

La miniera idrotermale di Porretta Terme fra passato e futuro

L'adozione di un sistema di gestione qualità sicurezza ambiente per la tutela della risorsa

Alessandra Bonoli¹ e Laura Pettazoni²

¹ Professore, Dipartimento Ingegneria Civile Ambiente Materiali (DICAM), Facoltà Ingegneria, Università degli Studi di Bologna

² Ingegnere ambientale, Libero professionista

1. PREMESSA

È una storia più che millenaria quella delle sorgenti termominerali di Porretta Terme [1]: le prime notizie di acque calde e mineralizzate presenti nei boschi impervi e pressoché inaccessibili della zona risalgono ad età ancora preromana, mentre la presenza di vere e proprie sorgenti degne di “coltivazione e sfruttamento”, al di là della florida stagione termale dell’epoca romana del I secolo d.c., si segnala a partire dal basso medioevo e lungo tutto il rinascimento. È di quel periodo la prima classificazione (1576) ad opera di Giovanni Zecchi, con toponimi analoghi a quelli che in seguito verranno ripresi e adottati definitivamente dalle sorgenti porrettane: Porretta Vecchia, Porretta Nova, 3 Bocche, Bagni sotto le Donzelle.

Ma è a partire dal '700 che la ricca documentazione storica [1] 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, riportate in affreschi e dipinti dell’epoca, la più famosa Sorgente 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”.

Interessante notare le prime azzardate ipotesi di meccanismo idrogeologico di venuta a giorno delle acque porrettane [1]: “L’acqua della Porretta prende origine da due monti lastrosi e lapidei [...] due sono le sorgenti che sgorgano da suddetti monti e separati da un rio e l’acqua viene convogliata in due bagni nei quali fluisce continuamente” (Tura da Castello, XIV secolo), oppure sul loro chimismo: “composte da elementi volatili che tosto tardi dileguansi e di elementi stabili e permanenti. Erano elementi volatili e incorporati il calore, lo spirito etereo elastico, il vapore accensibile [...]”.

Altri fugaci elementi dall’indole loro volatile [...] si riducono a essere fissi e palpabili e sono il vitriolo, lo zolfo, la sostanza bituminosa, il sale ammoniacale” (1768 “Delle

Terme Porrettane” di Ferdinando Bassi su commissione del Conte Ranuzzi).

Qualche anno più tardi (1789 “De aeriformibus principiis thermarum porrectarum dissertio”) lo stesso Luigi Galvani nello Studio sui gas disciolti e volatili riporta di un importante esperimento scientifico sul contenuto gassoso delle acque di Porretta: “[...] raccolta dunque l’acqua della fonte del Leone dentro una vescica, per scuotimento estraemmo la maggior parte dell’aria e la esaminammo. Essa si mostrò infiammabile, leggermente acida e rendeva un poco torbida l’acqua. [...] una volta accesa permaneva cosicché facilmente mi indussi a ritenere che quell’aria fosse da ritenersi una speciale aria bituminosa infiammabile.

Significativi gli interventi di miglioramento delle opere di presa e di costruzione di manufatti in legno e muratura, nonché di canalizzazione verso gli utilizzi, e la realizzazione di opere per il contenimento del Reno e del Rio Maggiore già a partire dal 1550 per opera di Marcantonio Ranuzzi.

Interessanti infine alcune disposizioni “ante litteram” di salvaguardia e tutela delle acque dell’allora amministrazione provinciale di Bologna, che prescrive l’allontanamento dalle zone di scaturigine delle “Terme Alte” di stalle e letamai.

Sulla base delle notizie e delle conoscenze acquisite [1], pare che la qualità delle sorgenti porrettane si sia 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 alla risorsa idrotermale di Porretta Terme.

Oggi la miniera idrotermale di Porretta sta vivendo un’importante fase di rinnovamento con l’insediamento dell’attuale proprietà. Tra gli obiettivi pianificati vi è prioritariamente quello di realizzare un Sistema di Gestione

integrato qualità, sicurezza ed ambiente, come da norme internazionali, che rappresenta una scelta cruciale e strategica per una attività idrotermale come quella di Porretta. Un tale approccio gestionale risulta del tutto innovativo in generale (è infatti solo negli ultimi anni che si sono concretizzati i sistemi di gestione come quelli in esame per aziende e attività produttive in senso generale), ma risulta essere ancora più innovativo se lo si pensa applicato ad una miniera di acque termominerali.

