termale di Arta è ubicato nel comune di Arta Terme in provincia di Udine. Tale comune si trova nella valle del Tagliamento, in area montana nella cornice delle Alpi Carniche. L'acqua termale sgorga dalla **Fonte Pudia** alla temperatura media di 9 °C; dalla Carta dei Servizi dello stabilimento termale, si tratta di un'acqua **solfato – calcio – magnesiaco – sulfurea**, incolore, limpida, dal caratteristico odore solforoso, dal sapore amarognolo risultando indicata nelle affezioni croniche dell'apparato respiratorio, nelle malattie della pelle e del sistema osteo – arthro - muscolare e nelle vasculopatie periferiche.

Secondo quanto riportato nella relazione geologica a firma del dott. geol. Simonetti del 2012, la Fonte Pudia è conosciuta sin dall'epoca romana ed era nota allora come *Fons Putens* (puzzolente). Nella seconda metà dell'800 viene costruito lo stabilimento termale "Giovanni Pellegrini" che diventa un noto centro di cura e villeggiatura. Detto stabilimento viene distrutto con la prima guerra mondiale subendo un periodo di declino.

Nel 1929 il Comune di Arta Terme ottiene la **concessione perpetua** della sorgente minerale denominata "Fonte Pudia" con Decreto firmato dal Ministro Bottai G., pubblicato in data 8 dicembre 1929 sulla Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia.

Il 27 gennaio 1942 il Consiglio Superiore di Sanità rilascia **parere favorevole** per l'utilizzazione dell'acqua minerale della Fonte Pudia solfurea – solfato - alcalina **per bagni e bibite**; il Ministero dell'Interno esprime di conseguenza **nulla osta** all'emissione del decreto di autorizzazione all'esercizio da parte del Prefetto (11 febbraio 1942).

L'archivio storico di questa Azienda Sanitaria detiene copia di un primo **decreto prefettizio di apertura dello stabilimento** rilasciato in data 5 agosto 1950, con riferimento **all'utilizzo dell'acqua termale per bibite e bagni**.

L'attuale pozzo di captazione viene costruito nell'inverno tra il 1959 e il 1960. Il 7 ottobre 1961 con Decreto Ministeriale la concessione allo sfruttamento della risorsa minerale viene affidata alla società Fonte Pudia S.P.A. La costruzione nel nuovo stabilimento termale è avviata nel 1964. Nel 1978 la concessione è affidata alla Poldo S.p.A. Ad oggi la titolarità della concessione è in capo al Comune di Arta Terme.

Il 22 aprile 1967 il Consiglio Superiore di Sanità rilascia **parere favorevole** per l'utilizzazione dell'acqua minerale della Fonte Pudia ad **uso balneoterapico, lutoterapico, nebulizzazione, humage, irrigazioni e aerosolterapia**; il Ministero della Sanità esprime **nulla osta** all'emissione del decreto di autorizzazione all'esercizio (16 maggio 1967).

In data 12 giugno 1967 l'allora *medico provinciale di Udine* sottoscrive il Decreto autorizzativo.

Ad oggi la struttura è autorizzata quale "stabilimento termale" per cure termali e attività sanitarie ambulatoriali ai sensi della DGR n. 3586/2004.

Attualmente sono in corso d'opera dei lavori di riqualificazione e ampliamento del sito che prevedono la razionalizzazione degli spazi esistenti e la creazione di nuovi; nello specifico è prevista la costruzione di un ulteriore corpo attiguo alle terme, con una nuova piscina e una serie di servizi accessori per il pubblico. Accanto a ciò ci sarà anche la risistemazione e la rivisitazione delle attività già esistenti.

## 4.2. Prestazioni erogate

### 4.2.1. Prestazioni sanitarie

Lo stabilimento termale è in possesso di autorizzazione sanitaria all'esercizio come struttura a media complessità. La struttura è accreditata con la regione Friuli Venezia Giulia per le cure termali e la medicina fisica e riabilitativa. Le principali cure termali erogate sono la fango-balneoterapia, le cure inalatorie, le cure insufflatorie e le cure idropiniche, erogate quindi sia in convenzione con il Servizio Sanitario Nazionale (SSN) che in regime privato.

### 4.2.2. Prestazioni non sanitarie

Presso lo stabilimento vengono inoltre erogati servizi volti al benessere della persona non a carattere sanitario, quali trattamenti di estetica, acconciatore e tatuaggio, area wellness dotata di piscine con disponibilità di vasche ad idromassaggio, saune, bagni turchi e area relax, palestra fitness.

## 4.3. Storico sulla qualità dell'acqua termale

Le acque termali della fonte Pudia sono state oggetto negli anni di numerose campagne di analisi. Le analisi effettuate dal prof. Bragagnolo nel corso del 1962 hanno portato a classificare l'acqua termale come **solfidrica – minerale** (secondo la classificazione proposta da Marotta e Sica – 1929). Si presume che tali analisi, unitamente ad altri prelievi effettuati nel medesimo periodo, abbiano portato al rilascio del parere favorevole da parte del Consiglio Superiore di Sanità nel 1967 per gli utilizzi dell'acqua termale agli scopi precedentemente indicati.

Ulteriori analisi effettuate da A. Cavallin nel 1978, di cui però questo Ufficio non detiene traccia, classificano l'acqua come **solfato – alcalino – terrosa – solfurea** (secondo la classificazione proposta da Marotta e Sica – 1929).

Agli atti di questo Ufficio sono disponibili in ogni caso diversi rilievi storici sull'acqua termale effettuati nel corso del tempo sia da parte del gestore dello stabilimento che dal personale del Presidio Multifunzione di Prevenzione (ora ARPA FVG) sia alla fonte che, in numerosi casi, nelle vasche esterne di maturazione fanghi (vasche che attualmente non sono in funzione, ma vengono mantenute per la valenza storica che ricoprono).

