ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

RAPPORTI ISTISAN 14|21

ISSN: 1123-3117 (cartaceo) • 2384-8936 (online)

Linee guida per la valutazione e gestione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano secondo il modello dei *Water Safety Plan*

A cura di
L. Lucentini, L. Achene, V. Fuscoletti, F. Nigro Di Gregorio e P. Pettine

AMBIENTE E SALUTE

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

Linee guida per la valutazione e gestione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano secondo il modello dei *Water Safety Plan*

A cura di
Luca Lucentini, Laura Achene,
Valentina Fuscoletti, Federica Nigro Di Gregorio e Paola Pettine

Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria

ISSN: 1123-3117 (cartaceo) • 2384-8936 (online)

Rapporti ISTISAN
14/21

Istituto Superiore di Sanità
Linee guida per la valutazione e gestione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano secondo il modello dei *Water Safety Plans*.
A cura di Luca Lucentini, Laura Achene, Valentina Fuscoletti, Federica Nigro Di Gregorio e Paola Pettine
2014, xi, 89 p. Rapporti ISTISAN 14/20

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha introdotto un decennio fa il modello dei *Water Safety Plans* (Piani di Sicurezza dell'Acqua, PSA) come il mezzo più efficace per garantire sistematicamente la sicurezza di un sistema idropotabile, la qualità delle acque fornite e la protezione della salute dei consumatori. Il modello, seguito in queste linee guida, persegue una valutazione e gestione dei rischi integrata, estesa dalla captazione al rubinetto, per la protezione delle risorse idriche di origine e il controllo del sistema e dei processi, al fine di garantire nel tempo l'assenza di potenziali pericoli di ordine fisico, biologico e chimico nell'acqua disponibile per il consumo. L'approccio *risk-based* consente anche una flessibilità del sistema di gestione rispetto a contaminanti emergenti, attualmente non oggetto di monitoraggio sistematico, e/o delle vulnerabilità dei sistemi idropotabili agli impatti diretti e indiretti indotti dai cambiamenti climatici. L'obiettivo delle linee guida, indirizzate ai responsabili e operatori dei sistemi di gestione idrica, alle autorità sanitarie e a tutti i soggetti interessati ai diversi livelli alla qualità delle acque potabili, è fornire, in termini chiari e pragmatici, criteri, metodi e procedure necessari all'implementazione dei PSA nei sistemi di gestione idropotabili in Italia, indipendentemente dalla loro dimensione e bacino di utenza.
Parole chiave: Acqua potabile; Valutazione del rischio; Gestione del rischio; Protezione della salute

Istituto Superiore di Sanità
Guideline for risk assessment and management within the drinking water chain according to Water Safety Plans.
Edited by Luca Lucentini, Laura Achene, Valentina Fuscoletti, Federica Nigro Di Gregorio and Paola Pettine
2014, xi, 89 p. Rapporti ISTISAN 14/20 (in Italian)

One decade ago, the World Health Organization recommended that water suppliers developed and implemented Water Safety Plans (WSP) as the most effective mean to assure the quality of the water supply and the protection of the health of consumers. This model, as transposed in this guideline, consists of the overall risk assessment and risk management from catchment to tap, to protect the water to be destined to human consumption and the system, as well as to control any process potentially affecting water quality, with the aim of assuring on a continuous way the absence of physical, biological and chemical hazards in drinking water. Risk based approach will also facilitate the flexibility of hazards management of emerging contaminants which are not systematically monitored, and /or vulnerabilities of water supply systems to direct and indirect impacts due to climate change. The guidance is addressed to water suppliers and health authorities as well as to all the stakeholders interested in different way to the drinking water quality. Criteria, methods and procedures are here provided in clear and practical terms to develop and implement WSP in drinking water supplies in Italy, independently by their dimension and by the volumes of supplied water.
Key words: Drinking water; Risk assessment; Risk management; Health protection; Water safety plans

Per informazioni su questo documento scrivere a: luca.lucentini@iss.it

Il rapporto è accessibile online dal sito di questo Istituto: www.iss.it.

Citare questo documento come segue:
Lucentini L, Achene L, Fuscoletti V, Nigro Di Gregorio F, Pettine P (Ed.). *Linee guida per la valutazione e gestione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano secondo il modello dei* Water Safety Plans. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2014. (Rapporti ISTISAN 14/21).

Legale rappresentante dell'Istituto Superiore di Sanità: *Gualtiero Ricciardi*
Registro della Stampa - Tribunale di Roma n. 114 (cartaceo) e n. 115 (online) del 16 maggio 2014

Direttore responsabile della serie: *Paola De Castro*
Redazione*: Paola De Castro* e *Sandra Salinetti*
La responsabilità dei dati scientifici e tecnici è dei singoli autori.

© *Istituto Superiore di Sanità 2014*
viale Regina Elena, 299 – 00161 Roma

Il documento è stato realizzato da:

Gruppo di lavoro sui Piani di Sicurezza dell'Acqua (PSA) nei sistemi idropotabili italiani

Coordinatori

Luca Lucentini
Istituto Superiore di Sanità, Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria

Liliana La Sala
Ministero della Salute, Direzione Generale Prevenzione Sanitaria

Ennio Cadum
ARPA Piemonte, SC Dipartimento Tematico Epidemiologia e Salute Ambientale

Autori

MINISTERO DELLA SALUTE

Rossella Colagrossi
Direzione Generale Prevenzione Sanitaria, Sicurezza ambientale e prevenzione primaria

Alessandro Magliano
Direzione Generale Prevenzione Sanitaria, Salute e sicurezza sul lavoro, sicurezza negli ambienti di vita

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Giorgio Pineschi

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

Laura Achene, Emanuele Ferretti, Valentina Fuscoletti, Federica Nigro Di Gregorio, Paola Pettine, Enrico Veschetti
Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, Reparto Igiene delle acque interne

Lucia Bonadonna, Rossella Briancesco, Giuseppina La Rosa
Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria,
Reparto Microbiologia e virologia ambientale e wellness

Mario Carere
Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, Reparto Suolo e rifiuti

Francesco Bochicchio
Dipartimento di Tecnologie e Salute, Reparto Radioattività e suoi effetti sulla salute

ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE

Luciana Sinisi

ISTITUTO DI RICERCA SULLE ACQUE – CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

Stefano Polesello, Elisabetta Preziosi, Sara Valsecchi

REGIONE EMILIA ROMAGNA
DIREZIONE SANITÀ E POLITICHE SOCIALI, SERVIZIO VETERINARIO E IGIENE DEGLI ALIMENTI

Danila Tortorici

REGIONE PIEMONTE
DIREZIONE SANITÀ, SETTORE PREVENZIONE E VETERINARIA
Caterina Salerno

AATO 1 VITERBO
Giancarlo Daniele

ASL AT, SERVIZIO IGIENE DEGLI ALIMENTI E DELLA NUTRIZIONE
Renza Berruti, Elena Cerrato, Marisa Panata, Vincenzo Soardo, Giuseppe Zicari

ASL RMC, DIPARTIMENTO PREVENZIONE
Lucia Grassano

ASL RMH, SERVIZIO IGIENE DEGLI ALIMENTI E DELLA NUTRIZIONE
Angela De Carolis

ASLTO5, SERVIZIO IGIENE DEGLI ALIMENTI E DELLA NUTRIZIONE
Bartolomeo Avataneo, Marino Balma, Angelina Della Torre, Romina Ferrari, Margherita Gulino, Claudio Maggi, Silvia Marro, Patrizia Passarella, Francesca Piovesan, Ugo Tanti

AZIENDA ULSS 6 VICENZA, SERVIZIO DI IGIENE DEGLI ALIMENTI E NUTRIZIONE
Tiziana Biasi, Dario Foà, Angiola Vanzo

AZIENDA USL BOLOGNA, UOC IGIENE E SANITÀ PUBBLICA, MONTAGNA
Morena Bertelli, Emilia Guberti, Claudia Mazzetti

AZIENDA USL FERRARA, SERVIZIO IGIENE DEGLI ALIMENTI E NUTRIZIONE
Cinzia Govoni

AZIENDA USL FORLÌ, SERVIZIO IGIENE DEGLI ALIMENTI E NUTRIZIONE
Paolo Pagliai

ASL FOGGIA, STRUTTURA GESTIONE RISORSE IDRICHE – AREA NORD
Matteo Cannarozzi de Grazia, Berardino Frascolla, Raffaele Prencipe

AZIENDA USL MODENA, SERVIZIO IGIENE DEGLI ALIMENTI E NUTRIZIONE
Diana Altiero, Matteo Cimini, Giorgio Fontana, Maria Rita Fontana, Armando Franceschelli

AZIENDA USL VITERBO, SERVIZIO IGIENE DEGLI ALIMENTI E NUTRIZIONE
Danilo De Santis

ARPA EMILIA ROMAGNA, DIREZIONE TECNICA – AREA ATTIVITÀ LABORATORISTICHE
Samanta Morelli, Leonella Rossi

ARPA EMILIA ROMAGNA, SEDE PROVINCIALE DI BOLOGNA
Mariolina Bucci

ARPA PIEMONTE, AREA FUNZIONALE TECNICA
Luciana Ropolo

ARPA PIEMONTE, AREA FUNZIONALE TECNICA – SISTEMI INFORMATIVI E SERVIZI INFORMATICI
Renzo Barberis

ARPA PIEMONTE, SC DIPARTIMENTO TEMATICO EPIDEMIOLOGIA E SALUTE AMBIENTALE
Stefania Maria Franco, Barbara Lorusso

ARPAV, DIPARTIMENTO REGIONALE LABORATORI – SERVIZIO LABORATORIO DI VERONA
Giovanni Gasparetto

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA, DIPARTIMENTO DI CHIMICA
Sara Bogialli

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA – DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, ARCHITETTURA, TERRITORIO, AMBIENTE E DI MATEMATICA
Carlo Collivignarelli, Sabrina Sorlini

FEDERUTILITY
Renato Drusiani, Elena Mauro

ACEA
Carla Alaimo, Giorgio Bignami, Alessia delle Site

ACQUEDOTTO PUGLIESE
Pier Paolo Abis

COMUNE DI CAPRAROLA (GESTORE IDRICO MUNICIPALE)
Pierluigi Morganti

HERA spa, DIREZIONE ACQUA, TECNOLOGIE E QUALITÀ TECNICA
Claudio Anzalone, Laura Minelli

LABORATORI IREN ACQUA GAS
Franca Palumbo

SMAT TORINO
Lorenza Meucci

Collaboratori

ARCHIMEDE.EN
Sergio Colagrossi, Tommaso Spinosa

ECOLAV SERVICE srl
Emanuela Pisanu

INDICE

Acronimi vii

Prefazione ix

Premessa xi

1. Scopo, campo d'applicazione e utilizzo delle linee guida 1
1.1. Obiettivi delle linee guida 2
1.2. Destinatari delle linee guida 3
1.3. Applicazione delle linee guida 3

2. PSA e applicazione ai sistemi di gestione idropotabile in Italia 5
2.1. Componenti fondamentali di un PSA 5
2.2. Applicazione dei PSA ai sistemi di gestione idropotabili: considerazioni generali 6
2.2.1. Criteri per stabilire l'idoneità al consumo umano delle acque: da un approccio retrospettivo a un sistema di prevenzione e controllo 6
2.2.2. Presupposti per l'implementazione dei PSA nel sistema idropotabile 8
2.3. Applicazione dei PSA ai piccoli sistemi di gestione idropotabili 9

3. Sviluppo di un PSA 12
3.1. Preparazione e pianificazione 14
3.1.1. Pre-requisiti per l'implementazione del PSA nel sistema di gestione idropotabile 14
3.1.2. Responsabilità e autorità 15
3.1.3. Formazione di un team multidisciplinare 16
3.1.3.1. Struttura e componenti del team 16
3.1.3.2. Ruolo di ASL e ARPA 17
3.1.3.3. Criteri di costituzione del team 18
3.2. Valutazione del sistema e dei rischi 19
3.2.1. Descrizione del sistema idrico 20
3.2.2. Identificazione dei pericoli e degli eventi pericolosi 22
3.2.2.1. Agenti biologici 24
3.2.2.2. Agenti chimici 24
3.2.2.3. Agenti fisici 25
3.2.2.4. Agenti radiologici 25
3.2.2.5. Scenari di valutazione, rischi emergenti e cambiamenti climatici 26
3.2.3. Valutazione del rischio 30
3.2.3.1. Criteri di valutazione 32
3.2.3.2. Processi semplificati per piccoli gestori 35
3.2.4. Identificazione e validazione delle misure di controllo e rivalutazione del rischio per la definizione delle priorità di rischio 35
3.2.4.1. Identificazione e validazione delle misure di controllo 35
3.2.4.2. Rivalutazione dei rischi tenendo conto dell'efficacia delle misure di controllo in atto 41
3.2.5. Definizione delle priorità di rischio tenendo conto delle misure di controllo in atto nel sistema 41

3.3. Revisione del sistema per il controllo dei rischi 42
3.3.1. Piani di azione per la gestione dei rischi prioritari 42
3.3.1.1. Criteri di valutazione per il potenziamento delle misure di controllo 42
3.3.1.2. Pianificazione e implementazione delle misure di controllo e valutazione dell'efficacia sulla riduzione dei rischi 44
3.3.2. Monitoraggio operativo e azioni correttive 44
3.3.2.1. Parametri oggetto di monitoraggio 45
3.3.2.2. Criteri di accettabilità dei risultati derivanti dal monitoraggio 46
3.3.2.3. Livelli di attenzione e "variazioni anomale" negli EWS 47
3.3.2.4. Verifica dei metodi e delle attrezzature di monitoraggio e di misura 48
3.3.2.5. Azioni correttive 48
3.3.3. Verifica dell'efficacia del PSA 48
3.3.3.1. Conformità dei dati di monitoraggio sulla qualità delle acque 49
3.3.3.2. Verifiche interne ed esterne 49
3.3.3.3. Verifiche della soddisfazione dei consumatori 49
3.3.4. Procedure di gestione 50
3.4. Documentazione del piano 50