2. LA NORMATIVA VIGENTE

Per chiarire il contesto analizzato occorre innanzitutto definire il quadro normativo di riferimento in termini di qualità, sicurezza ed ambiente.

Per il settore della Sicurezza si fa riferimento principalmente al D.Lgs 81/2008, Testo Unico sulla Sicurezza e successive modifiche (D.Lgs 106/2009 in particolare) [2]. Da sottolineare, le nuove responsabilità attribuite al Datore di Lavoro da questo testo di legge, datore che diventa "il controllore di se stesso": è un suo dovere valutare i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in collaborazione con il responsabile del servizio di prevenzione (RSP) e con il medico competente, e redigere il Documento di Valutazione dei Rischi (DVR).

Trattandosi poi di una miniera, occorre considerare la normativa particolare sulla sicurezza nelle attività estrattive, ovvero il D.Lgs 624/1996. In esso si trova un compito pressoché equivalente alla compilazione del Documento di Valutazione dei rischi: in questo caso il datore di lavoro deve predisporre uno specifico Documento di Salute e Sicurezza (art. 6 D.Lgs 624/96), strumento essenziale di protezione, i cui contenuti sono specificati all'articolo 10 del suddetto testo di legge. Tale documento non è altro che una specializzazione, per il settore estrattivo, del documento di cui agli articoli 17 e 28 del D.Lgs 81/2008.

Il riferimento al D.Lgs 152/2006 [3] è invece specifico per il settore ambientale. Del Testo Unico Ambientale interessa in particolare la parte III, relativa alle *Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche*.

Per quanto attiene infine alla qualità, occorre sottolineare come in Italia, ad oggi, non esistano leggi che disciplinano la sfera della qualità dei prodotti o servizi elargiti da aziende e società, ma si ricade in normative di tipo tecnico ad adesione volontaria.

3. LA SICUREZZA NELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE

A seguito dei cambiamenti che hanno coinvolto la gestione della miniera di acque termominerali di Porretta

P	4	8	12	16
	3	6	9	12
	2	4	6	8
	1	2	3	4
	D			

Fig.1: Matrice di valutazione del rischio

negli ultimi anni e alla luce dei nuovi doveri attribuiti al datore di lavoro dal decreto legislativo sulla sicurezza nelle attività estrattive citato, per la miniera di acque termominerali porrettana è stato aggiornato nel 2009 il Documento di Sicurezza e Salute (DSS).

Tale documento viene predisposto con lo scopo di garantire, nelle attività estrattive, le condizioni di sicurezza e salubrità, attraverso l'organizzazione di persone e di mezzi capaci di assicurare le migliori condizioni di lavoro, a tutela dell'integrità fisica dei lavoratori. In esso si possono riconoscere tre macroaree.

Una prima parte contiene la descrizione dello stato attuale dell'attività lavorativa: organigramma per la sicurezza, personale in servizio e formazione specifica, estensione e descrizione dell'area di concessione nonché informazioni utili per creare una fotografia la più fedele possibile della realtà indagata.

Nella seconda parte sono contenuti i criteri di valutazione dei rischi e delle misure di prevenzione e protezione: vengono descritti, in questa sede, il *modus operandi* caratterizzante la *risk analysis* e la stima qualitativa e quantitativa del rischio, nonché i criteri seguiti nella stesura delle proposte correttive.

La valutazione del rischio si effettua mediante la quantificazione della gravità degli effetti e della probabilità degli effetti; ne consegue che il rischio è dato dal prodotto di due fattori: D, che riguarda l'entità del danno, e P, fattore statistico di probabilità (Fig. 1).

Infine, nella terza parte del Documento di Salute e Sicurezza è contenuta la vera e propria analisi dei rischi, sulla base della quale vengono predisposte le misure di prevenzione e protezione da adottare, le tempistiche con cui attivarle ed i mezzi necessari.

Attraverso l'aggiornamento del DSS è stato portato a termine l'obbligo imposto dalla normativa sulla sicurezza nelle attività estrattive ex D.Lgs 624/96 al datore di lavoro.