Gli esiti di tali campionamenti sono stati utilizzati per definire i parametri da ricercare nel monitoraggio sui quali verificare anche il mantenimento delle proprietà chimico - fisiche nel tempo.

I principali rilievi disponibili sono riportati nella seguente tabella:

Data prelievo	Punto di prelievo	Laboratorio di Analisi
13/11/1951	Pozzo	Laboratorio d'Igiene Università di Padova
20/06/1960	Pozzo	Laboratorio d'Igiene Provinciale
15/07/1962	Pozzo	Università degli studi di Milano
31/03/1981	Vasche fanghi	Laboratorio Provinciale d'Igiene
07/04/1983	Fontana termale cortile	Laboratorio Provinciale d'Igiene
28/03/1984	Vasche fanghi	Laboratorio Provinciale d'Igiene
27/03/1985	Vasche fanghi	Laboratorio Provinciale d'Igiene

Data prelievo	Punto di prelievo	Laboratorio di Analisi
13/11/1951	Pozzo	Laboratorio d'Igiene Università di Padova
04/05/1987	Vasche fanghi	Presidio Multizonale di Prevenzione
18/05/1988	Vasche fanghi	Presidio Multizonale di Prevenzione
22/03/1989	Vasche fanghi	Presidio Multizonale di Prevenzione
29/03/1990	Pozzo	Presidio Multizonale di Prevenzione
19/03/1991	Pozzo	Presidio Multizonale di Prevenzione
06/05/1992	Vasche fanghi	Presidio Multizonale di Prevenzione
10/06/1993	Vasche fanghi	Presidio Multizonale di Prevenzione
10/05/1994	Vasca di raccolta	Presidio Multizonale di Prevenzione
08/03/1995	Vasca di raccolta	Presidio Multizonale di Prevenzione
16/04/1997	Lavabo banco mescita	Presidio Multizonale di Prevenzione
	Vasca di raccolta	

## 5. MODALITA' DI INTERVENTO

L'attività di monitoraggio è stata condotta dal personale tecnico facente capo all'Area Ambienti di Vita e di Lavoro della Piattaforma Salute e Sicurezza ex. AAS n.3, competente in materia di igiene e sanità pubblica.

Il progetto si è sviluppato in quattro fasi successive:

**FASE 0** Il piano il monitoraggio è stato preceduto, a partire dal 2018, da alcuni interventi propedeutici che hanno consentito di conoscere lo stabilimento e le prestazioni erogate con impiego di acqua termale, individuare i punti di campionamento e adeguarli al fine di consentirne il prelievo nelle più opportune condizioni. A titolo esemplificativo è stato realizzato un rubinetto di prelievo in corrispondenza del pozzo (prima assente) e all'ingresso del reparto di cure inalatorie. Successivamente è stato effettuato uno studio della documentazione disponibile nell'archivio storico aziendale e della normativa specifica in materia di acqua termale e minerale.

**FASE 1** La prima fase del progetto ha visto la richiesta di disponibilità al laboratorio ARPA – FVG di Udine nella creazione di appositi pacchetti di analisi chimico – chimico fisiche e microbiologiche delle acque termali. In tale comunicazione è stato chiarito l'obiettivo del controllo, le tempistiche e le modalità di effettuazione dei campionamenti, richiedendo inoltre supporto per un approfondimento sulla radioattività. Tale nota è stata trasmessa a dicembre 2021.

**FASE 2** La seconda fase del progetto ha previsto l'effettuazione dei campionamenti presso il sito. L'avvio del progetto è stato comunicato al proprietario ed al gestore dello stabilimento termale, insieme ad ulteriori enti interessati, a febbraio 2022. Le date dei campionamenti sono state comunicate allo stabilimento di volta in volta con almeno 15 giorni di preavviso al fine di garantire la concomitante presenza di tutte le figure interessate (direttore di stabilimento, direttore

sanitario, soggetto proprietario dell'edificio, manutentore impianti, ...).

Il campionamento ha interessato la fonte (pozzo) in tutte e quattro le stagioni. Le utilizzazioni all'interno dello stabilimento sono state definite a rotazione di volta in volta. Al termine dell'intervento si è provveduto alla compilazione di apposito verbale di campionamento e alla consegna in giornata dei campioni presso il laboratorio.

Gli esiti delle analisi da parte del laboratorio sono stati inseriti in un file excel opportunamente creato in modo di confrontarne i valori ottenuti con i dati storici a disposizione di questi uffici.

I campionamenti hanno avuto avvio a marzo 2022.

### FASE 3

La terza fase del progetto è coincisa con l'elaborazione delle informazioni acquisite allo scopo di rendicontare l'attività e fornire indicazioni agli Enti interessati per la gestione dei controlli interni.

Gli esiti di tale fase sono riassunti nella presente relazione.

## 6. PIANO DI MONITORAGGIO

L'attività di monitoraggio è stata espletata nei mesi di marzo, giugno, settembre, novembre in modo da ottenere una rappresentatività di tutte le stagioni nell'arco di un anno. I sopralluoghi, come già sopra riportato, sono stati preannunciati con almeno 15 giorni all'ente proprietario dell'edificio e titolare della concessione mineraria, al gestore dello stabilimento e alle ulteriori istituzioni pubbliche interessate.

### 6.1. Definizione dei pacchetti analitici con il laboratorio ARPA – FVG di Udine

In stretta collaborazione con personale del laboratorio ARPA di Udine sono stati creati degli appositi pacchetti analitici in quanto prima della predisposizione del piano non erano disponibili all'interno del portale unico di prenotazione campioni dell'ARPA - FVG. I parametri oggetto di ricerca sono stati individuati all'interno del D.M. 10 febbraio 2015, in analogia con quanto previsto per le acque minerali naturali destinate all'imbottigliamento. Si è definito con il Laboratorio ARPA che all'interno del Rapporto di Prova, emesso al termine delle analisi, venissero omessi limiti di legge previsti per le sostanze di origine naturale di cui all'articolo 4 del sopraccitato decreto. Per tali sostanze difatti è possibile rilevare valori di concentrazione oltre i limiti previsti dalla legge in quanto da alcune di esse possono derivare le proprietà terapeutiche possedute dall'acqua termale.