4. Attività di supporto, revisione e comunicazione 51
4.1. Formazione 51
4.2. Riesame del sistema 51
4.3. Comunicazione 52
4.3.1. Comunicazione interna 52
4.3.2. Comunicazione esterna 52
4.3.3. Preparazione e risposta all'emergenza 53

Bibliografia 54

Glossario 57

APPENDICE A
Schede per l'autovalutazione di un sistema idrico 59

APPENDICE B
Pericoli ed eventi pericolosi 71

APPENDICE C
Comunicazione ai consumatori: indagine svolta dalla ASL TO5 nel 2013 83

ACRONIMI

ASL	Azienda Sanitaria Locale
ATO	Ambito Territoriale Ottimale
CE	Commissione Europea
HACCP	*Hazard Analysis and Critical Control Points*
DBP	*Disinfection by Products*
ISS	Istituto Superiore di Sanità
IT	*Information Technology*
OMS	Organizzazione Mondiale della Sanità
NORM	*Naturally Occurring Radioactive Materials*
PCP	*Personal Care Products*
PFAS	*PerFluoroAlkyl Substances*
PFOA	*PerFluoroOctanoic Acid*
PFOS	*PerFluoroOctaneSulfonic Acid*
PSA	Piani di Sicurezza dell'Acqua
RA	*Risk Assessment*
RM	*Risk Managment*
SSN	Servizio Sanitario Nazionale
SWS	*Small Water Supplies*
THM	*TriHaloMethanes*
TOC	*Total Organic Carbon*
UE	Unione Europea
WSP	*Water Safety Plan*

PREFAZIONE

L'acqua, il suo utilizzo e la sua qualità, sono stati al centro delle politiche comunitarie fin dalla fondazione dell'Unione Europea (UE), e continuano a rappresentare un tema di attenzione prioritaria da parte della cittadinanza e delle Autorità centrali dell'Unione e degli stati membri. La prima proposta di legge di iniziativa popolare della storia dell'UE[1], "Right2Water"(1, 2) ha condotto di recente la Commissione Europea a lanciare una vasta consultazione pubblica riguardo alla direttiva sull'acqua potabile al fine di migliorare l'accesso all'acqua potabile di qualità elevata. Nel rilanciare l'iniziativa la Commissione Europea ha invitato gli Stati membri a intensificare gli sforzi per garantire la fornitura di acqua salubre, pulita e sicura per il consumo umano, in conformità con le raccomandazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

L'attuale normativa sulla tutela delle acque destinate al consumo umano, sviluppata a livello europeo e trasposta sul piano nazionale, prescrive il rispetto di requisiti minimi di salubrità e qualità fisica, chimica, microbiologica e radiologica (valori di parametro) nel punto in cui le acque sono disponibili per il consumo. La rispondenza delle acque ai requisiti di legge è regolamentata dall'integrazione di una serie di misure che partono dalla protezione della qualità delle risorse idriche captate, passano per l'efficacia e sicurezza dei sistemi di trattamento (volti a garantire la mitigazione da rischi potenzialmente associati all'acqua d'origine o alla distribuzione), e terminano con la garanzia igienica degli impianti di distribuzione fino al rubinetto di utilizzo per i consumatori finali. Su tali componenti si innesta come azione orizzontale la sorveglianza e il monitoraggio delle caratteristiche delle acque nei vari segmenti della filiera di captazione, potabilizzazione e distribuzione, operate dai gestori idrici e dalle autorità sanitarie.

In Italia la qualità delle acque potabili è in generale adeguatamente garantita da un insieme di procedure tradizionalmente adottate e consolidate nei sistemi idrici, in molti casi integrate con l'ausilio di tecnologie avanzate. I risultati di monitoraggi sistematici capillarmente condotti nel territorio stanno in effetti a dimostrare la complessiva efficienza dei servizi idropotabili per quanto riguarda la buona qualità delle acque fornite, rilevando, nell'insieme, un ridotto numero di non-conformità in aree circoscritte del territorio. Il riscontro di circostanze di non conformità nei requisiti qualitativi delle acque destinate al consumo umano rispetto agli standard normativi − in ogni caso gestite con criteri adeguati a tenere sotto controllo i rischi sanitari per le popolazioni esposte −, oltre a provare l'efficienza dei sistemi di sorveglianza, rappresenta un sostanziale elemento di conoscenza e indagine per potenziare l'efficacia delle azioni di prevenzione sui rischi.

In tale direzione, per garantire un sempre più elevato grado di protezione della salute, le strategie di controllo sulla qualità delle acque devono essere aggiornate allo stato delle conoscenze circa l'analisi dei rischi. È da perseguire in questo contesto l'adozione di un nuovo approccio olistico che sposta l'attenzione dal controllo retrospettivo sulle acque distribuite, alla

[1] L'iniziativa dei cittadini europei, introdotta dal trattato di Lisbona consente a un milione di cittadini di almeno sette Stati membri dell'UE di chiedere alla Commissione europea di legiferare in settori di competenza UE. Si tratta del primo strumento di democrazia partecipativa adottato a livello dell'UE; "L'acqua è un diritto" (Right2Water) è la prima iniziativa dei cittadini europei ad avere soddisfatto i requisiti stabiliti dal regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio riguardante l'iniziativa dei cittadini europei.

prevenzione e gestione dei rischi nella filiera idropotabile[2], estesa dalla captazione al rubinetto, sul modello dei *Water Safety Plans* (WSP) elaborati in sede di OMS (3). L'implementazione dei principi di WSP è anche l'obiettivo perseguito nei lavori di revisione degli allegati della Direttiva europea 98/83/CE (4), processo cui l'Italia contribuisce sostanzialmente. Nell'ambito di tale processo va anche segnalata l'emanazione della Direttiva 2013/51/Euratom (5), in fase di recepimento nella normativa nazionale, che sostituisce le disposizioni della Direttiva 98/83/CE riguardanti la protezione sanitaria della popolazione in relazione alla presenza di sostanze radioattive nelle acque destinate al consumo umano.

Il Centro nazionale per la prevenzione e il Controllo delle Malattie (CCM), nelle sue funzioni di organismo di coordinamento tra il Ministero della Salute e le Regioni per le attività di sorveglianza, prevenzione e risposta tempestiva alle emergenze, ha promosso il progetto "Sperimentazione del modello dei WPS per la valutazione e gestione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano". L'attività di progetto, poi confrontata con altre esperienze promosse sul piano regionale e locale, ha consentito di produrre queste prime linee guida nazionali per la valutazione e gestione del rischio nella filiera delle acque destinate al consumo umano secondo il modello WPS, in questa sede definiti "Piani di Sicurezza dell'Acqua" (PSA).

Un ringraziamento va agli esperti del gruppo di lavoro per la disponibilità e la competenza dimostrata nel corso delle attività di preparazione delle linee guida, nell'auspicio che il documento prodotto contribuisca a migliorare la sicurezza delle filiere idropotabili in Italia, la fiducia del consumatore rispetto alla qualità delle acque di rubinetto e, su tutto, il livello di tutela della salute pubblica.

Raniero Guerra

Direttore Generale
della Direzione Generale della Prevenzione
del Ministero della Salute

[2] Nel contesto delle linee guida la filiera idropotabile è costituita dalla sequenza di tutte le fasi e operazioni coinvolte nella captazione, produzione, trattamento, distribuzione, stoccaggio e gestione delle acque destinate al consumo umano, in tutti gli aspetti ad esse correlati, anche per quanto riguarda materiali e processi.

PREMESSA

L'Istituto Superiore di Sanità (ISS) in qualità di organo tecnico-scientifico del Servizio Sanitario Nazionale (SSN) persegue la tutela della salute pubblica, generando conoscenza e garantendo il supporto tecnico-scientifico ai Servizi sanitari regionali, attraverso attività di ricerca, controllo, consulenza, regolazione e formazione.

La missione del Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria consiste, in particolare, nel valutare, sulla base delle evidenze scientifiche disponibili, l'impatto dei rischi ambientali sull'insorgenza e sviluppo delle malattie, in un'accezione pienamente consapevole del ruolo dei fattori socio-economici e culturali nella relazione salute-ambiente. Tale impegno – collocato nel contesto di attuale crisi economica – deve privilegiare le strategie più efficaci in termini di benefici e costi, nella prevenzione dei rischi sanitari di natura ambientale e garantire il governo più che mai razionale ed efficiente delle forze in campo per la prevenzione di tali rischi. Nel contempo è necessario tener conto del fatto che nuovi fattori di pressione stanno negli anni recenti modificando lo scenario globale delle relazioni ambiente-salute, e i cambiamenti climatici rischiano di compromettere, in misura ancora tutt'altro che definita, prerequisiti fondamentali per il benessere dell'uomo quali anzitutto la qualità delle acque e dell'aria e la produzione primaria.

Le competenze dell'ISS applicate al coordinamento e supporto del Gruppo di lavoro sui Piani di Sicurezza dell'Acqua (PSA) nei sistemi idropotabili italiani, integrandosi con l'attività condotta a livello internazionale in sede OMS e Commissione Europea, e con le conoscenze condivise con gli altri esperti del gruppo impegnati quotidianamente a vari livelli nell'ambito dell'SSN, del controllo ambientale, della gestione dei sistemi idrici, e della ricerca applicata, ha consentito di aggiornare le strategie di prevenzione e controllo sulla qualità delle acque destinate a consumo umano ai più recenti standard internazionali e alle migliori pratiche gestionali. L'approccio presentato nelle linee guida, sviluppato sugli indirizzi dell'OMS, ha perseguito l'obiettivo di organizzare e sistematizzare criteri, metodologie e pratiche, molte delle quali già in essere nei sistemi di produzione e distribuzione idropotabili, garantendone la sicurezza secondo il modello WSP, di consolidata evidenza scientifica. Il modello presentato in queste linee guida è orientato alle finalità applicative del sistema WSP, per favorirne l'implementazione in tutti i sistemi di gestione idropotabili e, in via prioritaria, nei piccoli sistemi di gestione che l'esperienza nazionale e le valutazioni elaborate a livello europeo indicano come maggiormente a rischio di non conformità della qualità delle acque distribuite ai requisiti di legge.

Un ringraziamento va espresso in questa sede ai colleghi che mediante un assiduo e qualificato confronto hanno contribuito ad elaborare le linee guida, e agli altri esperti che, valutando criticamente i contenuti del documento, anche sulla base di esperienze applicative, vorranno contribuire a migliorare le informazioni, le strategie e le azioni proposte, per garantire azioni sempre più efficaci a protezione della salute umana e della sostenibilità ambientale.

Loredana Musmeci
Direttore
Dipartimento di Ambiente e Prevenzione Primaria
Istituto Superiore di Sanità

1. SCOPO, CAMPO D'APPLICAZIONE E UTILIZZO DELLE LINEE GUIDA

L'OMS afferma che il mezzo più efficace per garantire costantemente la sicurezza di un sistema idrico è attraverso l'utilizzo di un approccio di valutazione e gestione del rischio globale che comprende tutte le fasi della filiera idrica dalla captazione al consumatore (3). Questo tipo di approccio, conosciuto come *Water Safety Plans* (WSP, in questa sede definiti Piani di Sicurezza dell'Acqua, PSA) è stato introdotto dall'OMS già nella terza edizione delle linee guida sulla qualità delle acque potabili (6), e ripreso a livello normativo in diversi Paesi dell'area europea: tra gli altri, Irlanda (7), Portogallo (8), Germania (9), Regno Unito (10).

La base scientifica dell'approccio PSA è l'analisi di rischio con l'obiettivo primario di proteggere la salute umana. L'introduzione dei principi di PSA nella possibile revisione della Direttiva 98/83/CE sulla qualità delle acque destinate al consumo umano è ampiamente condivisa dagli stati membri e dalla Commissione Europea, sebbene tale processo sia subordinato alla decisione generale sulla forma e modalità di revisione della norma.

Nella sostanza, il PSA ridefinisce i limiti dei sistemi di controllo della qualità delle acque destinate al consumo umano, sino a oggi contraddistinti da una sorveglianza di segmenti circoscritti del ciclo captazione-trattamenti-distribuzione-utenza e/o da un monitoraggio a campione sulle acque distribuite. Analogamente a quanto avvenuto in altri settori, quali ad esempio quello farmaceutico e dell'industria alimentare, l'evoluzione delle conoscenze in materia di analisi del rischio ha infatti definito le criticità di strategie unicamente incentrate sulla verifica di conformità del prodotto finito, spostando decisamente l'interesse verso la realizzazione di un sistema globale di valutazione e gestione del rischio esteso all'intera filiera idrica dalla captazione al punto di utenza finale[3]. Tale approccio consente anche la flessibilità necessaria alla gestione del rischio per l'approvvigionamento idrico in sicurezza negli scenari di vulnerabilità anche associati agli eventi climatici estremi e/o nel caso di contaminati emergenti.