La Società delle Terme e degli Alberghi di Porretta però

non si ferma al solo soddisfacimento della normativa vigente: si aspira infatti a mettere in atto un sistema per la gestione aziendale, dal carattere del tutto volontario, implementato in riferimento ai requisiti espressi da una serie di norme internazionali (le più diffuse sono le norme della serie ISO); tale sistema vuole essere integrato tra gli ambiti della sicurezza, dell'ambiente e della qualità.

4. IL SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO QSA

Un Sistema di Gestione (SG) è un insieme di regole e procedure, una modalità sistematica, riconosciuta internazionalmente, per affrontare gli aspetti strategici ed operativi di un'organizzazione. Possono esservi diversi sistemi di gestione, a seconda del settore specifico in cui vengano realizzati.

L'adozione è volontaria ed è quindi una libera scelta dell'azienda l'intraprendere questa strada.

Gli obiettivi sono molteplici: la tutela dell'ambiente, per il sistema di gestione ambientale, l'assunzione di un efficiente sistema di salute e sicurezza per i lavoratori, nel sistema di gestione della sicurezza, la realizzazione di un prodotto di qualità o la tutela e la valorizzazione esplicita di una risorsa nel sistema di gestione della qualità, nonché la somma di questi nel caso di un Sistema di Gestione integrato tra i diversi ambiti.

La filosofia di base è l'aspirazione al miglioramento costante e continuo delle *performances* aziendali nei campi di interesse.

Per ottenere ciò, si adottano particolari norme internazionali che definiscono le regole ed i procedimenti da seguire.

Le norme internazionali che sono state applicate presso la Società degli Alberghi e delle Terme di Porretta Spa fanno parte della famiglia della serie ISO.

Il primo ambito che viene tradizionalmente preso in considerazione è quello della qualità, definito dalla serie ISO 9000. Di particolare interesse è la ISO 9001:2008 (dal titolo "Sistemi di gestione per la Qualità - Requisiti"), che fornisce i criteri per attuare un SG attraverso la compilazione di una serie di documenti fondamentali come manuali, moduli, procedure operative da porre in essere. La norma internazionale ISO 14001:2004 ("Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso") riguarda invece le prestazioni dell'azienda nei confronti dell'ambiente, definendo le interazioni che le attività hanno con gli aspetti individuati come rilevanti e valutandone i relativi impatti.

Occorre prioritariamente predisporre una dettagliata descrizione della situazione ambientale dell'azienda, chiamata Analisi Ambientale, sulla base della quale si fissano obiettivi, azioni correttive e traguardi, che vengono mantenuti sotto controllo e riesaminati periodicamente.



Fig. 2: Ciclo del PDCA per il miglioramento continuo

Per l'aspetto Sicurezza e Salute presso la miniera porrettana è stato preso come modello da implementare la norma BS OHSAS 18001:2007 (*British Standard Occupational Health and Safety Assessment Series*, "Requisiti Sistema di Gestione della Sicurezza e Salute dei lavoratori").

L'obiettivo da raggiungere in questo contesto è la garanzia di un continuo e progressivo miglioramento delle condizioni di sicurezza e salute in cui operano i lavoratori, sia a causa di specifiche mansioni svolte, sia a causa degli ambienti di lavoro, dell'interferenza con l'ambiente circostante e con le attività di altre imprese: in una parola, nei confronti di tutti i possibili rischi cui i lavoratori sono esposti data la loro posizione lavorativa.

Anche in questo caso la procedura origina dalla descrizione delle condizioni iniziali di sicurezza e salute del lavoro in azienda; sulla base di tale descrizione si pongono gli obiettivi di miglioramento, con l'indicazione delle figure coinvolte, i termini e gli indicatori da utilizzare per documentare i risultati.

I requisiti previsti dalle norme sono comunque del tutto generali e schematizzabili secondo il modello del miglioramento continuo, definito dalla metodologia del Plan - Do - Check - Act (Fig. 2): pianificazione degli obiettivi, attuazione delle azioni più opportune per ottenere quanto progettato, monitoraggio delle *performances* attraverso l'analisi degli incidenti e delle non conformità.

È infine prevista una nuova azione: il riesame della direzione per la proposta di nuovi piani, programmi e progetti.

Come si può rilevare da una veloce sintesi, gli strumenti di cui si dotano tali schemi organizzativi sono per la maggior parte dei casi condivisi: si parte sempre da un'attenta analisi iniziale, per poi procedere con proposte di azioni correttive e monitoraggio degli obiettivi raggiunti.