Al fine di valutare il mantenimento delle proprietà chimico-fisiche, i valori ottenuti dei parametri di composizione caratterizzanti tale acqua termale (**temperatura alla sorgente, residuo fisso, calcio, magnesio, grado solfidrimetrico**) sono stati confrontati con i rispettivi valori delle analisi effettuate nel 1962 per la classificazione dell'acqua termale. Per tenere conto delle naturali variazioni di composizione delle acque minerali e dei metodi analitici impiegati, sono state tenute in considerazione le tolleranze previste nella Circolare del Ministero della Sanità n.19 del 12/05/1993.

Al fine di considerare l'acqua termale salubre, in assenza, come precisato nel quadro normativo, di specifici valori limite sia per il pozzo che per le utilizzazioni interne, si è deciso di mantenere validi i limiti microbiologici previsti dalla normativa sulle acque minerali naturali destinate all'imbottigliamento.

### **6.1.1. Parametri di composizione e caratterizzazione**

All'interno di questa famiglia sono presenti i seguenti parametri: pH, calcio, magnesio, potassio, sodio, temperatura alla sorgente, conducibilità elettrica specifica 20° C, residuo fisso a 180° C, ossidabilità, silice, bicarbonati, cloruri, solfati, ione ammonio, ferro disciolto, fosforo totale, grado solfidrimetrico, stronzio, litio, alluminio, bromuri e ioduri.

### **6.1.2. Sostanze di origine naturale**

All'interno di questa famiglia sono presenti i seguenti parametri: antimonio, arsenico, bario, boro, cadmio, cromo, rame, cianuro, fluoruro, piombo, manganese, nitriti, nichel, mercurio, nitrati e selenio.

### **6.1.3. Sostanze o composti derivanti dall'attività antropica**

All'interno di questa famiglia sono presenti i seguenti parametri: agenti tensioattivi, oli minerali-idrocarburi disciolti o emulsionati, benzene, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), antiparassitari, policlorobifenili (PCB), composti organoalogenati.

### **6.1.4. Parametri microbiologici**

All'interno di questa famiglia sono presenti i seguenti parametri: coliformi (1° e 2° replica), *Escherichia coli* (1° e 2° replica), carica microbica totale (a 20°C e a 37°C), anaerobi sporigeni solfito-riduttori, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, streptococchi fecali (1° e 2° replica).

## **6.2. Creazione di un verbale di prelievo per le acque termali**

È stato creato apposito verbale di campionamento di acqua termale prendendo come base quello utilizzato dalla SOC Igiene degli Alimenti e Nutrizione per i prelievi di acqua minerale naturale.

## **6.3. Modalità di campionamento**

In sede di sopralluogo si è proceduto ad effettuare i campioni di acqua termale, nei punti individuati, con le seguenti modalità:

- installazione da parte del manutentore, ove necessario, di apposito flessibile flambabile per facilitare le operazioni di prelievo;
- flussaggio dell'acqua dal rubinetto (circa 1 minuto);
- flambatura del rubinetto;
- successivo flussaggio (circa 1 minuto);
- previa adozione di opportune misure per garantire la sterilità del campione, riempimento dei contenitori destinati alle analisi microbiologiche;
- successivo riempimento dei contenitori per le analisi chimico – chimico/fisiche seguendo le modalità di campionamento descritte nell'apposita istruzione operativa redatta da ARPA FVG (IO ACC004/LUD);
- conservazione dei campioni come previsto nell'istruzione operativa di cui sopra e consegna al laboratorio in giornata.

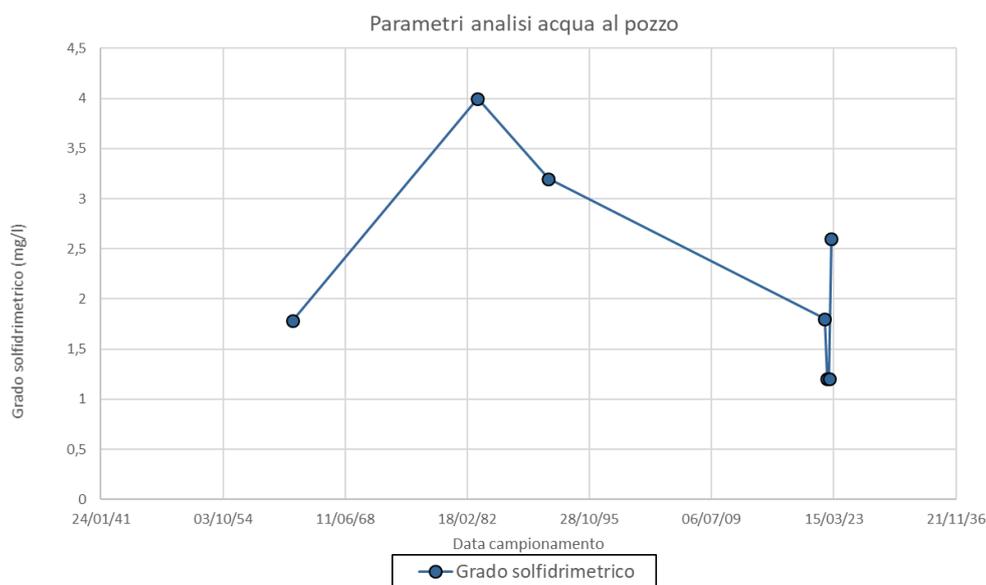
## 7. RISULTATI DELLE ANALISI

Gli esiti delle analisi di tutti i campioni di acqua termale effettuati sono stati inseriti all'interno di un foglio elettronico Excel (formato .xls.) debitamente creato. I parametri oggetto di indagine sono stati classificati per famiglie omogenee come riportato nei punti precedenti. Di seguito si interpretano i risultati ottenuti distinguendoli tra la sorgente (pozzo) e le utilizzazioni interne.