Il modello dei PSA, di fondamentale semplicità nei suoi aspetti generali, è finalizzato a ridurre drasticamente le possibilità di contaminazione delle acque captate dall'ambiente per essere destinate al consumo umano, ad attenuare o rimuovere la presenza di eventuali elementi di pericolo chimico, microbiologico, fisico e radiologico, attraverso trattamenti delle acque adeguatamente progettati, eseguiti e controllati e infine, a prevenire eventuali ricontaminazioni in fase di stoccaggio e distribuzione dell'acqua fino al punto di consegna. I principi contenuti nei PSA, riportati di seguito sinteticamente, possono essere considerati come una rivisitazione e riorganizzazione di diversi criteri e procedure gestionali che hanno sino a oggi presieduto alla produzione e alla distribuzione di acque di qualità adeguata al consumo umano, soprattutto quando basati su sistemi di assicurazione della qualità a norma ISO 9001:2008(13); un esempio su tutti è il consolidato sistema di controllo multibarriera basato su un processo integrato di prevenzione tramite la rimozione dei fattori di pericolo delle acque. Figurano, nel contempo, importanti elementi di analisi del rischio mutuati da altri settori produttivi e, in primo luogo, il sistema HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*), cogente nell'industria

[3] Le presenti linee guida possono essere utilmente integrate, soprattutto per la valutazione e gestione dei rischi dopo il punto di consegna con le indicazioni relative ai PSA degli edifici, adottati dal responsabile della gestione dell'edificio in accordo con il Rapporto ISTISAN 12/47 "Sicurezza dell'acqua negli edifici" (11) traduzione italiana del volume *Water Safety in Buildings* (2011) dell'OMS (12).

alimentare (14) (Regolamento CE n. 852/2004) e standardizzato a livello di normazione (15) (norma ISO 22000:2005).

1.1. Obiettivi delle linee guida

Le linee guida nascono dalla consapevolezza elaborata in ambito internazionale, trasferita sul piano europeo e condivisa a livello nazionale, di poter conseguire un più elevato livello di tutela della salute correlato al consumo delle acque mediante l'introduzione nei sistemi di gestione idropotabili di un approccio olistico e sistematico, basato sulla valutazione e gestione dei rischi esteso all'intera filiera idropotabile, secondo i principi di PSA.

Gli obiettivi delle linee guida sono così definiti:

- raccomandare l'implementazione nei sistemi idropotabili italiani di un piano di prevenzione e controllo igienico-sanitario basato sui principi e le procedure elaborate dal gruppo di lavoro secondo i criteri di PSA;
- fornire alle autorità dell'SSN, preposte a vari livelli a garantire l'idoneità al consumo delle acque, strumenti metodologici per partecipare alla elaborazione dei PSA e valutarne l'adeguatezza ai fini della garanzia di idoneità al consumo delle acque; in questo contesto è bene evidenziare che allo stato attuale, l'adozione dei modelli di PSA assume carattere volontario e l'idoneità al consumo delle acque, ai sensi della normativa vigente è regolata dal vigente DL.vo 31/2001 e s.m.i. (16) (e legislazione ad esso correlata) e in particolare dal rispetto dei valori parametrici delle acque fornite, nei punti di consegna stabiliti nello stesso decreto[4];
- acquisire esperienze applicative nella implementazione dei principi dei PSA nell'ambito dei sistemi di gestione idropotabili nazionali e delle autorità di sorveglianza, anche al fine di:
  - integrare e aggiornare questa prima edizione delle linee guida;
  - condividere le esperienze italiane con quelle di altri stati membri, anche ai fini di una possibile introduzione dei principi PSA nel processo di revisione della Direttiva 98/83/CE e nell'ordinamento nazionale sulla qualità delle acque destinate al consumo umano.

[4] Nell'ambito dei controlli della qualità previsti dalla vigente normativa si applica il principio generale secondo cui il rispetto del valore di parametro deve aversi nel punto di consegna (contatore) e nel punto in cui le acque fuoriescono dai rubinetti utilizzati per il consumo umano, inoltre viene stabilito che:

- il gestore ha adempiuto agli obblighi quando i valori di parametro sono rispettati nel punto di consegna;
- per gli edifici e le strutture in cui l'acqua è fornita al pubblico, il titolare e il responsabile della gestione dell'edificio o della struttura devono assicurare che i valori di parametro, rispettati nel punto di consegna, siano mantenuti nel punto in cui l'acqua fuoriesce dal rubinetto;
- qualora sussista il rischio che le acque pur essendo nel punto di consegna rispondenti ai valori di parametro, non siano conformi a tali valori al rubinetto, l'azienda sanitaria locale dispone che il gestore adotti misure appropriate per eliminare il rischio che le acque non rispettino i valori di parametro dopo la fornitura. L'autorità sanitaria competente e il gestore, ciascuno per quanto di competenza, provvedono affinché i consumatori interessati siano debitamente informati e consigliati sugli eventuali provvedimenti e sui comportamenti da adottare.

1.2. Destinatari delle linee guida

I primi destinatari delle linee guida sono i gestori del servizio idrico, inclusi gli operatori degli impianti di trattamento e distribuzione delle acque, in quanto responsabili dello sviluppo e applicazione dei principi PSA nella filiera idropotabile, dalla captazione al rubinetto di utenza.

Parallelamente, le linee guida si rivolgono alle autorità sanitarie e ambientali che a livello nazionale, regionale e locale (province, comuni e altri enti territoriali) sono preposte alla tutela della salute e alla salvaguardia ambientale e sono coinvolte nella prevenzione e gestione di rischi correlati alla contaminazione delle acque destinate a consumo umano.

Le linee guida costituiscono inoltre, uno strumento utile per i consumatori o i gruppi di interesse intenzionati ad approfondire gli aspetti che presiedono alla sicurezza igienico-sanitaria delle acque destinate al consumo umano. I contenuti delle linee guida possono anche rappresentare un utile supporto decisionale per altri settori coinvolti nella gestione e controllo della risorsa idrica, così come possono fornire elementi di conoscenza per ricercatori e studiosi interessati alla tutela delle acque, alla loro valorizzazione o allo studio delle interrelazioni tra acque e salute.

Lo stato delle conoscenze sui pericoli che possono interessare la qualità della filiera di produzione delle acque per il consumo umano e l'impatto della qualità delle acque sulla salute umana, è in costante evoluzione. Le linee guida intendono fornire strumenti cognitivi e operativi adeguati e aggiornati per supportare l'implementazione dei PSA nei sistemi di gestione idropotabili. Il gruppo di lavoro è tuttavia pienamente consapevole del carattere provvisorio di questa prima edizione e nell'impegno di una costante revisione, alla luce dei progressi delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia, è grato a quei ricercatori e operatori che utilizzando e valutando criticamente l'elaborato, forniranno un contributo al miglioramento delle successive edizioni.

1.3. Applicazione delle linee guida

L'applicazione di un piano di autocontrollo igienico-sanitario basato sui principi di PSA non è attualmente obbligatorio a livello nazionale per i sistemi di gestione delle acque potabili, sebbene disposizioni in tal senso risultano già in taluni regolamenti regionali(17).[5] È da notare comunque che l'attuale normativa prevede per i gestori idrici che pratichino l'imbottigliamento o la distribuzione in contenitori delle acque destinate a consumo umano l'obbligo di applicazione del sistema HACCP, e che l'implementazione di tale sistema è anche cogente per i gestori dei cosiddetti "chioschi dell'acqua" (18) in quanto essi rivestono le funzioni di Operatori del settore alimentare e sono pertanto assoggettati alla normativa sui prodotti alimentari.

È anche da considerare che molti degli aspetti che vengono trattati in questa linea guida sono regolamentati da norme specifiche vigenti nel settore delle acque destinate al consumo umano e tutela della risorsa idrica in generale, e quindi, obbligatori.

Le linee guida sono state concepite dal gruppo di lavoro come uno strumento che consenta un efficace trasferimento delle conoscenze, elaborate dalla ricerca e dal controllo ai servizi idrici, in particolare nella filiera idropotabile.

[5] Il Regolamento Regionale della Regione Puglia n. 1 del 9 gennaio 2014 (B.U.R.P. n. 7 del 17 gennaio 2014 – Supplemento) ha disposto, all'art. 21.3, che i Responsabili di reti di distribuzione interna devono garantire il mantenimento della qualità dell'acqua ed elaborare il piano di sicurezza dell'acqua all'interno degli edifici.

Le linee guida presentano raccomandazioni gestionali e di comportamento messe a punto mediante un processo di revisione sistematica della letteratura e delle opinioni di esperti della sicurezza e igiene delle acque, tenendo in principale riferimento le indicazioni internazionali in materia di PSA (3, 6, 11, 12). Le linee guida rappresentano quindi una sintesi delle conoscenze disponibili in materia di PSA e possono rappresentare uno strumento di miglioramento del livello di sicurezza e qualità dei sistemi idropotabili nonché di aggiornamento e formazione per i responsabili e gli operatori che svolgono attività indirizzate alla qualità delle acque destinate al consumo umano e alla tutela della salute. In tale contesto i diversi casi procedurali e metodologici presentati nelle linee guida, come pure gli aspetti specifici correlati alla validazione delle misure di controllo, soluzione tecniche, trattamenti, metodi di monitoraggio, vengono riportati in forma di esempio e non devono essere intesi come soluzioni da applicare acriticamente al sistema idropotabile: il PSA esige infatti che l'applicazione o meno di qualsiasi soluzione e applicazione derivi da una rigorosa analisi sito-specifica.

2. PSA E APPLICAZIONE AI SISTEMI DI GESTIONE IDROPOTABILE IN ITALIA

Nelle sezioni che seguono vengono descritte le componenti essenziali del sistema PSA. Al fine di fornire uno strumento operativo per l'applicazione di questo sistema, viene anche fornito uno sguardo d'insieme del sistema attualmente vigente in Italia per l'assicurazione della qualità delle acque destinate al consumo umano, delle sue criticità e dei potenziali vantaggi dell'applicazione del nuovo approccio di protezione e prevenzione. Sono poi definiti i presupposti per l'applicazione di un PSA, con particolare attenzione agli obiettivi, al significato e alle finalità dell'applicazione del piano ad un sistema di gestione idrica, e ai diversi soggetti coinvolti.

2.1. Componenti fondamentali di un PSA

In forma schematica, le componenti di un PSA applicato ad un sistema di gestione idropotabile possono essere così riassunte:

- *Analisi del sistema idrico, dalla captazione al rubinetto*
  Si tratta di uno studio sistematico e accurato, per rispondere al seguente quesito: il sistema è in grado regolarmente di distribuire acqua tale da soddisfare i requisiti di qualità per la tutela della salute umana? Attraverso la fase di valutazione vengono quindi identificati tutti i potenziali pericoli relativi ad ogni segmento della filiera idrica (captazione, trattamenti, distribuzione), viene definito il livello di rischio associabile a ciascun pericolo identificato, e stabilite le misure di controllo ad esso funzionali, secondo un ordine di priorità (stabilito in base al livello di rischio), al fine di garantire che l'approvvigionamento di acqua sia sicuro, gli standard e gli obiettivi di qualità siano soddisfatti, e la salute umana adeguatamente protetta.

- *Monitoraggio operativo*
  Si tratta di un monitoraggio sistematico, definito in termini di natura e frequenza per ogni punto significativo del sistema idrico e per ogni misura di controllo definita in base alla valutazione del sistema. Mira ad assicurare che ogni deviazione dalla prestazione richiesta venga rapidamente rilevata e affrontata.

- *Documentazione delle modalità di gestione del sistema PSA e del controllo del sistema*
  Comprende la documentazione esaustiva del processo di valutazione del sistema, la validazione del monitoraggio operativo e del controllo del sistema. La documentazione dovrebbe includere anche una descrizione delle azioni da intraprendere in condizioni operative normali e in condizioni di emergenza. In caso di incidente potrebbe infatti verificarsi il rischio di non conformità a valori di parametro o avarie nel sistema di controllo operativo e pertanto le azioni dovrebbero includere le indagini e le azioni correttive sotto forma di programmi di miglioramento dell'efficienza del sistema, e un sistema di *reporting* e di comunicazione.

2.2. Applicazione dei PSA ai sistemi di gestione idropotabili: considerazioni generali

Uno degli obiettivi delle linee guida è di poter fornire ai gestori dei servizi idropotabili e alle autorità dell'SSN uno strumento metodologico per l'applicazione del modello PSA. In tale contesto è utile richiamare gli elementi chiave delle vigenti prassi operative per l'assicurazione della qualità nel campo di acque destinate al consumo umano e indicare i presupposti per l'applicazione dell'approccio dei PSA nei sistemi idrici in Italia.

2.2.1. Criteri per stabilire l'idoneità al consumo umano delle acque: da un approccio retrospettivo a un sistema di prevenzione e controllo

Attualmente la garanzia di qualità delle acque destinate al consumo umano è presieduta da criteri di tipo retrospettivo. Il giudizio di idoneità sull'acqua al consumo si fonda essenzialmente sulla conformità dei risultati di monitoraggi sistematici, ispettivi e analitici, eseguiti sulle acque distribuite rispetto a valori previsti per un numero limitato di parametri attinenti alla sicurezza microbiologica, fisica, chimica e radiologica delle acque; eventuali altre sostanze e microrganismi vengono ricercati a cura della autorità sanitaria locale qualora ci sia motivo di sospettarne la presenza in quantità o concentrazioni tali da rappresentare un potenziale pericolo per la salute umana.

I limiti di tale approccio consistono anzitutto nella ridotta rappresentatività relativamente a:

- parametri ricercati rispetto ai molteplici potenziali agenti chimici, fisici, biologici e radiologici che potrebbero ritrovarsi nelle acque per effetto di contaminazioni delle risorse di origine e alle possibili interazioni con materiali e prodotti utilizzati per trattamenti e distribuzione,
- monitoraggi eseguiti che, per quanto frequenti e distribuiti strategicamente nei sistemi idrici, rappresentano un numero comunque esiguo di controlli rispetto alla estensione spaziale e temporale della distribuzione idrica.