Per tale motivo sorge spontanea la necessità di istituire uno schema organizzativo comune, sul quale innestare le specificità di ciascuno dei tre sistemi descritti. Così è stato fatto presso la Terme di Porretta, dove si può parlare di Sistema di Gestione Integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente per l'attività mineraria in essere.

5. GESTIONE INFORTUNI E MANCATI INFORTUNI

Il primo ambito di applicazione, in cui si è passati dalle linee guida teoriche, proposte dalle norme ISO, alla pratica, è stato quello relativo alla sicurezza e salute sul luogo di lavoro.

Presso la Società Terme di Porretta è stata eseguita l'inchiesta infortuni poiché, come già accennato in precedenza, ciò da cui si parte è un'attenta analisi delle condizioni attuali di lavoro.

L'inchiesta infortuni è una raccolta di rilievi e testimonianze con cui ricostruire la dinamica dei fatti, individuandone le cause ed i fattori concausali.

Si è pertanto compilato uno specifico protocollo, al fine di individuare e catalogare gli eventi in esame, sulla base dei quali attuare opportune misure di prevenzione.

Si sono analizzati non solo gli infortuni (danno subito da un lavoratore in seguito all'esposizione ad un rischio specifico) ma anche i mancati infortuni (o *near miss*), eventi correlati al lavoro che hanno in sé le potenzialità di causare un infortunio, ma non lo originano solo per motivi fortuiti.

Il modello utilizzato ha previsto la raccolta di varie informazioni relative agli incidenti od ai *near miss*: la sede della lesione, la natura della lesione, la presenza o meno di testimoni, la prescrizione di particolari dispositivi di protezione individuale e relativo utilizzo, la raccolta delle testimonianze, ed altri elementi atti a ricostruire ciò che è accaduto.

Sulla base dell'inchiesta infortuni si pianificano così le azioni da mettere in campo per eliminare o, laddove non sia possibile, ridurre i potenziali elementi di rischio (Fig.3).

6. IL SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE: LA VALUTAZIONE DEI RISCHI E LA PROPOSTA DI DISCIPLINARI

Come è noto, l'acqua termale è, secondo disposizione di legge, un'acqua minerale e come tale è sottoposta ad una duplice disciplina legislativa: quella mineraria (D.Lgs 624/96) e quella igienico-sanitaria.

Seguendo i passi delineati dalle norme ISO, la prima azione utile ai fini di creare un SG ambientale è la compilazione della *risk analysis*, ovvero lo studio dei rischi presenti.

Presso la Società delle Terme e degli Alberghi di Porretta Spa, si è conclusa un'attenta valutazione dei rischi che ha coinvolto vari ambiti, dai bacini di alimentazione delle sorgenti, alle fasce di protezione idrogeologica, dalle opere di presa e percorsi per raggiungerle, ai lavori di ordinaria e straordinaria manutenzione fino allo studio approfondito dell'impiantistica.