### 7.1. Pozzo

Prendendo in considerazione i **parametri di composizione e caratterizzazione** che classificano l'acqua termale "solfidrica minerale" e "solfato – alcalino – terrosa – solfurea", confrontando i valori di concentrazione ottenuti nel 2022 con quanto rilevato nel 1962, si può osservare che:

- il **grado solfidrimetrico** ora denominato idrogeno solforato, considerata una tolleranza del 50% sul valore presente nel 1962, presenta valori > 1 mg/L (concentrazione minima per poter definire solfurea un'acqua minerale). Nel grafico 1 sottostante si può osservare come siano presenti fluttuazioni rispetto al valore originario. Negli anni '80 e '90 la concentrazione è risultata aumentata fino ad oltre due volte quella originaria. Variazioni di concentrazione sensibili sono state rilevate anche nei prelievi effettuati nel 2022. Tale parametro necessita di essere costantemente monitorato nel tempo.

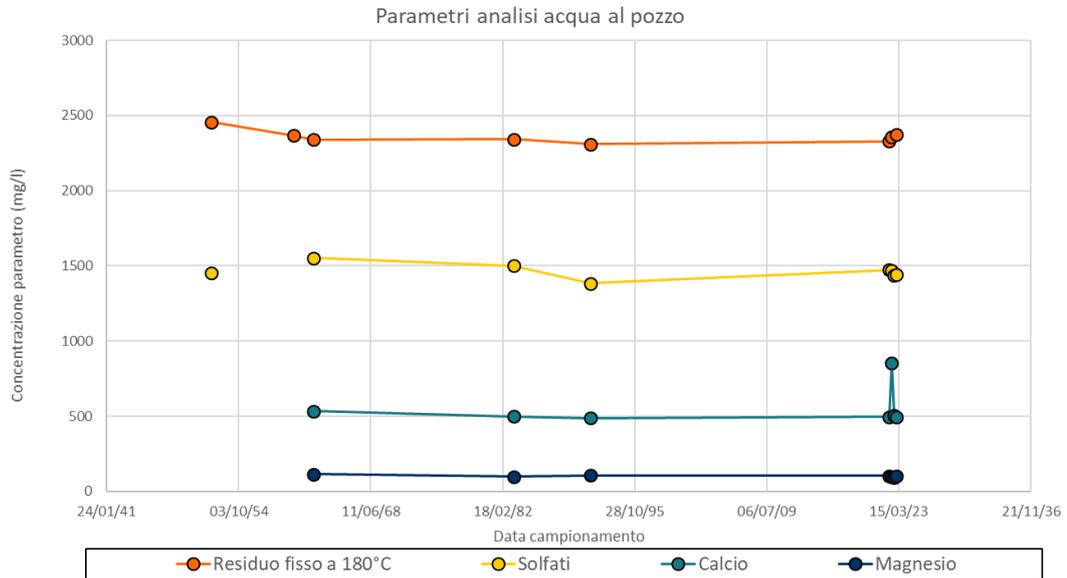


**Grafico 1** : concentrazione di idrogeno solforato (grado solfidrimetrico) nell'acqua della fonte – dati storici e dati 2022

- i valori del **residuo fisso** vengono confermati potendo constatare che l'acqua è ricca in sali minerali. È presente esclusivamente un'anomalia su tutti i risultati dei campioni effettuati a settembre, con valori più bassi di un ordine di grandezza, che deriva da un errore analitico (verifica effettuata con il Laboratorio ARPA FVG).
- la concentrazione degli ioni **solfato** risulta stabile in tutte le stagioni presentando valori simili (tolleranza  $\pm 10\%$ ) rispetto al dato storico.
- il **calcio** presenta valori di concentrazione all'interno dell'intervallo di tolleranza rispetto al valore originario ( $\pm 10\%$ ). Esclusivamente nel prelievo effettuato a giugno la concentrazione è risultata particolarmente marcata (oltre 850 mg/L). Va approfondita

la causa di questo aumento di concentrazione, riscontrata anche nelle utilizzazioni interne, analizzandola con la bassa piovosità del periodo.

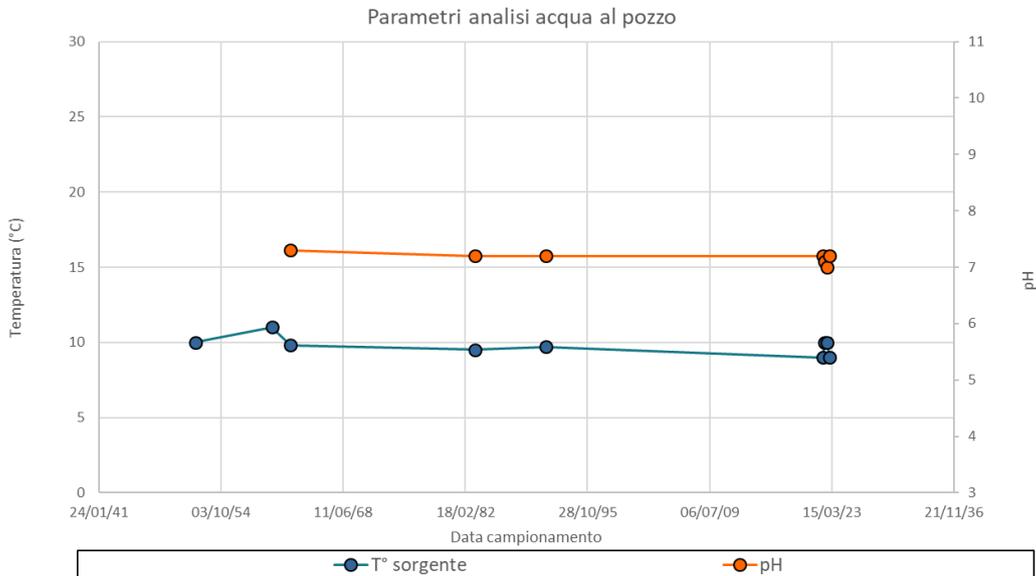
- la concentrazione di **magnesio** risulta compresa tra 90-105 mg/L, risultando stabile nel corso del tempo, ma in due prelievi (giugno – settembre) inferiore a quella rilevata nel 1962 (tolleranza ( $\pm 10\%$ )).