Inoltre, la sorveglianza basata sulla valutazione di conformità del prodotto finito (acqua distribuita) si associa ad una ridotta capacità del sistema di controllo nella prevenzione del verificarsi delle non conformità e quindi nella prevenzione dei potenziali rischi sanitari associabili ad acque di qualità non adeguata per i consumi umani.

Nel sottolineare i limiti dell'attuale sistema si deve comunque considerare che, in generale, attualmente in Italia la qualità delle acque destinate a consumo umano è sistematicamente assicurata dalla buona qualità delle risorse di origine (per più dell'85% acque sotterranee, naturalmente protette) e su prassi rigorose e consolidate, basate anche su puntuali valutazioni del rischio ed effetti barriera per la mitigazione, applicate alla filiera idropotabile(19). In effetti, sul piano nazionale, i risultati dei monitoraggi evidenziano la generale rispondenza dei requisiti di qualità delle acque destinate al consumo umano alla normativa vigente con un tasso minimale di non conformità, circostanziate per territorio e durata. Inoltre, il monitoraggio della qualità delle acque, correttamente interpretato dalle autorità sanitarie, non è confinato, nella gran parte dei casi, alla valutazione conforme/non conforme delle acque prelevate ai punti di utilizzo come accertata da rapporti analitici ma è presieduta da una serie di valutazioni più esaustive rivolte all'origine della risorsa superficiale o sotterranea – in particolare sulla base dell'analisi delle pressioni e degli impatti, nonché dei risultati dei monitoraggi operativi, di sorveglianza e indagine secondo la Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (20) e la Direttiva 2006/118/CE

(21) relativa alla protezione delle acque sotterranee e relativi decreti nazionali di recepimento e attuazione inclusi nel DL.vo 152/2006 e s.m.i. (22) – e alla adeguatezza di impianti e sistemi nel garantire i requisiti igienico-sanitari per il consumo umano, tenendo altresì conto di molteplici altre informazioni quali serie storiche dei controlli, utenze sensibili, ecc. Vero è, comunque, che tali processi sono oggi demandati alla conoscenza, esperienza e professionalità delle autorità sanitarie e ambientali preposte, coadiuvate anche da autorità regionali e centrali, e non si dispone di strumenti armonizzati per un approccio strutturato e documentato alla valutazione dei rischi e alla loro gestione. I processi di analisi di rischio sono peraltro, familiari alle autorità sanitarie e a molti gestori in quanto "retrospettivamente" applicati, anche con rigore ed efficacia, per la gestione delle non conformità delle acque al consumo al fine di individuare le cause nelle diverse fasi della filiera e definire provvedimenti correttivi necessari per ripristinarne la qualità, tenuto conto, tra l'altro, dell'entità del superamento del valore di parametro pertinente e del potenziale pericolo per la salute umana.

In questo contesto, l'obiettivo fondamentale del PSA (che può eventualmente essere ampliato ad altri obiettivi di qualità) è garantire che la qualità dell'acqua ai punti in cui è resa disponibile per il consumo sia adeguata ai livelli attesi per la tutela della salute umana, attraverso la prevenzione/riduzione della contaminazione delle risorse idriche d'origine, l'eliminazione/riduzione di possibili agenti di pericolo attraverso i processi di trattamento e la prevenzione di ricontaminazioni in fase di distribuzione e consumo; obiettivo conseguito, più specificamente attraverso una serie di azioni sinergiche implementate a livello del sistema idropotabile e sulle componenti che hanno rilevante interazione a monte e a valle del sistema (Figura 1).

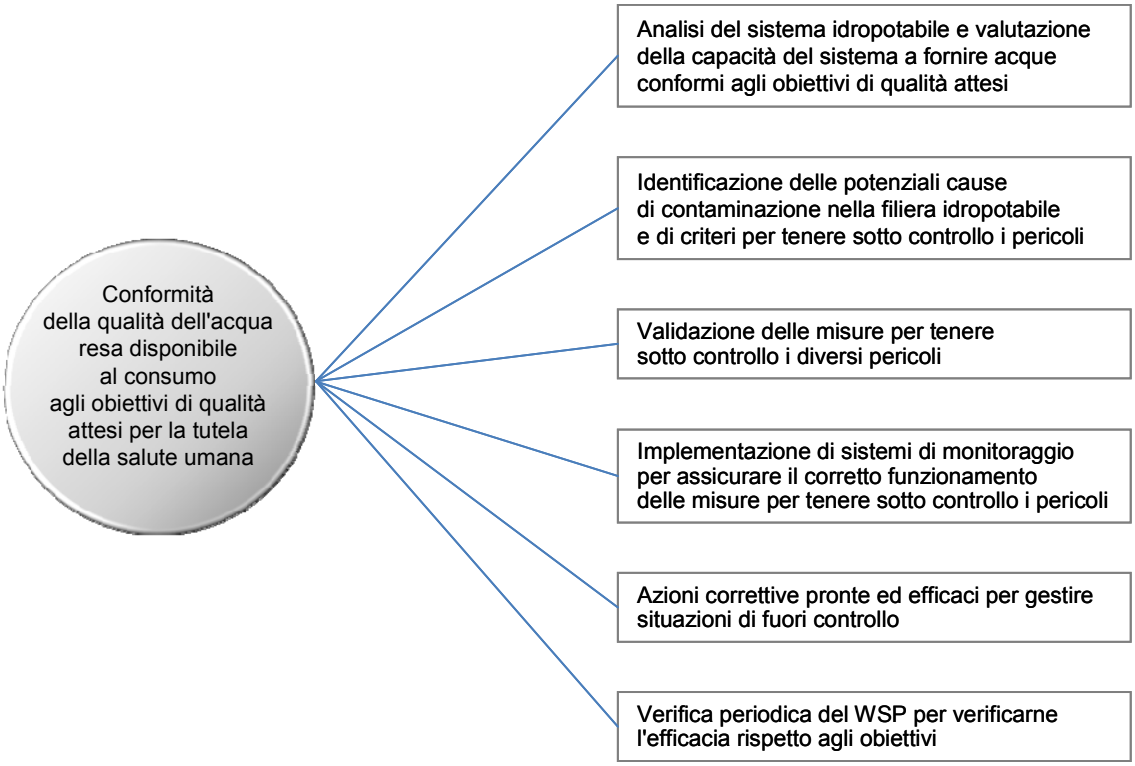

Figura 1. Azioni da implementare a livello del sistema idropotabile, e di tutte le componenti che interagiscono con esso, per il raggiungimento degli obiettivi dei PSA

L'introduzione dei PSA nei sistemi di gestione idropotabili consente di razionalizzare e sistematizzare criteri e metodi, molti dei quali già applicati nel sistema, e migliorare sostanzialmente l'adeguatezza dei processi ai requisiti igienico-sanitari anche attraverso una pianificazione degli investimenti e allocazione delle risorse nel medio-lungo periodo basata sulla protezione della salute.

L'impatto dell'introduzione di un PSA nel sistema idropotabile è variabile in funzione del grado di complessità, dello stato e dell'efficienza del sistema: in alcuni casi questo potrà implicare una semplice revisione e collegamento di procedure operative e l'eliminazione di misure/controlli ridondanti, in altri richiederà investimenti più significativi come ad esempio l'introduzione/modifica dei sistemi di trattamento. È comunque ampiamente dimostrato che l'introduzione di un PSA nel sistema idropotabile è il metodo più efficiente, anche dal punto di vista economico e di utilizzo delle risorse, per la garanzia di distribuzione sistematica di acque di qualità adeguata al consumo umano.

L'introduzione di appropriate misure di controllo dei potenziali rischi di contaminazione, infatti, può associare un più elevato grado di qualità dell'acqua alla riduzione di analisi ridondanti lungo la filiera di approvvigionamento idrico.

2.2.2. Presupposti per l'implementazione dei PSA nel sistema idropotabile

Prima di passare alle sezioni applicative delle linee guida per l'implementazione di un PSA al sistema idropotabile è necessario che tutte le parti coinvolte siano consapevoli e motivate rispetto agli obiettivi, il significato, le finalità e l'impatto dell'applicazione del piano nel sistema, perché per garantire il successo dell'operazione è necessaria una partecipazione proattiva di tutti gli attori coinvolti e una efficiente interazione tra loro.

In particolare, possono qui essere di seguito richiamati i punti rispetto ai quali la condivisione delle diverse funzioni coinvolte nel processo risulta fondamentale per l'applicazione degli elementi descritti nelle linee guida:

- il PSA è un approccio sistematico e trasparente da applicare al sistema idropotabile nel suo complesso per garantire la fornitura regolare al rubinetto di acque di qualità idonea al consumo umano;
- l'approccio PSA è focalizzato sulla protezione della salute umana, benché possa essere integrato con altri requisiti di qualità delle acque destinate al consumo o delle prestazioni del servizio di fornitura;
- il PSA tiene conto di tutti i pericoli e rischi associati al sistema idropotabile specifico, non si limita ai parametri oggetto del monitoraggio di legge;
- l'enfasi del sistema è sulla prevenzione dei rischi perseguita mediante procedure di gestione ben progettate ed eseguite, piuttosto che sulla sorveglianza sulle acque distribuite, pur sempre effettuata;
- il PSA è rigorosamente caso-specifico, poiché correla le conoscenze sui pericoli associabili al consumo umano delle acque alla natura e alle potenziali fonti di contaminazioni delle risorse idriche e dei processi utilizzati in un determinato sistema idropotabile, considerando ogni altro elemento specifico del sistema che può abbattere i pericoli, secondo una scala di priorità e criteri di accettabilità;
- rispetto ai requisiti previsti dalla normativa vigente, l'applicazione di un PSA, grazie alla multidisciplinarietà e rappresentatività degli esperti coinvolti a vario titolo nel gruppo di

lavoro, costituisce il migliore approccio per garantire il rispetto dei dettami dell'art. 8 del DL.vo 31/2001 e s.m.i. secondo cui "l'azienda unità sanitaria locale assicura una ricerca supplementare, caso per caso, delle sostanze e dei microrganismi per i quali non sono stati fissati valori di parametro a norma dell'allegato I, qualora vi sia motivo di sospettare la presenza in quantità o concentrazioni tali da rappresentare un potenziale pericolo per la salute umana";

- la progettazione e l'implementazione del PSA in un sistema idropotabile coinvolge non solo i soggetti interni al sistema idropotabile, ma, a diversi livelli, una estesa gamma di soggetti interessati alla qualità delle acque, inclusi, ad esempio, gli organi e gli enti preposti all'attuazione della Direttiva Quadro sulle Acque e alla garanzia della qualità delle risorse idriche naturali;
- pur essendo un sistema di relativamente nuova concezione per portata, estensione e sistematicità dell'approccio, il PSA si fonda su criteri, pratiche e metodi correntemente in uso;
- a livello del sistema idropotabile l'approccio PSA è uno strumento strategico per la programmazione e priorizzazione degli investimenti;
- il PSA può integrarsi con altri sistemi implementati a livello del sistema idropotabile, ad esempio sistemi di qualità a norma ISO 9000; data l'estesa finalità di azione del PSA possono essere incorporati nel piano altri programmi specifici già sviluppati nell'ambito del sistema idropotabile. In particolare è importante distinguere tra la finalità di un PSA e quella di un piano di risposta alle emergenze idropotabili, sebbene vi sia una certa correlazione tra i due approcci: un PSA è focalizzato sulle azioni da intraprendere per prevenire un incidente che potrebbe portare ad un potenziale pericolo per la salute pubblica e in questo contesto, anche alle eventuali azioni di risposta nel caso il pericolo possa configurarsi; un piano di emergenza, è parte integrante del PSA essendo improntato sulle azioni da intraprendere a seguito di un evento imprevisto che porta alla interruzione della fornitura di acqua o alla sua contaminazione;
- l'informazione bidirezionale e la comunicazione sui rischi è una componente chiave del sistema PSA; un sistema correttamente implementato aumenta il livello di conoscenza e di fiducia dei consumatori sulla qualità della propria acqua e sui soggetti che la qualità garantiscono o possono condizionare, ai diversi livelli.

2.3. Applicazione dei PSA ai piccoli sistemi di gestione idropotabili

Un PSA dovrebbe, per sua natura, essere sviluppato su ogni specifico sistema idrico. Difficoltà in fase di progettazione e attuazione del piano possono essere riscontrate soprattutto per sistemi di gestione idrica di limitate dimensioni (*Small Water Supplies*, SWS) che rappresentano realtà importanti e critiche nel panorama acquedottistico italiano.

Attualmente in Italia i sistemi di gestione idropotabili e più in generale dei servizi idrici risultano ancora caratterizzati da una notevole frammentazione, retaggio storico dello sviluppo locale degli approvvigionamenti e delle reti di distribuzione, e dovuta sia alla differente

fisiologia geologica che ad un grado di urbanizzazione e politica del territorio diversa rispetto ad altri Paesi europei[6].

È importante anche sottolineare che, in considerazione della non obbligatorietà della raccolta di dati di monitoraggio per i piccoli gestori prevista dalla Direttiva 98/83/CE[7], la non disponibilità di dati aggregati specifici sulla qualità delle acque ha inficiato la valutazione dell'efficienza di questo importante settore di distribuzione delle acque nel garantire la conformità delle acque ai requisiti normativi.