Per ciascuno di questi aspetti si è partiti da dati pregres-

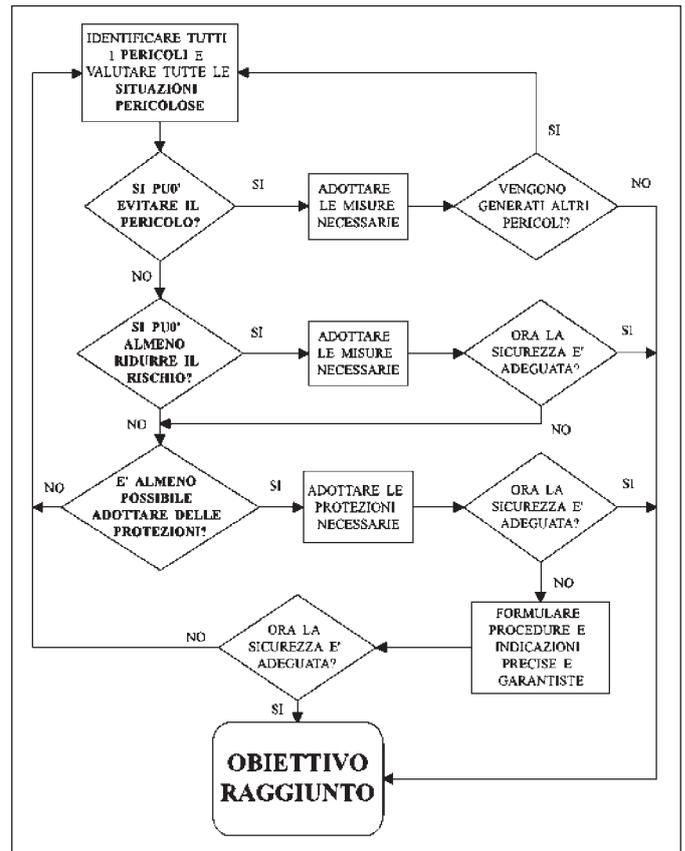


Fig. 3: Diagramma di flusso per l'individuazione delle misure di prevenzione e protezione

si [4], dall'analisi dello stato attuale e si sono poi proposte azioni correttive (disciplinari) in analogia alle misure di prevenzione e protezione pensate in ambito sicurezza. La protezione dell'acqua e delle caratteristiche idroterapiche ha inizio dalla tutela del bacino idrogeologico e di alimentazione imbriferata.

Volendo valutare il rischio connesso all'area di alimentazione del bacino stesso, è stata focalizzata l'attenzione su una possibile situazione di contaminazione sotterranea, dovuta alla percolazione di sostanze inquinanti nei terreni.

L'analisi dei rischi ha dato risposte diverse per i due gruppi di sorgenti presenti a Porretta.

Per le sorgenti salso-bromo-iodiche, di più alta termalità, che vengono a giorno in corrispondenza del Riomaggiore nella parte più alta dell'abitato di Porretta (denominate anche Terme Alte) l'assenza di industrie pesanti ed allevamenti nell'area di alimentazione garantisce sostanzialmente la loro tutela in assenza di fonti di inquinamento chimico e microbiologico: il rischio, pur non potendo mai essere assunto come nullo, risulta comunque molto limitato.

Per le sorgenti solfuree, di più bassa termalità, la cui vena a giorno è in prossimità dell'alveo fluviale del Reno

(denominate anche Terme Basse) la situazione è leggermente diversa: pur avendo sempre un'origine profonda, presentano una componente di alimentazione più superficiale; si ha dunque un livello di vulnerabilità potenzialmente maggiore, e quindi un livello di rischio eventuale più elevato.

Alla luce di ciò si può constatare come il bacino idrogeologico debba essere oggetto di studi approfonditi e di monitoraggio costante nel tempo al fine di meglio comprenderne i confini e gli andamenti e per preservarlo da potenziali fonti di inquinamento.

La valutazione dei rischi e la proposta di un disciplinare si è poi spostata sulle tre zone di protezione idrogeologica (zona di tutela assoluta, zona di rispetto, zona di protezione) definite all'articolo 94 del D.Lgs 152/2006.

Esse non sono altro che aree definite per la salvaguardia del bene estratto, in questo caso appunto l'acqua termale, aree che delimitano fasce di terreno particolari ed indicano le attività che possono trovarvi luogo.

La nostra attenzione si è rivolta soprattutto sulla zona di tutela assoluta, su quel lembo di terreno immediatamente circostante le captazioni, in cui è prevista la presenza delle sole opere di presa e delle infrastrutture e degli impianti dedicati.

In base alla necessità di minimizzare l'insorgere di un potenziale rischio, sono state avanzati alcuni disciplinari.

La presenza di attività potenzialmente inquinanti nella zona di tutela assoluta deve essere giustificata e concessa solo in caso di pubblica necessità, ovvero quando non è possibile agire altrimenti; le amministrazioni pubbliche dovrebbero altresì comunicare alla Società Terme ed Alberghi di Porretta i lavori programmati per questa zona.

È necessario studiare i percorsi, fare un censimento meticoloso e valutare l'integrità delle opere fognarie: esse devono essere considerate come rilevanti fattori di rischio, perciò risulta fondamentale conoscerle approfonditamente.

Altro elemento importante per la tutela della zona di rispetto assoluta è il monitoraggio dei livelli e della qualità delle acque dei due corsi d'acqua che scorrono nei pressi delle zone di captazione delle acque termali, il Reno e il Rio Maggiore.