**Grafico 2:** concentrazione di Solfati, Calcio e Magnesio e residuo fisso nell'acqua della fonte – dati storici e dati 2022

Dal grafico n. 3 si evince inoltre che:

- la **temperatura alla sorgente** risulta costante sui 9-10 °C classificando l'acqua termale come "fredda".
- Il **pH** risulta costante tra 7 – 7,2.



**Grafico 3** temperatura e pH rilevata alla fonte – dati storici e dati 2022

Inoltre, analizzando ulteriori parametri di questa famiglia emerge che la concentrazione di **stronzio** risulta essere in linea con i valori rilevati negli anni '80 – '90 ma risulta particolarmente più elevata (fino a 4 volte) rispetto a quella rilevata nel 1962.

Con riferimento alle **sostanze di origine naturale** la quasi totalità dei parametri contenuti in questa famiglia risulta possedere concentrazioni al di sotto del limite di rilevabilità. Elementi positivi sono i valori di concentrazione estremamente bassi di nitriti e nitrati ed ulteriori parametri di maggior rilevanza sanitaria (es. cadmio, cromo, ...).

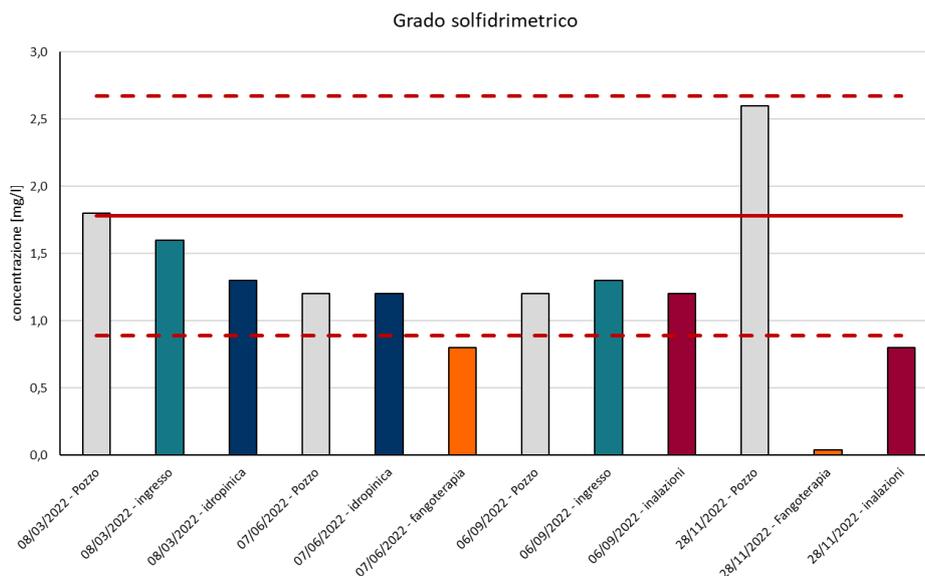
Con riferimento ai **parametri microbiologici**, l'acqua Pudia può definirsi salubre in quanto in tutte le stagioni non si è riscontrata la presenza di microrganismi patogeni di origine fecale (es. coliformi, E. Coli, streptococchi, stafilococco aureo, ...). La carica microbica totale a 20°C mostra la presenza di alcune UFC/L, comunque al di sotto del valore indicativo previsto per le acque minerali imbottigliate.

Con riferimento alla famiglia di **sostanze o composti derivanti dall'attività antropica** queste risultano tutte sotto al limite di rilevabilità, potendo affermare quindi che la fonte non risulta essere stata interessata da contaminazioni di origine antropica.

## 7.2. Ingresso in stabilimento e utilizzazioni interne

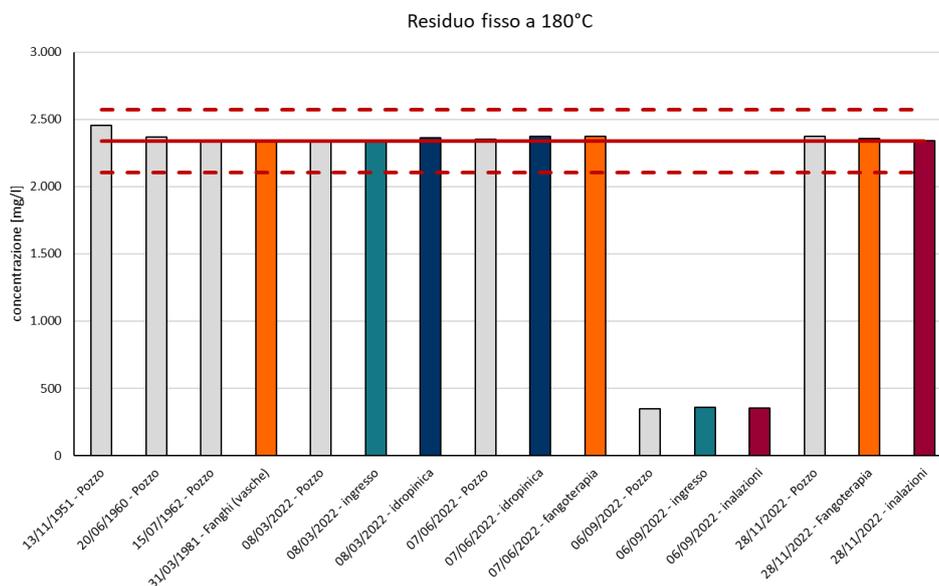
Osservando gli esiti delle analisi all'ingresso in stabilimento e sulle utilizzazioni interne, con riferimento ai **parametri di composizione e caratterizzazione** di maggior interesse trattati al punto precedente, si può affermare che:

- il **grado solfidrimetrico** presenta valori simili al pozzo sia all'ingresso dello stabilimento che alla fontanella Pudia per le cure idropiniche a marzo, giugno e settembre. Nel reparto di fango-balneoterapia le concentrazioni rilevate a giugno e novembre sono risultate decisamente inferiori quelle della fonte, attestandosi al di sotto di 1 mg/L. Tale situazione è stata riscontrata anche nel prelievo di novembre nel reparto inalazioni. Andranno indagati perciò i motivi di queste risultanze. Tra le ipotesi di tale abbassamento di concentrazione vi potrebbe essere l'evaporazione del predetto gas in fase di riscaldamento dell'acqua termale negli accumuli e nel tragitto fino ai punti di erogazione, considerato il fatto che sia la fango-balneoterapia che le cure inalatorie si trovano nel punto più distante rispetto al pozzo. Rispetto a quanto sopra detto si rimanda al grafico 4.



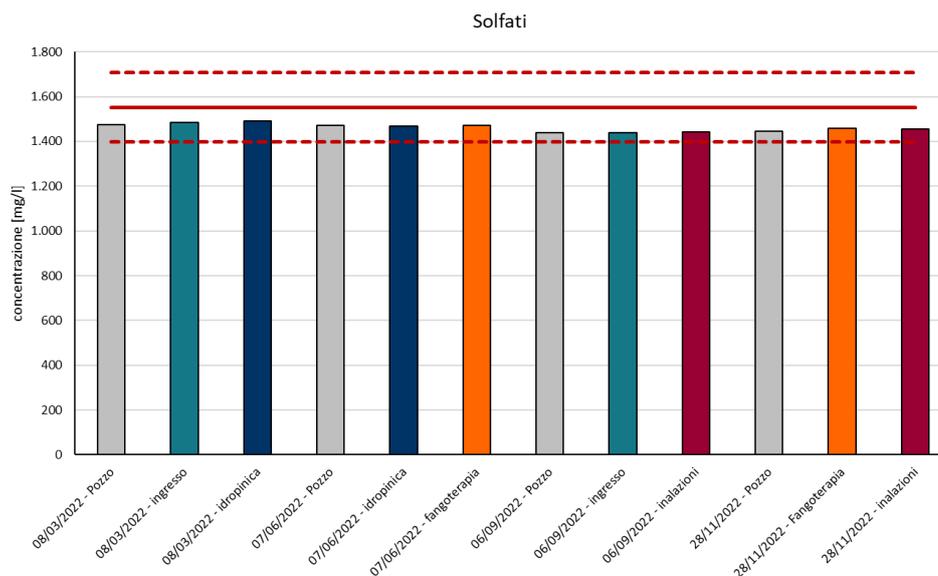
**Grafico 4:** concentrazione di idrogeno solforato nei diversi punti riscontrata nel corso del monitoraggio 2022. La linea rossa continua riporta il valore rilevato nel 1962 propedeutico al nulla osta sanitario e le linee rosse tratteggiate la tolleranza del 50% prevista dalla normativa per le acque destinate all'imbottigliamento

- i valori del **residuo fisso** vengono confermati rispetto al valore originario su tutti i prelievi ed in tutte le stagioni. È presente esclusivamente un'anomalia sui risultati dei campioni effettuati a settembre, con valori più bassi di un ordine di grandezza, che deriva da un errore analitico (verifica effettuata con il Laboratorio, vedasi [grafico 5](#)).



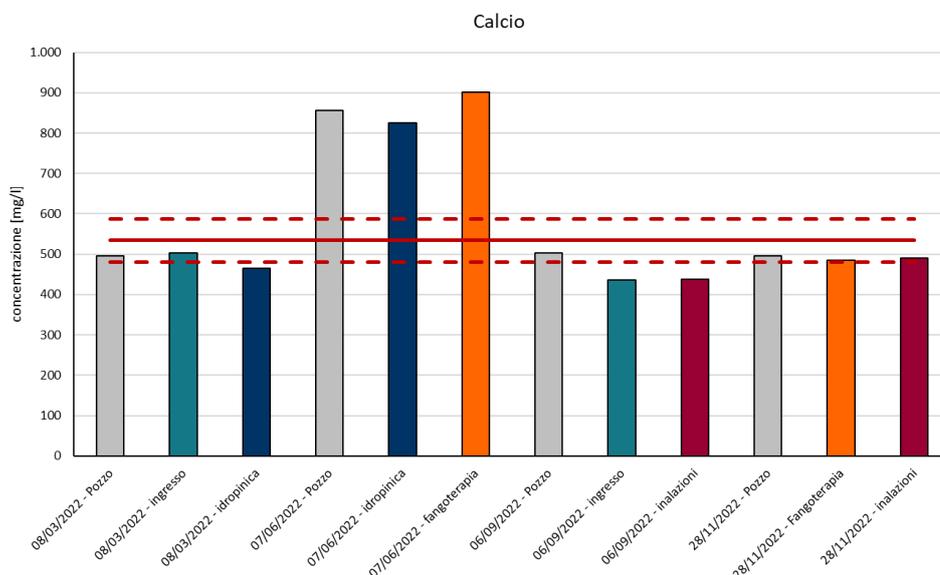
**Grafico 5** valori di residuo fisso a 180°C nei diversi punti riscontrata nel corso del monitoraggio 2022. La linea rossa continua riporta il valore rilevato nel 1962 propedeutico al nulla osta sanitario e le linee rosse tratteggiate la tolleranza del 10% prevista dalla normativa per le acque destinate all'imbottigliamento

- la concentrazione degli ioni **solfato** risulta stabile in tutte le stagioni presentando valori simili (tolleranza  $\pm 10\%$ ) rispetto al dato storico (vedasi [grafico 6](#)).