Di recente, l'evoluzione delle conoscenze e i dati recenti elaborati e diffusi dalla CE mostrano che nel territorio Europeo più di un terzo dei piccoli sistemi di gestione stanno fornendo acqua potabile non conforme agli standard di qualità della direttiva. Problemi ricorrenti di non conformità riguardano sia parametri microbiologici che chimici e indicatori, tra cui nitrati e pesticidi, fluoro, arsenico, ferro e manganese, torbidità, alluminio, cloruri. Le cause sono in genere ascrivibili a contaminazione delle risorse di origine, trattamenti inadeguati, criticità delle reti di distribuzione, e per lo più generate da occasionali inefficienze nel controllo della filiera idropotabile.

L'introduzione dei PSA può senza dubbio supportare l'identificazione di azioni semplici e convenienti da adottare per proteggere e migliorare i piccoli sistemi idrici. È importante quindi che le autorità sanitarie enfatizzino l'importanza della distribuzione di acqua potabile sicura alle comunità locali e il ruolo e responsabilità degli operatori dei piccoli servizi idropotabili per la salute delle stesse comunità e, nel contempo, favoriscano il processo di implementazione dei PSA a livello di piccoli gestori come strategia efficace per potenziare alcuni aspetti in molti casi critici. Tra questi ultimi sono tra l'altro da evidenziare:

- consapevolezza del ruolo e formazione degli operatori;
- valutazione critica globale del sistema e della sua affidabilità nel tempo per la fornitura di acque conformi agli standard di qualità a tutela della salute umana;
- pianificazione e implementazione del monitoraggio sul sistema;

---

[6] Il panorama aggiornato dell'assetto del servizio idrico nel Paese (23) vede 70 ATO sul territorio italiano, con un processo di riordino ancora in corso; in diversi casi, pur con un ATO unico regionale, è prevista un'articolazione in sub-ambiti. In ogni ATO si definisce "gestione" il territorio complessivamente gestito da uno stesso gestore. In totale le gestioni presenti sul territorio nazionale ammontano a 2.240, di cui 1.957 sono le gestioni in economia, intendendosi nella categoria le gestioni operate direttamente da pubbliche amministrazioni (comuni, unioni di comuni, comunità montane, enti locali e territoriali). Le gestioni in economia servono l'11% della popolazione (poco meno di 7 milioni di abitanti) e il 24% dei Comuni. La frammentazione del servizio è ben evidenziata dalla numerosità delle gestioni in economia, riguardanti ciascuna un singolo Comune, e concentrate per la stragrande maggioranza in Comuni con meno di 10.000 abitanti (il più piccolo non raggiunge i 500 abitanti), dove risiede il 54% della popolazione approvvigionata da sistemi di gestione in economia. Dal punto di vista geografico, le gestioni in economia aumentano andando verso Sud.

[7] Per "piccoli sistemi di gestione" si intendono sistemi di gestione che forniscono volumi d'acqua compresi fra 10-1000 m^3/giorno (equivalenti ad una popolazione approvvigionata di 50-5000 persone) mentre con "sistemi di gestione molto piccoli" si identificano sistemi di gestione che erogano volumi d'acqua inferiori a 50 m^3/giorno (equivalenti ad una popolazione approvvigionata di ≤ 50 persone) (informazioni disponibili sul sito: http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/event_091111_en.html, ultima consultazione 10/12/2014). A differenza dei grandi gestori per cui la Direttiva 98/83/CE stabilisce obbligo di monitoraggio e rendicontazione dei dati alla Commissione Europea, la rendicontazione non è prevista per i gestori che approvvigionano meno di 5.000 persone. Comunque, l'attenzione della Commissione Europea correlata a particolari criticità igienico-sanitarie nelle acque fornite da piccoli gestori sta portando ad una revisione degli obblighi di monitoraggio e rendicontazione e all'orientamento anche sul piano normativo, dell'obbligo di adozione di sistemi PSA per piccoli gestori; per tali sistemi sono state definite specifiche linee guida europee e internazionali (24, 25).

- attuazione sistematica delle procedure di gestione della qualità dell'acqua, comprese la documentazione e la comunicazione bidirezionale;
- programmi per migliorare la qualità dell'acqua distribuita, anche con una adeguata pianificazione degli investimenti;
- informazione per il pubblico;
- definizione di protocolli di risposta agli incidenti.

Inquadrata nel contesto europeo, la realtà italiana vede un numero consistente di piccoli gestori con gestioni in economia che, in alcuni casi, oltre ai problemi strutturali tipici di questi sistemi, possono risentire significativamente di limitazioni economiche e di difficoltà di investimenti, dovendo questi integrarsi con altri importanti settori di impiego – quali scuole, servizi sociali, strade, ecc. – che l'ente locale è tenuto ad assicurare, insieme al servizio idrico.

Come considerazione generale, le forniture idriche di piccole dimensioni, che servono comunità o singole famiglie, dovrebbero poter contare sulla selezione di sorgenti di acqua della migliore qualità disponibile e sulla protezione della sua qualità mediante l'uso di barriere multiple (solitamente mediante sistemi di protezione alla captazione) e programmi di manutenzione dei sistemi adeguatamente progettati, validati e verificati, sulla base di conoscenze che difficilmente sono esaustivamente rinvenibili all'interno del sistema. Parallelamente è fondamentale l'implementazione di un sistema di monitoraggio operativo in continuo su parametri essenziali, anche con funzione di *early-warning*, al fine di reagire prontamente a cambiamenti anomali di qualità dell'acqua che potrebbero presiedere a rischi igienico-sanitari. Il controllo e monitoraggio dei processi di trattamento su pericoli ben identificati (es. arsenico o altri elementi di origine geogenica alla captazione) e della disinfezione dovrebbe essere rigorosamente praticato e documentato.

In un simile contesto solo un'efficiente allocazione delle risorse può garantire che siano tenuti sotto controllo i fattori di rischio effettivamente rilevanti in uno specifico scenario, definiti mediante un processo di *Risk Assessment* (RA) e *Risk Management* (RM). Le linee guida intendono fornire criteri, elaborati anche con il contributo di autorità competenti e dei gestori del servizio idrico, per definire sistemi strutturati, condotti e documentati, secondo il modello dei PSA nei piccoli gestori idrici.

3. SVILUPPO DI UN PSA

Un PSA è fondamentalmente articolato in tre fasi concettualmente diverse, schematizzate in Figura 2. Il processo è in molti casi iterativo, cioè la ricerca del risultato di ciascuna fase può richiedere un intervento o modifica di quanto definito nella fase precedente e, pertanto, l'implementazione del piano deve prevedere un'adeguata flessibilità nel corso di attuazione, sempre nel rispetto di tutti i requisiti e i criteri descritti nella linea guida.

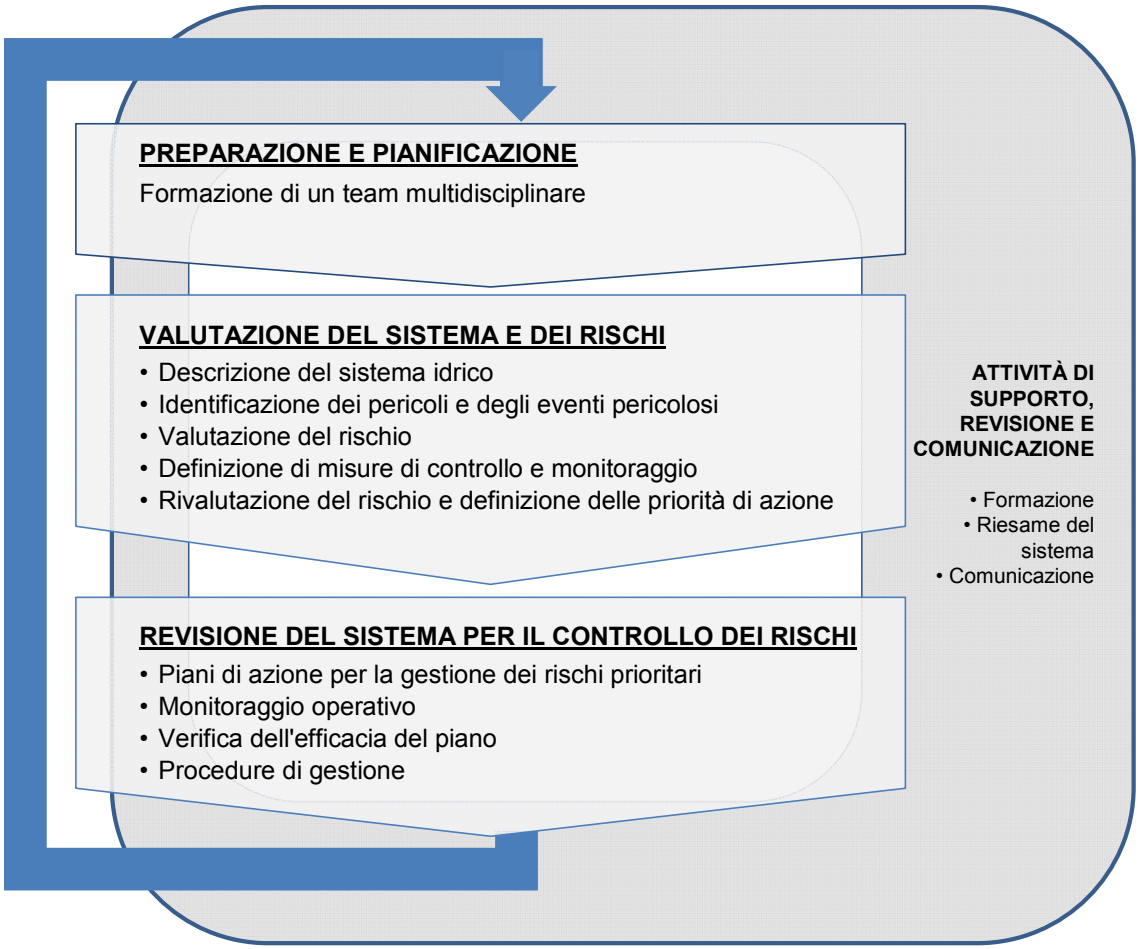

Figura 2. Rappresentazione schematica delle fasi di un PSA

Ciascuna fase del piano prevede una sequenza di attività specifiche, riportate in Tabella 1, e descritte in sezioni dedicate delle linee guida, e conduce all'ottenimento di una serie di risultati funzionali al raggiungimenti degli obiettivi generali del PSA, anch'essi riportati in tabella.

Tabella 1. Quadro sinottico delle diverse azioni specifiche previste e del risultato da ottenere nelle fasi costituenti un PSA

Fase	Azione specifica	Prodotto
Preparazione e pianificazione (sez. 3.1)	Valutazione dei pre-requisiti (sez. 3.1.1)	Costituzione di un team multidisciplinare di adeguata competenza ed esperienza per lo sviluppo e implementazione del PSA nel sistema idropotabile, con mandato dall'alta direzione.
	Definizione delle responsabilità e autorità (sez. 3.1.2)	
	Formazione di un team multidisciplinare (sez.3.1.3)	
Valutazione del sistema e dei rischi (sez. 3.2)	Descrizione del sistema (sez. 3.2.1)	Diagramma di flusso aggiornato e completo delle diverse fasi, con definizione di utilizzi/utenti delle acque
	Identificazione dei pericoli e degli eventi pericolosi (sez. 3.2.2)	Descrizione dei possibili pericoli ed eventi pericolosi associati alle diverse fasi del sistema
	Valutazione dei rischi (sez. 3.2.3)	Matrice dei rischi, associati ai pericoli ed eventi pericolosi, in scala di priorità con chiara distinzione tra rischi più e meno significativi
	Definizione delle misure di controllo e monitoraggio (sez.3.2.4)	Identificazione delle misure di controllo già esistenti associate ad ognuno dei rischi identificati e validazione della loro efficacia. Identificazione e definizione delle priorità di rischio controllato insufficientemente
	Rivalutazione dei rischi e definizione delle priorità di azione (sez. 3.2.4.2. e 3.2.5)	Identificazione (in scala di priorità) dei rischi per i quali le misure di controllo potrebbero essere insufficienti.
Revisione del sistema per il controllo dei rischi (sez. 3.3.)	Piani di azione per la gestione dei rischi prioritari (sez. 3.3.4)	Elaborazione di un piano di miglioramento per il controllo di ogni pericolo e rischio associato (in scala di priorità) rispetto al quale le misure in essere sono inadegate. Implementazione del piano di miglioramento, in accordo con le attività programmate a breve, medio e lungo termine. Monitoraggio delle misure adottate.
	Monitoraggio operativo (sez. 3.3.5)	Valutazione dell'efficienza delle misure di controllo ad intervalli di tempo adeguati. Definizione di azioni correttive per le deviazioni che possono manifestarsi.
	Verifica dell'efficacia del piano (sez. 3.3.6)	Conferma dell'efficienza ed efficacia del PSA. Verifica suffragata da evidenze che il PSA è stato messo in pratica secondo lo schema prefissato e che funziona secondo quanto atteso. Conferma del raggiungimento dei parametri di qualità delle acque per il consumo umano.

segue

continua

Fase	Azione specifica	Prodotto
	Procedure di gestione (sez. 3.3.7)	Procedure di gestione per le condizioni normali e di emergenza tra cui: • azioni di risposta; • monitoraggio operativo; • responsabilità del gestore e di altre parti interessate; • stesura di protocolli e strategie di comunicazione, comprese le procedure di notifica e i recapiti del personale; • responsabilità nel coordinamento delle misure da adottare in caso di emergenza; • un piano di comunicazione per avvisare e informare gli utenti della fornitura e altre parti interessate (es. servizi di emergenza); • un programma per riesaminare costantemente la documentazione; • piani per la fornitura e la distribuzione d'acqua in caso di emergenza.
Attività di supporto, revisione e comunicazione (sez. 4)	Formazione, riesame del sistema e comunicazione (sez. 4.2-4.4)	Definizione di programmi e attività che assicurano che l'approccio PSA è integrato nelle operazioni di servizi idrici.