Le acque termali che alimentano le sorgenti affiorano in zone assai prossime ai due letti fluviali e quindi possono essere soggette a rischio, anche se remoto, di un'esonazione dei corsi d'acqua, o comunque di possibili interferenze, sempre in caso di regime di piena, con conseguente inquinamento delle fonti.

Queste azioni correttive comportano un meticoloso studio territoriale, che sfocia nella compilazione delle carte di vulnerabilità dell'acquifero, ottimi strumenti per valutare l'idoneità di vari settori ad accogliere insediamenti o



Fig. 4: Opera di presa Sorgente Donzelle

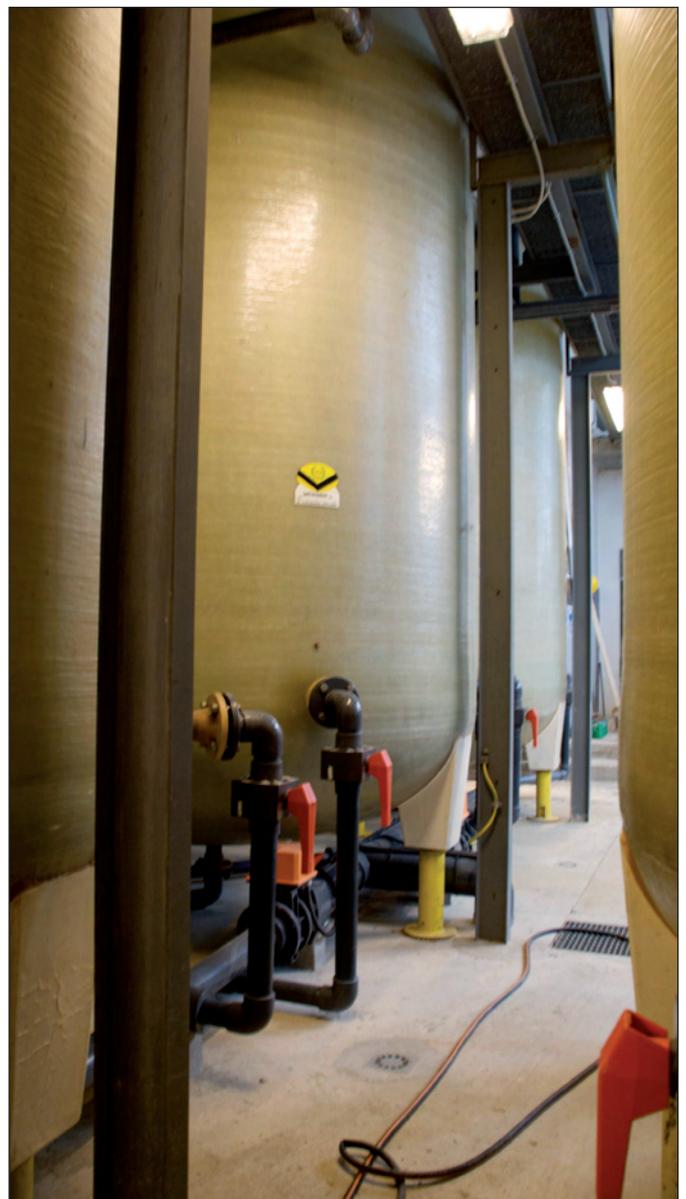


Fig. 5: Serbatoi di stoccaggio in vetroresina

attività, stabilire e localizzare una gerarchia delle situazioni di incompatibilità dello stato di fatto.

Il primo anello della catena dello sfruttamento delle acque termali è costituito dalle opere di presa (Fig. 4), in cui vengono captate e raccolte le acque così come scaturiscono dal sottosuolo, per poi essere successivamente immesse nel percorso di utilizzo idroterapico.

Nel caso di Porretta Terme, le captazioni sono situate nei sotterranei dei vecchi alberghi termali o in apposite gallerie; le opere di presa sono bottini direttamente inseriti nella roccia.

Sarà necessario porre in essere alcuni provvedimenti e precauzioni durante le ispezioni ai luoghi di scaturigine nonché durante le sanificazioni, in modo da mantenere intatte le caratteristiche delle acque termominerali e preservarne le caratteristiche idroterapiche.