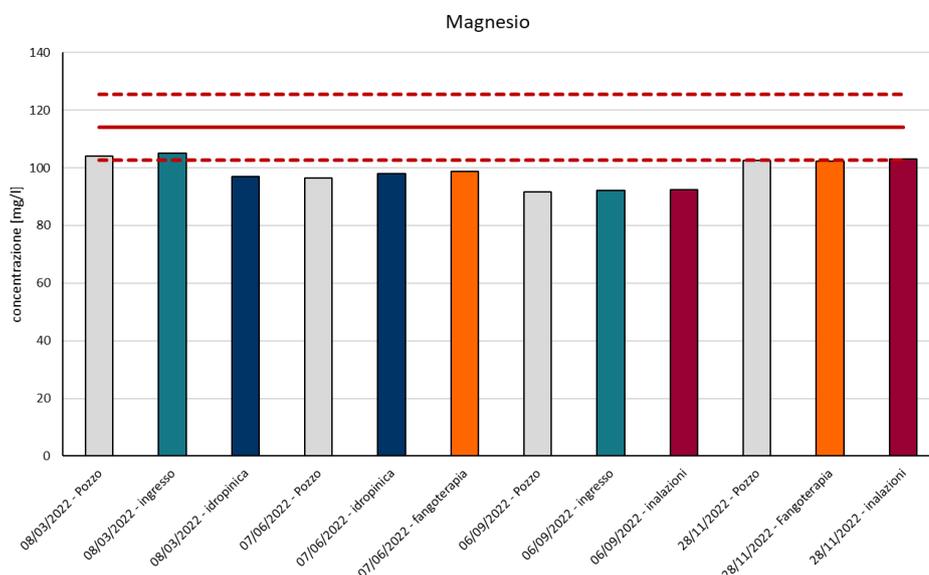
**Grafico 6** concentrazione di solfati nei diversi punti rilevata nel corso del monitoraggio 2022. La linea rossa continua riporta il valore riscontrato nel 1962 propedeutico al nulla osta sanitario e le linee rosse tratteggiate la tolleranza del 10% prevista dalla normativa per le acque destinate all'imbottigliamento

- il **calcio** presenta valori di concentrazione fluttuanti rispetto al valore originario (all'infuori dell'intervallo di tolleranza  $\pm 10\%$ ). Nei prelievi effettuati a giugno la concentrazione è risultata particolarmente marcata (oltre 850 mg/L); andrà approfondita la causa di questo aumento analizzandola eventualmente con i dati pluviometrici del periodo. Dal grafico 6 inoltre si evince che nei prelievi di settembre la concentrazione nei punti interni allo stabilimento è risultata particolarmente inferiore rispetto a quella del pozzo e all'infuori dell'intervallo di tolleranza.



**Grafico 6** concentrazione di calcio nei diversi punti rilevata nel corso del monitoraggio 2022. La linea rossa continua riporta il valore riscontrato nel 1962 propedeutico al nulla osta sanitario e le linee rosse tratteggiate la tolleranza del 10% prevista dalla normativa per le acque destinate all'imbottigliamento

- la concentrazione di **magnesio** risulta in tutti punti ed in almeno due stagioni inferiore al valore originario (tolleranza  $\pm 10\%$ ). Tale affermazione è chiaramente osservabile nel grafico 7, con particolare riferimento ai campioni effettuati a giugno e a settembre.



**Grafico 7** concentrazione di magnesio nei diversi punti rilevata nel corso del monitoraggio 2022. La linea rossa continua riporta il valore riscontrato nel 1962 propedeutico al nulla osta sanitario e le linee rosse tratteggiate la tolleranza del 10% prevista dalla normativa per le acque destinate all'imbottigliamento

Si fa inoltre presente che la **temperatura** dell'acqua all'erogazione dalle utilizzazioni interne si è attestata ad oltre i 30°C nel reparto di fango-balneoterapia ed inalazioni mentre sui 14-15°C nella Fontana Pudia interna.

Lo **stronzio** presenta valori simili a quelli riscontrati al pozzo nell'arco di tutta la stagione.

Tra le **sostanze di origine naturale** si conferma quanto già affermato in merito alle risultanze riscontrate al pozzo. **Aspetto da tenere monitorato risulta essere il piombo, anche alla luce della recente entrata in vigore del D.lgs. 18/2023. Per tale parametro è stata riscontrata una concentrazione superiore al limite previsto dal decreto sopraccitato nel reparto fango-balneoterapia (>10 µg/litro).** Tale aspetto andrà indagato andando ad approfondire lo stato delle tubazioni di distribuzione (presumibili rilasci).

Per quanto riguarda i **parametri microbiologici** si conferma l'assenza di microrganismi patogeni di origine fecale (es. Coliformi, E. Coli, Streptococchi, ...). **All'interno dello stabilimento l'unica criticità si è rilevata all'ingresso del reparto cure inalatorie in quanto a settembre la presenza di carica microbica a 20°C ha superato il valore indicativo previsto dal D.M. 10/02/2015.** Tale parametro andrà costantemente monitorato in sede di autocontrollo.

In conclusione, osservando le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua al pozzo, all'ingresso dello stabilimento ed alle utilizzazioni termali, si può affermare che l'acqua Pudia non viene miscelata o sottoposta a trattamenti tali che ne deturpino le proprietà che consentono l'effetto terapeutico della stessa.

## 8. CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

### 8.1. Obiettivi e risultati raggiunti

Il Progetto “monitoraggio acque termali” avviato nel 2022 persegue, come citato in premessa, gli obiettivi generali di tutela della salute previsti nei Livelli Essenziali di Sicurezza indicati dal Ministero della Salute.

Gli esiti finali delle analisi sul pozzo non hanno evidenziato contaminazioni della sorgente da parte di sostanze inquinanti persistenti nell'ambiente e di origine antropica (es. PCB, fitosanitari, tensioattivi, olii minerali, IPA, benzene).