3.1. Preparazione e pianificazione

Il presente documento ha lo scopo di descrivere passo dopo passo le fasi di attuazione di un PSA. In particolare definisce i soggetti coinvolti, le relative responsabilità e tutte le azioni da intraprendere per la corretta realizzazione di un piano di autocontrollo della filiera idrica. Le linee guida sono pertanto la base di riferimento per: definire i compiti e le responsabilità coinvolte nella gestione del sistema; verificare la coerenza fra i documenti di riferimento, le procedure e il loro utilizzo; prevenire ed evitare il manifestarsi di pericoli ed eventi pericolosi; migliorare continuamente il sistema.

3.1.1. Pre-requisiti per l'implementazione del PSA nel sistema di gestione idropotabile

Nel precedente capitolo sono stati esaminati gli elementi innovativi correlati all'introduzione di un PSA nel sistema idropotabile e i presupposti per la sua applicazione. In questo paragrafo, indirizzato più specificamente all'alta direzione del sistema idropotabile, ad integrazione delle precedenti valutazioni, sono richiamati elementi chiave a supporto della possibile decisione di sviluppo e implementazione del PSA nel sistema.

Lo sviluppo e l'applicazione di un approccio PSA in un sistema idropotabile è infatti, un processo importante e impegnativo anche in termini di risorse intellettuali e di tempo per i

diversi esperti coinvolti, non solo a livello del sistema idropotabile ma anche per tutti i soggetti che, a diverso titolo, influenzano o sono interessati alla qualità delle acque.
Anche se molte sono le componenti interessate e coinvolte nello sviluppo del PSA, il *driver* del processo è il responsabile del sistema idropotabile. Una volta sviluppato il piano, esso sarà la base per l'autocontrollo dell'intera filiera idrica, analogamente a quanto accade per le industrie alimentari chiamate ad implementare l'autocontrollo in produzione secondo i principi dell'HACCP.

Dal punto di vista strategico, l'adozione di un PSA da parte del sistema idropotabile, oggi non espressamente richiesta sul piano normativo, può essere perseguita con diversi obiettivi tra i quali: dimostrare la diligenza del sistema nel perseguire la tutela della qualità delle acque fornite; incrementare il livello di conformità delle acque ai dettami normativi e alle aspettative dei consumatori; razionalizzare e documentare processi e procedure interne, ottimizzando anche l'impiego delle risorse umane e strumentali; supportare il processo decisionale per gli investimenti con valutazioni basate sull'analisi di rischio; migliorare la formazione e l'aggiornamento delle risorse interne e incrementare il livello di comunicazione con attori esterni, rilevanti per la qualità del sistema; anticipare possibili sviluppi nella normativa sulla qualità delle acque destinate al consumo umano.

In parziale analogia con il sistema di autocontrollo basato sulla gestione dei rischi per le produzioni alimentari i requisiti di un PSA riconosciuti per assicurare che la qualità dell'acqua sia adeguata al consumo umano nei punti in cui viene resa disponibile possono essere identificati come di seguito indicato.

- Comunicazione interattiva: essenziale per assicurare che tutti i pericoli relativi alla potenziale contaminazione dell'acqua siano identificati e adeguatamente controllati in ogni fase interna alla filiera idropotabile. Ciò implica un'ottima comunicazione interna al sistema ma anche con i soggetti attivi a monte (es. aziende di produzione agricola o zootecnica che insistono nelle aree intorno alla captazione) e a valle (es. soggetti gestori delle reti di distribuzione interna di comuni o comunità, organi di controllo) della filiera.
- Gestione del sistema: il PSA può essere senz'altro efficace come modello gestionale a sé stante; l'efficacia nell'implementazione dei PSA è comunque notevolmente potenziata se il piano è stabilito, gestito e aggiornato nell'ambito di un sistema strutturato e incorporato nelle attività gestionali complessive dell'organizzazione. Ciò garantisce il massimo beneficio per l'organizzazione e le parti interessate. Ad esempio è da raccomandare l'allineamento dei PSA con la ISO 9001, se già applicata nella filiera idropotabile.
- Applicazione dei principi PSA secondo i protocolli internazionali (trasposti nelle linee guida italiane): l'applicazione del PSA da parte di un sistema di gestione idropotabile si propone di potenziare e dimostrare la capacità di controllare i pericoli di ordine sanitario e/o i fattori che compromettano requisiti organolettici delle acque, al fine di garantire che le acque siano sicure e di qualità adeguate alle aspettative dei consumatori al momento del consumo umano, con piena rispondenza ai requisiti normativi; il PSA è applicabile a tutte le organizzazioni, a prescindere dalle dimensioni, coinvolte in qualsiasi aspetto della filiera idropotabile e che desiderano attuare sistemi in grado di fornire sistematicamente acque sicure. I mezzi per soddisfare i requisiti del PSA si possono ottenere tramite l'utilizzo di risorse interne e/o esterne.

3.1.2. Responsabilità e autorità

È fondamentale che il management del sistema idropotabile sia consapevole e motivato della convenienza nella strutturazione del PSA a livello del sistema e, sia sotto il profilo sostanziale

che formale, assuma l'impegno di supportare l'intero processo di sviluppo del PSA come scelta strategica del sistema. In questa ottica, è raccomandabile anche una dichiarazione di intenti del management del sistema come base per il coinvolgimento dei diversi componenti del team nel processo. Infatti, oltre alla conoscenza delle basi teoriche del PSA, la fondata convinzione nell'utilità della sua applicazione da parte di tutti gli esperti che, ai diversi livelli, sono coinvolti nel piano, è l'elemento chiave per garantire un'efficace interazione tra le parti, cui si fonda il successo del processo di implementazione del PSA.

L'alta direzione dovrà pertanto garantire che le responsabilità e autorità siano definite e comunicate all'interno dell'organizzazione per assicurare l'efficace funzionamento e mantenimento del PSA. D'altra parte, il personale tutto dovrà avere la responsabilità di riferire i problemi del PSA alla/e persona/e identificata/e. Il personale designato deve avere responsabilità e autorità definite per l'implementazione delle azioni previste dal PSA.

3.1.3. Formazione di un team multidisciplinare

3.1.3.1. Struttura e componenti del team

Il primo passo per approntare un PSA per sistemi idrici estesi è la costituzione di un gruppo di lavoro formato da esperti, che abbiano una conoscenza approfondita di ogni segmento della filiera idrica. In particolare sarà opportuno il coinvolgimento di dirigenti, tecnici di vari settori (gestione, manutenzione, progettazione, investimenti), esperti nell'assicurazione della qualità delle acque (microbiologi, chimici, fisici) e altro personale tecnico, con conoscenza approfondita delle operazioni di routine. La squadra sarà collegialmente responsabile dello sviluppo, implementazione e mantenimento del PSA. Tuttavia, anche nella fase di sviluppo, con la possibile sola eccezione di una o più risorse addette al coordinamento (*team leader*), la maggior parte dei membri della squadra non sarà impegnata totalmente in compiti relativi al PSA, ma continuerà con le normali funzioni.

In primo luogo, è importante la presenza di un *team leader* che, oltre a capacità di coordinamento e comunicazione, dovrebbe possedere un livello di conoscenza appropriata per interagire con tutte le professionalità coinvolte nel team e per far progredire il lavoro del gruppo. Laddove si dovessero presentare situazioni in cui siano richieste competenze non disponibili all'interno del team, il *team leader* dovrà considerare anche la possibilità di un supporto tecnico esterno. Questo può includere un confronto con altre realtà acquedottistiche, accordi di *partnership* con altre organizzazioni, programmi di assistenza nazionali o internazionali e risorse internet, consulenze *ad hoc*. Al *team leader* spetta anche la pianificazione dei lavori con una calendarizzazione delle riunioni che tenga conto dei diversi impegni e coinvolgimenti degli esperti, dei tempi tecnici di reperimento di informazioni, compatibilmente con la scadenza che il gruppo si è dato sulla base delle decisioni della direzione per l'elaborazione del PSA.

La squadra di esperti deve avere un'approfondita conoscenza del territorio e delle fonti di captazione dell'acqua, dei processi di trattamento delle acque, delle reti di distribuzione, della gestione delle operazioni, della qualità dell'acqua potabile, di salute pubblica e di sistemi di distribuzione domestici. Gli esperti saranno selezionati soprattutto nell'ambito del gestore del sistema idrico ma dovrebbero essere integrati, anche su base non sistematica e per precisi compiti, da altri specialisti esterni, come ad esempio esperti dell'ambito idrografico o di salute pubblica. In alcuni casi, la partecipazione di esperti di altri ambiti potrà essere confinata ad alcune fasi del piano: ad esempio l'apporto di conoscenza di tecnici di un consorzio di bonifica che gestisca un bacino utilizzato sia in agricoltura che per captazione idropotabile potrà essere

utile in fase di identificazione dei pericoli potenzialmente afferenti la captazione, mentre non risulterebbe utile per aspetti attinenti i trattamenti dell'acqua.

Nel caso di piccoli gestori è evidente che la consistenza del gruppo di lavoro sarà minore ma, in ogni caso, si dovranno coinvolgere i ruoli chiave del sistema, con un eventuale supporto esterno di consulenti qualificati, anche non a tempo pieno.

La partecipazione al gruppo di lavoro di rappresentanti di associazioni di consumatori attive nel territorio o di comunità locali è senz'altro auspicabile in quanto può contribuire a migliorare il sistema rispetto alle aspettative sulle caratteristiche del servizio e di conoscere eventuali problematiche locali lamentate sulla qualità delle acque/servizi[8]; d'altra parte con la partecipazione del pubblico, viene anche garantita una trasparenza nelle attività del gestore e si fornisce un'importante informazione sull'impegno alla qualità delle forze in campo. Ciò è ancor più importante nel caso di piccoli gestori.

Nella costituzione del team e in ogni fase dell'attività è importante, in ogni caso, che sia adeguatamente salvaguardata la riservatezza di ogni dato sensibile del sistema acquedottistico per garantire la sicurezza del sistema (26).

3.1.3.2. Ruolo di ASL e ARPA

Una lezione appresa nella valutazione retrospettiva e nella gestione di crisi correlate alla qualità delle acque destinate al consumo umano in Italia dimostra che spesso elementi informativi importanti per la protezione da fenomeni di contaminazione, soprattutto per parametri non oggetto di ordinario controllo, potevano essere o erano effettivamente, detenuti da alcuni portatori di conoscenza (es. enti di ricerca, università, enti territoriali chiamati ad emettere pareri di emissione agli scarichi industriali, ecc.); tuttavia in mancanza di indirizzi e processi decisionali partecipati, tali elementi non sono stati condivisi a livello dei gestori idrici e/o delle autorità sanitarie territorialmente preposte al giudizio di idoneità delle acque al consumo, compromettendo in parte l'efficienza nella prevenzione di specifiche contaminazioni.

Tenendo conto di questi insegnamenti, in considerazione delle competenze istituzionali e del patrimonio di conoscenze maturato nelle specifiche circostanze territoriali sia relativamente al contesto ambientale che alla qualità delle acque distribuite nel sistema idropotabile e alla prevenzione dei rischi sanitari, ASL e ARPA possono apportare informazioni fondamentali all'interno del gruppo di lavoro, in particolar modo nella fase di identificazione dei pericoli, partendo ad esempio dall'analisi delle pressioni e degli impatti incluse nei Piani di Gestione dei distretti idrografici, come pure per raccomandazioni sulle misure di mitigazione e sul monitoraggio operativo.

In molti casi è stato dimostrato che una stretta cooperazione tra il gestore del sistema idropotabile e l'autorità di controllo, nel rispetto dei ruoli reciproci stabiliti dalla vigente normativa anche in merito ai controlli interni ed esterni, può tradursi in esperienze virtuose e in un'ottimale allocazione delle risorse nella garanzia continuativa della qualità dell'acqua distribuita.

Nondimeno, anche in considerazione del ruolo di controllo esterno e di decisore indipendente sulla idoneità al consumo delle acque destinate al consumo umano che la normativa attribuisce alla ASL mediante il supporto di ARPA[9], è raccomandato che il ruolo

[8] Le informazioni sulle aspettative del servizio sono di estrema utilità anche per indirizzare analisi di *gap* e azioni di miglioramento del sistema. In Appendice C si riporta come caso studio un'indagine per approfondire quali informazioni sull'acqua potabile i cittadini desiderano ricevere.

[9] Ai sensi del DL.vo 31/2001 e s.m.i. il giudizio di idoneità dell'acqua destinata al consumo spetta alla ASL territorialmente competente, la quale, secondo l'Art. 8, svolge controlli per verificare che le acque destinate al consumo umano soddisfino i requisiti del decreto. Per le attività di laboratorio le ASL si

della ASL e ARPA sia comunque di "consulente esterno" del team e non è ravvisabile alcuna interpretazione dell'intervento degli enti pubblici in una qualche validazione o attestazione formale di idoneità delle misure che il gestore intende mettere in atto per prevenire e tenere sotto controllo i rischi. Nel ribadire che, allo stato attuale, l'adozione dei modelli di PSA ha carattere volontario, essendo l'idoneità al consumo delle acque regolata dal vigente DL.vo 31/2001 e s.m.i. e dalle altre specifiche normative vigenti, si raccomanda che, in questa fase iniziale, il ruolo di consulenza svolto da ASL e ARPA nell'ambito del PSA sia orientato all'elaborazione del sistema e alla sinergia con i diversi attori piuttosto che a disposizioni prescrittive.