I bottini e le opere di presa sono sanificate con una cadenza quadrimestrale, mediante l'uso di sostanze clorate: è bene predisporre un'accurata e completa rimozione del prodotto chimico utilizzato, poiché se entrasse nel circuito di sfruttamento delle acque termali, ne altererebbe odori, proprietà chimiche e terapeutiche.

Altri fattori di rischio, legato alla conservazione delle caratteristiche delle acque sorgive, possono essere eliminati adottando semplici accorgimenti, come l'accesso ai locali in sede di captazione con opportuni stivali conservati in armadietti e disinfettati.

Altra accortezza è quella di lasciare ed impiegare solo in questi locali, e non altrove, gli attrezzi necessari ai prelievi ed alla manutenzione.

Oltre alla protezione "statica" della risorsa, attraverso la definizione delle aree di tutela e di salvaguardia, si rende necessaria una rete di rilevamento e di monitoraggio dei principali parametri fisico chimici delle sorgenti, quali Temperatura, importante per controllare il grado di termalità delle acque, Portata, per controllare la costanza nel tempo dell'origine della risorsa, e Conducibilità elettrica, per monitorarne il contenuto salino e quindi constatare l'eventuale mescolamento con acque meteoriche o di superficie.

Tale azione di monitoraggio e studio è già stata messa in atto, predisponendo l'installazione, sulle singole sorgenti, di sonde multiparametriche dotate di un sistema di registrazione in continuo dei dati di portata, temperatura e conducibilità elettrica.

Infine, occorre considerare nella valutazione dei rischi tutto ciò che costituisce l'impiantistica termale, dai materiali che risultano a diretto contatto con le acque termali alle tecnologie utilizzate per l'estrazione ed il trasporto ai punti di cura.

In un'ottica futura di miglioramento dell'impiantistica termale si può pensare alla progressiva sostituzione delle attuali condutture di PVC con equivalenti elementi di acciaio inox, oppure interventi di ottimizzazione tecnica delle pompe e degli scambiatori di calore.

I serbatoi usati per lo stoccaggio delle acque, di vetroresina, materiale chimicamente inerte e resistente, rappresentano già la soluzione ottimale.

7. CONCLUSIONI

È sicuramente lungo e dispendioso l'iter che sta portando la miniera di acque termominerali di Porretta Terme verso l'adozione di un Sistema di Gestione Integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente.

Quanto descritto in questo lavoro rappresenta solo una parte degli strumenti procedurali e di analisi tecnico scientifica che assicurano il raggiungimento di un così importante obiettivo.

I benefici che si traggono dall'attuazione di un modello di questo tipo, di organizzazione e di gestione di una risorsa termominerale, valgono però questi sforzi.

Infatti un sistema di gestione integrato comporta una maggiore efficienza generale, grazie alla razionalizzazione delle risorse e del sistema documentale, con conseguente omogeneità delle metodologie di gestione aziendale.

L'azienda o, come nel caso in studio, la miniera, riduce i costi diretti derivanti da una sbagliata attitudine alla sicurezza e salute o imputabili al rispetto delle norme di tutela ambientale ed alla qualità del prodotto e nello stesso tempo si persegue un processo virtuoso di tutela e valorizzazione di un'importante risorsa naturale non rinnovabile e di grandissimo pregio come l'acqua termale di Porretta.

8. BIBLIOGRAFIA

Relazione presentata al convegno "Idrologia e Salute. Acque termali in Emilia Romagna. Porretta Terme, 23 aprile 2010. Pubblicata sulla rivista La Clinica Termale, ed SEU Roma, 2010, Vol. 57, Fasc. 1-2, pagg. 45-54.

[1] Mario Facci, Andrea Guidanti, Renzo Zagnoni "Le Terme di Porretta. Nella Storia e nella Medicina" Ed. Nuèter. Porretta Terme, 1995.

[2] "Testo Unico per la Sicurezza - D.Lgs 9 aprile 2008, n°81", Dei - Tipografia del Genio Civile, seconda edizione

[3] "Nuovo Codice Ambiente 2009", Dei - Tipografia del Genio Civile, terza edizione

[4] Fulvio Ciancabilla, 2001, Tesi di Laurea Annagrazia Filomeni, "La salute e la sicurezza del lavoratore e la tutela della risorsa nelle attività estrattive (D.Lgs.624/96, D.P.R.128/59): il caso delle acque termo-minerali di Porretta Terme", anno accademico 2000/2001