Con riferimento alle **proprietà chimico-fisiche** caratterizzanti l'acqua termale queste sono state confermate nel tragitto pozzo – ingresso stabilimento – utilizzazioni interne, segnale che non vi sono alterazioni a valle del pozzo che ne possano alterare le proprietà terapeutiche. Si evidenzia la necessità di monitorare periodicamente **l'idrogeno solforato** i cui valori riscontrati sono perlopiù in linea con quello del 1962 ma risultano decisamente inferiori a quelli rilevati nel corso degli anni ottanta dai controlli esterni. Inoltre, nel reparto di fango-balneoterapia e nelle inalazioni (nel mese novembre) la concentrazione è risultata inferiore a 1 mg/L, soglia al di sopra della quale un'acqua può essere definita sulfurea; le cause di questa riduzione di concentrazione sono meritevoli di approfondimento.

I risultati delle analisi riguardanti le utilizzazioni interne allo stabilimento hanno fatto emergere la necessità di **tenere monitorati con particolare attenzione i parametri piombo**, che comporta un fattore di rischio per la salute, e **carica batterica a 20°C** che dà un'indicazione della presenza di microrganismi, non necessariamente patogeni nell'acqua. Di conseguenza emerge la necessità di revisionare il piano di autocontrollo dell'acqua in utilizzo presso lo stabilimento (termale e da acquedotto), anche alla luce della recente emanazione del D.Lgs. n. 18 del 23/02/2023, e valutare l'opportunità di effettuare interventi correttivi sulla rete idrica interna allo stabilimento (es. sostituzione tubazioni più usurate o antiche, installazione di filtro a UV a monte delle cure inalatorie).

Il progetto ha consentito di accrescere il bagaglio di conoscenza degli operatori coinvolti sulla normativa di settore e sul funzionamento degli stabilimenti termali. È stato possibile instaurare una **rete di virtuose relazioni** tra il Dipartimento di Prevenzione, l'ARPA FVG, il Comune interessato (proprietario dello stabilimento e titolare della concessione mineraria), il gestore dello stabilimento e i competenti Uffici Regionali, a vantaggio della salute e sicurezza dei cittadini che usufruiscono dei servizi resi dallo stabilimento termale.

È stato definito, infine, un piano per i controlli esterni dell'acqua termale da parte di questa Azienda Sanitaria.

### 8.2. Limiti del lavoro effettuato

Un primo limite deriva dall'interpretazione delle risultanze analitiche ottenute nei diversi anni di monitoraggio dell'acqua termale in quanto è probabile che le metodiche di ricerca analitica siano variate negli anni trattandosi di un intervallo temporale di oltre 60 anni.

In secondo luogo è mancata la disponibilità a questi Uffici dell'atto con cui il Consiglio Superiore di Sanità nel 1967 ha dato parere favorevole all'utilizzo dell'acqua termale per gli scopi ad oggi consentiti, corredato da tutto il pacchetto analisi probatorie. Ci si è quindi dovuti focalizzare esclusivamente sulle analisi eseguite dal prof. Bragagnolo nel 1962.

Un ultimo limite è stato la mancanza di una normativa settoriale aggiornata, in tutti i livelli della gerarchia delle fonti, che regolamenti la materia in maniera chiara ed adeguata.

### 8.3. Prospettive di sviluppo future

É intenzione proseguire tale attività di monitoraggio anche nel corso dei prossimi anni dando attuazione al piano per i controlli esterni sopraccitato a garanzia dello specifico LEA.

## 9. RIFERIMENTI NORMATIVI

- **Legge 16 luglio 1916, n. 947** "Contenente disposizioni varie sulla sanità pubblica"
- **Regio decreto 28 settembre 1919, n.1924** "Che approva il regolamento per l'esecuzione del capo IV della legge 16 luglio 1916, n. 947, contenente disposizioni circa le acque minerali e gli stabilimenti termali, idroterapici, di cure fisiche ed affini"
- **Decreto ministeriale 20 gennaio 1927** "Istruzioni per la utilizzazione e il consumo delle acque minerali"
- **Decreto del capo del governo 7 novembre 1939, n. 1858** "Disposizioni concernenti le acque minerali"
- **Legge regionale 13 luglio 1981, n. 43** "Disciplina ed esercizio delle funzioni in materia di igiene e sanità pubblica"
- **Circolare del Ministero della Sanità del 13 settembre 1991, n. 17** "Analisi microbiologiche di acque minerali naturali"
- **Circolare del Ministero della Sanità del 13 maggio 1993, n. 19** "Vigilanza sulla utilizzazione e commercializzazione delle acque minerali"
- **Legge 24 ottobre 2000, n. 323** "Riordino del settore termale"
- **Decreto del Ministero della Salute 10 febbraio 2015** "Criteri di valutazione delle caratteristiche delle acque minerali naturali, oltre a ulteriore documentazione"
- **Decreto del presidente del consiglio dei ministri 12 gennaio 2017** "Definizione e aggiornamento dei livelli essenziali di assistenza, di cui all'articolo 1, comma 7, del decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 502"

## 10. BIBLIOGRAFIA

- **Albanese A., Conigliaro R., & Bocci E. – 2011** - Il termalismo dalla mitologia alla scienza - Padova University Press
- **Amorosino S. – 2008** - Le acque più "pregiate": i regimi amministrativi delle acque minerali e termali – Rivista di Diritto Alimentare
- **ARPAT – 2014** - Principali emergenze termali in Toscana Idrogeologia e chimica delle acque
- **Bonadonna L. – 2018** – "La legislazione sulle acque termali e le raccomandazioni dell'Istituto Superiore di Sanità"
- **Carta dei Servizi delle Terme di Arta** – agg. Giugno 2022
- **MEF – Dipartimento del Tesoro - Direzione VIII - Ufficio IV – Patrimonio della PA Rapporto tematico "Le concessioni delle acque minerali e termali" – dati 2015**
- **Simonetti D. – 2012** – Relazione geologica – Completamento stabilimento termale IV lotto.