È infine da considerare che, stante l'estensione di diversi sistemi idropotabili, molte potrebbero le ASL e ARPA territorialmente competenti, in alcuni casi afferenti anche a diverse Regioni. In questi casi potrebbe essere utile un coordinamento tra le diverse strutture o anche, ove considerato opportuno, da parte della Regione.

3.1.3.3. Criteri di costituzione del team

È responsabilità del team definire lo scopo del PSA.

L'ambito di applicazione del piano deve descrivere quale parte della filiera idrica è interessata e le classi generali di pericoli da considerare.

Alcune caratteristiche importanti che il team deve possedere comprendono:

- conoscenza del sistema idrico, del territorio e della letteratura in merito a rischi correlabili al consumo di acque al fine di prevenire tutti i tipi di pericoli che possono compromettere la sicurezza dell'acqua;
- autorità necessaria ad implementare eventuali modifiche atte a garantire che l'acqua prodotta sia sicura;
- inserimento di personale direttamente coinvolto nelle operazioni quotidiane;
- possibilità di disporre di un numero adeguato di persone nel team per consentire un approccio multi-disciplinare tale da non creare difficoltà al team nel prendere decisioni. Il numero delle persone formanti il team varierà a seconda delle dimensioni del sistema di approvvigionamento idrico e della complessità del processo. In particolare, soprattutto nel caso di grandi sistemi idrici, può essere necessario disporre di più sottogruppi, che fanno tutti capo alla squadra di lavoro principale. L'utilità di questa suddivisione deve essere valutata all'inizio del processo di creazione del PSA. L'affiancamento di team più ristretti, può comprendere specialisti in alcuni settori specifici, come ad esempio la raccolta e conservazione dell'acqua, o i trattamenti di disinfezione e la distribuzione. Possono altresì essere inclusi membri esterni, tra cui esperti del settore pubblico e revisori.
- elevato livello di coinvolgimento nella stesura del PSA, in quanto può richiedere lungo tempo (con possibilità di incontri al di fuori dell'orario lavorativo). Per tale ragione, ogni membro del team deve essere sicuro del proprio coinvolgimento ed essere consapevole di dover mantenere il proprio ruolo all'interno della squadra di lavoro almeno per tutto il periodo relativo alla stesura del PSA.

---

avvalgono delle ARPA o di propri laboratori secondo il rispettivo ordinamento. Importante è anche sottolineare l'apporto di conoscenze proveniente dalle attività di ARPA in materia di rischi ambientali e in particolare sulla qualità delle risorse idriche del territorio conseguito attraverso le attività di monitoraggio stabilite dal DL.vo 152/2006 e s.m.i.; in tal senso il contributo nel tavolo delle informazioni in possesso di ARPA consente di rafforzare l'attuazione di quanto già previsto nell' art. 8, comma 2, del DL.vo 31/2001 e s.m.i. secondo cui, per i controlli interni ed esterni effettuati ai punti di prelievo delle acque superficiali e sotterranee deve essere tenuto conto dei risultati del rilevamento dello stato di qualità dei corpi idrici effettuati secondo il DL.vo 152/2006 e s.m.i.

La composizione del gruppo potrebbe essere periodicamente rivista e integrata, se necessario, con nuovi esperti.

Per ogni esperto del team deve essere compilata una scheda in cui registrare le informazioni generali quali: nome, affiliazione, titolo, ruolo nel PSA e attività specifiche che coordina o cui partecipa, contatti.

3.2. Valutazione del sistema e dei rischi

Il primo passo del lavoro del gruppo dovrà essere quello di effettuare la fotografia del sistema idropotabile in termini di infrastrutture, risorse e processi. Tale lavoro è fondamentale per identificare i potenziali pericoli, le loro fonti e i potenziali eventi pericolosi, e valutare poi il livello di rischio presentato da ciascuno di essi.

L'approccio a questa fase del PSA deve comunque essere eseguito con accuratezza e conoscenza delle fasi concettualmente diverse (compresa la terminologia adottata) che caratterizzano l'analisi di rischio (Figura 3), considerando anche che si tratta di un processo iterativo, cioè la ricerca del risultato voluto (stima del rischio) potrà essere ottenuta attraverso una serie di operazioni ripetute più volte nello stesso ordine che producano di volta in volta una minore approssimazione.

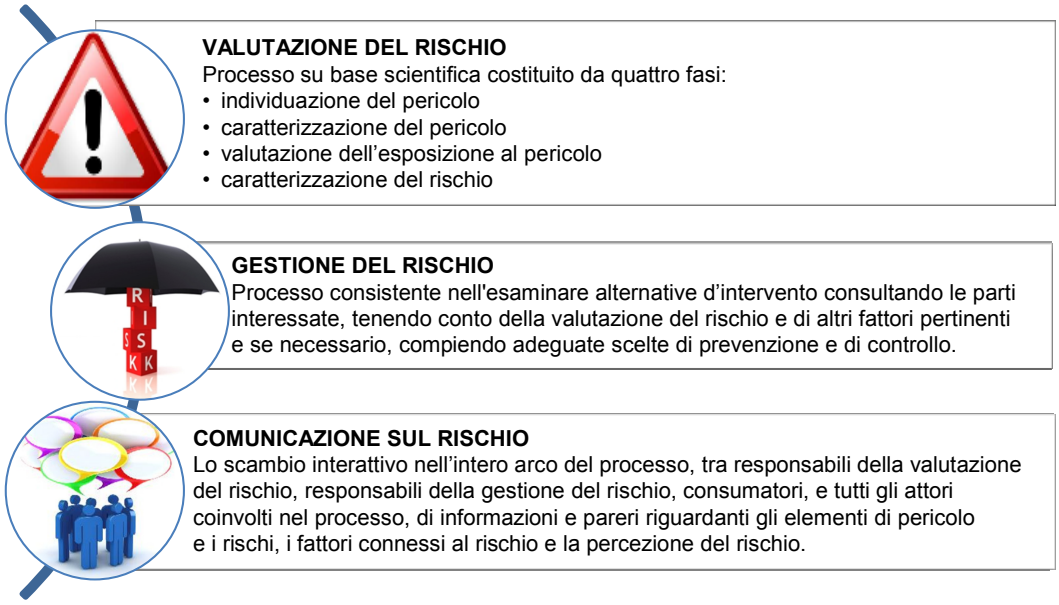

Figura 3. Fasi del processo di analisi del rischio

I termini "pericolo" e "rischio" per la salute vengono qui utilizzati secondo la definizione che viene fornita nelle linee guida per le acque potabili dell'OMS (27):

- un pericolo è qualunque agente biologico, chimico, radiologico o fisico che ha il potenziale concreto di causare danni alla salute;
- un evento pericoloso è un episodio o situazione che può portare alla presenza di un pericolo (cosa può accadere e come) nell'acqua al consumo;

– il rischio è la probabilità che un pericolo identificato causi danni al consumatore che utilizzi l'acqua, e tiene anche conto della gravità del danno stesso e/o le sue conseguenze.

Sulla base delle precedenti considerazioni, la definizione di pericolo assume una connotazione qualitativa, mentre nel concetto di rischio è insita una combinazione di probabilità di accadimento e di gravità degli effetti, basati su una stima.
La "valutazione del rischio" partendo dall'identificazione dei pericoli implica una valutazione globale di tali probabilità e gravità all'interno di un determinato sistema, allo scopo di definire adeguate misure di sicurezza e dedicare le risorse al controllo dei rischi, secondo una scala di priorità.

3.2.1. Descrizione del sistema idrico

Qualsiasi studio del sistema idrico, analisi di *gap* e ipotesi di ottimizzazione deve basarsi su una fotografia aggiornata e dettagliata dello stesso sistema.
Una comprensione completa del sistema, includendo la documentazione della natura e della qualità dell'acqua impiegata nel sistema di distribuzione, e del sistema stesso, utilizzato per la produzione di acqua potabile, è quindi fondamentale nella strutturazione di un PSA per garantire che siano adeguatamente valutati e gestiti tutti i pericoli e rischi associati alle diverse fasi della filiera.

Oggetto di valutazione devono essere tutte le fasi e operazioni della filiera idropotabile, infrastrutture e risorse già esistenti, quelle di prossima progettazione e installazione o ristrutturazione. In considerazione del fatto che la qualità dell'acqua potabile varia lungo la filiera di distribuzione, la valutazione del sistema idrico deve mirare a determinare se la qualità finale delle acque distribuite al consumatore soddisfa i valori di parametro stabiliti per la salvaguardia della salute umana lungo tutti gli stadi della filiera idropotabile (Figura 4).

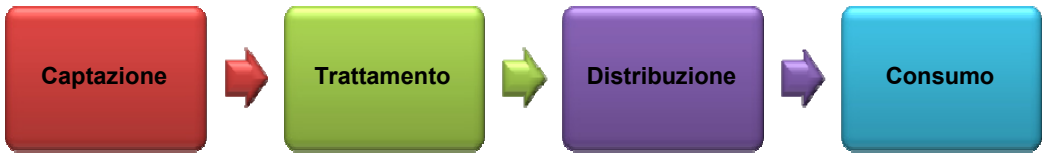

Figura 4. Rappresentazione dei diversi stadi della filiera idropotabile da tenere sotto controllo per garantire la qualità delle acque distribuite

La descrizione del sistema idrico deve garantire che ciascun elemento del sistema venga considerato. Tale descrizione è indispensabile per supportare il successivo processo di valutazione del rischio. Questa fase prevede studi documentali, sulla base di dati storici e recenti, supportati da visite *in situ* per verificare lo stato di conoscenza sull'elemento del sistema e l'adeguatezza della documentazione disponibile, come ad esempio nel caso di verifica delle informazioni sulle infrastrutture presenti alla captazione, il numero e il tipo di approvvigionamenti, i collegamenti tra le varie opere di presa dell'acqua, la destinazione d'uso del terreno dove è presente la sorgente, le modalità di stoccaggio dell'acqua grezza, i trattamenti delle acque compresi i processi e le sostanze chimiche utilizzate, lo stoccaggio dell'acqua trattata, i trattamenti secondari (es. rilancio della disinfezione) e la rete di distribuzione. In Appendice A sono fornite alcune schede utili per la descrizione e/o verifica delle fasi di captazione e trattamento/distribuzione.

Una descrizione dettagliata del sistema di gestione idropotabile dovrebbe comprendere, come minimo, le seguenti informazioni:

- specifiche di qualità per ogni tipologia di destinazione dell'acqua prodotta (acqua grezza, acqua dopo eventuali trattamenti, acqua in distribuzione, ecc.);
- captazione dell'acqua, inclusa ogni specifica su pozzi, sorgenti, acquiferi, interazioni con altri corpi idrici, informazioni sul flusso e processi di ricarica: nel caso di più captazioni, ad esempio in campi pozzi, ogni captazione dovrà essere caratterizzata indicando eventuali connessioni ad altre captazioni; le captazioni non utilizzate andrebbero anche caratterizzate insieme al periodo di utilizzo e alle cause di dismissione; ugualmente dovrebbero essere descritte captazioni da utilizzare come alternativa/emergenza;
- caratteristiche delle opere di presa;
- aree di rispetto nell'intorno delle captazioni, usi del territorio in prossimità della captazione con l'analisi di tutte le fonti di pressione, caratteristiche geologiche del sito, grado di protezione degli acquiferi, anche in funzione delle caratteristiche idro-geologiche, presenza di industrie e attività costituenti un potenziale rischio per le captazioni; andrà anche notificato qualora nell'intorno del campo pozzi o delle aree di approvvigionamento siano utilizzati piezometri e svolti monitoraggi quali/quantitativi;
- ogni utile informazione sulla qualità dell'acqua captata (analisi di trend) (28), anche in relazione a variazioni stagionali, eventi climatici o altre condizioni;
- caratterizzazione delle fasi di stoccaggio della risorsa idrica, volumi, tempi di stoccaggio, misure di protezione;
- tipologia di trattamento cui le acque sono sottoposte, inclusa ogni specifica sul trattamento;
- ogni fase del processo di distribuzione, connessione tra le reti e modalità di controllo delle miscelazioni, fasi di stoccaggio; particolare attenzione va riservata alle possibili differenze di consumo dell'acqua nel corso dell'anno (es. in siti turistici caratterizzati da significative variazioni di popolazione stagionale) che possono causare tempi di residenza diversi dell'acqua nella distribuzione durante l'anno come pure, laddove sussistano, intermittenze nella fornitura;
- caratteristiche dei materiali in contatto usati nella distribuzione, prodotti e sostanze chimiche utilizzati nei trattamenti (inclusi materiali, vernici, resine utilizzati per riparazioni di rete) o comunque in contatto con la risorsa idrica;
- possibili trattamenti dopo il punto di consegna, in particolare se attuati in edifici a frequentazione pubblica o in grandi edifici privati, come per esempio i condomini (12);
- utilizzi delle acque per produzione alimentare e "chioschi dell'acqua";
- presenza di fasce di popolazione più vulnerabili, usi della risorsa idrica particolarmente sensibili (25).

In considerazione della mole di informazioni necessarie di cui si dovrà rendere fruibile l'utilizzo, è necessario predisporre un diagramma di flusso, mediante metodologie standardizzate (3), in particolare *Example tool* 2.5.) per descrivere il sistema idrico rimandando a documenti di dettaglio per la descrizione dei singoli stadi.

È essenziale che la rappresentazione del sistema sia completa e concettualmente precisa e le informazioni di dettaglio facilmente accessibili (possibilmente anche in forma sintetica), in quanto dovranno essere utilizzate dal team di esperti come base per l'analisi dei rischi. Infatti, se il diagramma di flusso è lacunoso o non è corretto, alcuni pericoli e/o eventi pericolosi significativi potrebbero non essere individuati, e non verrebbero pertanto messe in atto le adeguate misure di controllo.

A garanzia dell'esattezza e precisione della realizzazione, il team di esperti deve convalidare il diagramma di flusso mediante ispezione del sistema per controllarne l'organizzazione e i procedimenti in atto. La prova di validazione del diagramma di flusso deve essere registrata, e datata a cura di un componente responsabile del team del PSA.

Ogni fonte di incertezza o di lacuna di informazioni (es. informazioni su materiali o di tratti di rete, opere di manutenzione straordinarie effettuate, ecc.) dovrebbe essere eliminata o ridotta per effetto di indagini *ad hoc* o qualora sussistesse, dovrà essere chiaramente indicata nel diagramma di flusso e documentazione a corredo. Di seguito si riporta un esempio semplificato di un possibile diagramma di flusso (Figura 5).

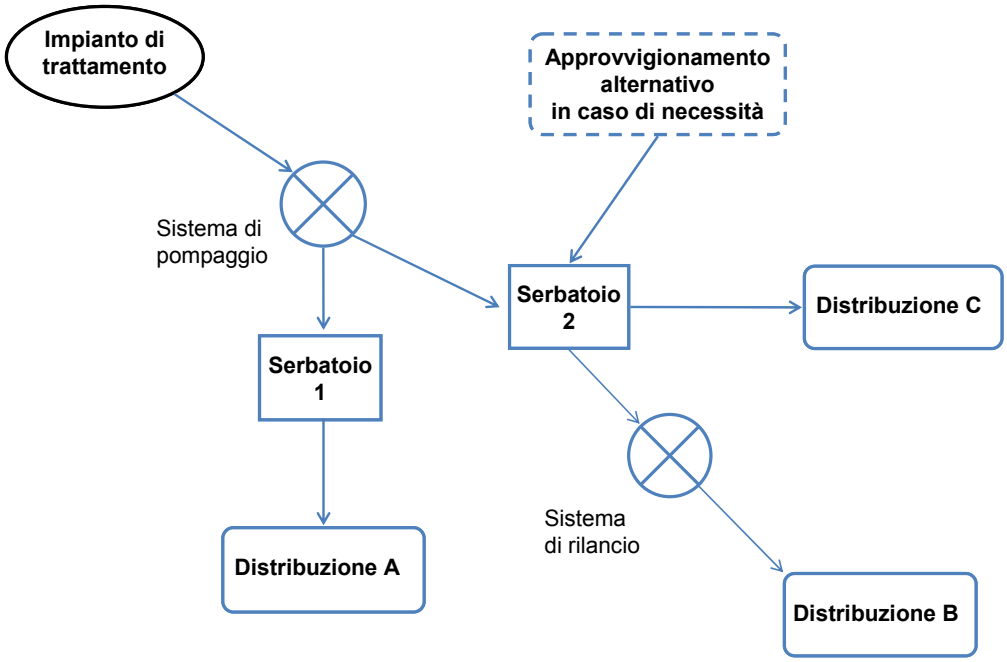

Figura 5. Esempio di diagramma di flusso

3.2.2. Identificazione dei pericoli e degli eventi pericolosi

Il passo successivo alla descrizione del sistema idrico è condurre la valutazione del rischio che, in prima fase, consiste nell'identificazione dei pericoli.

Un pericolo è qualsiasi agente in grado di provocare un effetto negativo per la salute umana attraverso il consumo di acqua potabile.

I pericoli possono essere di natura microbiologica, fisica, chimica e radiologica, anche se l'origine potrebbe essere diversa: ad esempio la presenza di cianotossine (pericolo e parametro chimico) nelle acque di rubinetto è causata dalla proliferazione di cianobatteri (parametro microbiologico) in corpi idrici superficiali. L'identificazione dei pericoli è fondamentale per garantire l'applicazione di misure di protezione adeguate e/o per identificare i requisiti di trattamento necessari.

Un evento pericoloso è una situazione o condizione o un incidente, che può portare alla presenza di un pericolo nell'acqua che viene utilizzata o consumata. Gli eventi pericolosi possono verificarsi naturalmente o possono essere provocati e la loro manifestazione può avvenire in ogni parte del sistema idrico, dalla captazione alla distribuzione al consumatore. Nel

precedente esempio (pericolo: cianotossine) può essere considerato "evento pericoloso" l'istaurarsi di condizioni che nell'invaso presiedano alla proliferazione di cianobatteri tossici, ad esempio popolazioni stabilmente insediate nel corpo idrico, temperatura dell'acqua, presenza di nutrienti, fase stagionale, ecc.

Un'efficace gestione del rischio, parte dall'identificazione di tutti i potenziali pericoli, le loro fonti e i possibili eventi pericolosi ed è funzionale alle successive fasi di valutazione del rischio che ogni pericolo può costituire e di definizione delle misure atte a tenere sotto controllo i rischi sulla base di una scala di priorità.

In questa prima fase, in ogni segmento della filiera è importante determinare ciò che potrebbe accadere e che potrebbe portare ad una contaminazione delle acque che ne pregiudichi la sicurezza d'uso. Una volta identificati i pericoli, è importante considerare gli eventi che favoriscono il loro instaurarsi nel sistema idropotabile. L'identificazione di pericoli ed eventi pericolosi è un processo concettualmente diverso ma procede in molti casi simultaneamente.

L'identificazione dei potenziali pericoli ed eventi pericolosi deve comunque seguire il cammino della risorsa idrica, iniziando dalla captazione, per poi procedere lungo tutto il diagramma di flusso convalidato. Ad ogni passo l'obiettivo è quello di identificare le cause delle potenziali contaminazioni, e verificare le misure di controllo associate ad ogni rischio.

Tutti i pericoli che ci si può ragionevolmente aspettare che si verifichino in relazione alle risorse idriche di origine, ai processi di trattamento e alle attuali strutture di impianto, devono essere identificati e registrati, basandosi su informazioni preliminari e dati raccolti (3), esperienza dei membri del team, informazioni esterne includendo, nella misura possibile, dati epidemiologici e altri dati storici, qualità dei materiali e prodotti in contatto con le acque, strutture e servizi collegati al servizio idropotabile e ambiente circostante.

In tale contesto, il team di esperti dovrà considerare con particolare attenzione fattori quali:

- variazioni dovute al clima: è raccomandabile disporre e consultare i dati sulle diverse variabili climatiche (es. temperature, precipitazioni) nel tempo, anche per valutazioni di tendenza;
- calamità naturali;
- possibili contaminazioni accidentali (es. strade, ferrovie adiacenti ad invasi) o azioni deliberate (28);
- modalità di controllo delle fonti di inquinamento;
- fognature e igiene, processi di trattamento dei reflui;
- processi di trattamento dell'acqua destinata al consumo umano;
- modalità di ricezione e conservazione dell'acqua;
- manutenzione della distribuzione e pratiche di protezione;
- pratiche potenzialmente attuate nel territorio (es. possibile smaltimento illecito di rifiuti tossici);
- destinazione d'uso dell'acqua.

La fase di identificazione del pericolo richiede che il team del PSA prenda in considerazione tutti i potenziali elementi di pericolo (biologici, fisici, chimici e radiologici) che potrebbero essere associati al sistema idrico, anche in funzione della plausibilità di eventi pericolosi.

Al fine di supportare il processo sono di seguito riportate indicazioni su comuni pericoli di natura biologica, chimica e fisica e, nell'Appendice B, sono riportati alcuni possibili pericoli ed eventi pericolosi associabili a diverse componenti della filiera idropotabile.

Tali indicazioni sono state elaborate sulla base delle informazioni di letteratura integrate con le conoscenze dai dati nazionali disponibili, acquisiti nel corso della sorveglianza interna dei gestori acquedottistici e delle autorità di controllo; in ogni caso gli elementi forniti non possono considerarsi esaustivi e devono necessariamente essere integrati con ogni conoscenza sito-

specifica disponibile da parte del team, sulla base dei criteri descritti in questa sezione delle linee guida.

Per ognuno dei pericoli per la qualità dell'acqua identificati deve essere determinato, quando possibile, il livello accettabile del pericolo per la qualità dell'acqua resa disponibile per il consumo. Il livello determinato deve tenere conto dei requisiti legislativi e regolamentari stabiliti, dei requisiti eventualmente richiesti e condivisi con i consumatori, dell'utilizzo previsto da parte del cliente e degli altri dati pertinenti. Nel fissare tali limiti è in genere raccomandato per garantire un adeguato controllo del sistema tenere conto di diversi valori a partire ad esempio dal valore di legge o dal valore guida. A titolo di esempio potrebbe essere stabilito oltre al valore di allarme (prossimo o uguale al valore di legge/guida) un valore obiettivo, identificato sulla base delle performance dei trattamenti e del sistema nel suo complesso o stimato rispetto al valore guida (es. 25-50% rispetto al limite di legge/valore guida). Laddove vengano stabiliti valori di allarme e/o valori obiettivi, questi dovranno essere motivati e quindi registrati.

3.2.2.1. Agenti biologici

A causa della loro capacità di diffondersi rapidamente attraverso l'acqua e di provocare risposte acute, i microrganismi patogeni rappresentano il rischio maggiore per i consumatori. Il controllo dei rischi biologici può spesso richiedere un bilanciamento (se non vogliamo usare il termine "compromesso") tra tutela della salute pubblica e utilizzo di prodotti chimici. Un esempio classico è quello dell'utilizzo di prodotti a base di cloro che possono comportare la formazione di sottoprodotti della disinfezione. Gli agenti biologici sono rappresentati da patogeni primari e opportunisti che rientrano nei gruppi di:

- batteri;
- virus;
- parassiti.

Gli agenti patogeni presenti nei sistemi di approvvigionamento idrico in genere provengono da materiale fecale umano o animale che può contaminare l'acqua grezza o il sistema di distribuzione dell'acqua. L'introduzione di feci nel sistema idrico può derivare dalla presenza di animali selvatici e da animali al pascolo in prossimità della captazione o di serbatoi. Tuttavia anche riflussi da collegamenti trasversali non protetti con le fognature possono essere responsabili di contaminazioni di origine fecale dell'acqua.

La maggior parte dei patogeni possono essere ridotti in numero o inattivati da appropriate misure di controllo, quali trattamenti con luce ultravioletta, utilizzo del disinfettanti chimici, filtrazione associata a trattamenti chimici. Le misure di controllo post-trattamento possono prevedere: misure di protezione dal riflusso (es. valvole di non ritorno), programmi di ispezione, risanamento e flussaggio delle tubazioni per eliminare il biofilm, metodi di videoispezione e interventi interni ai sistemi di distribuzione, come l'installazione di sonde per la misura del cloro residuo nell'acqua in uscita dall'impianto o in rete.

3.2.2.2. Agenti chimici

Un pericolo di natura chimica può essere considerato qualsiasi agente chimico che può compromettere la sicurezza dell'acqua o la sua idoneità al consumo. Alcuni di essi, hanno dimostrato di causare effetti avversi per la salute umana solo a seguito di un'esposizione prolungata attraverso l'acqua potabile.

Gli agenti chimici nelle acque destinate al consumo umano possono essere classificati in vari modi; particolarmente appropriata, in questa sede, è la classificazione in base alla fonte primaria del contaminante. Questo approccio aiuta, infatti, nello sviluppo di sistemi volti ad impedire o minimizzare la possibilità di contaminazione o ricontaminazione dell'acqua destinata al

consumo umano. In Tabella 2 viene fornita la classificazione delle fonti dei principali agenti chimici che viene riportata nelle linee guida per la qualità delle acque potabili OMS (27). Si raccomanda di approfondire la conoscenza sui pericoli chimici e la loro origine mediante consultazione della letteratura internazionale (29).

Tabella 2. Classificazione delle fonti dei principali agenti chimici

Fonte del contaminante chimico	Esempi
Origine naturale	Composizione delle rocce, dilavamento dei terreni, effetti dovuti al contesto geologico e climatico; corpi idrici eutrofici (influenzati da scarichi fognari e attività agricole)
Fonti industriali e abitazioni umane	Industrie estrattive e manifatturiere e industrie di trasformazione, depurazione, rifiuti solidi urbani, deflusso, perdite di carburante
Attività agricole	Concimi, fertilizzanti, allevamenti intensivi e pesticidi
Trattamento delle acque o materiali a contatto con acqua potabile	Coagulanti, DBP, materiali tubazioni

3.2.2.3. Agenti fisici

Gli agenti fisici possono influenzare la sicurezza dell'acqua rappresentando un pericolo diretto per la salute del consumatore. Essi, infatti, possono compromettere l'efficacia del trattamento inficiando l'azione dei disinfettanti residui e compromettendo l'accettabilità dell'acqua da parte del consumatore. Il pericolo di natura fisica, più comune in una rete idrica è costituito dalla presenza di materiale particellare e sedimenti nell'acqua. Questi, infatti, possono derivare dal rilascio di materiale proveniente dai rivestimenti delle tubature inoltre possono essere dovuti alla formazione di biofilm durante fasi di stagnazione, o presenza di elevate concentrazioni in acqua di ferro e manganese. I sedimenti in sospensione o risospesi possono a loro volta veicolare altre sostanze chimiche tossiche o agenti patogeni adesi, contribuendo al co-trasporto di altri pericoli.

Fra i pericoli fisici sono spesso inclusi, anche se in maniera non propriamente corretta, quelli derivanti da danneggiamenti e rotture di infrastrutture, black-out dell'alimentazione elettrica, danni a sistemi di *Information Technology*. Tali pericoli, comunque classificati, vanno in ogni caso considerati e spesso risultano determinanti per la qualità delle acque.

3.2.2.4. Agenti radiologici

La contaminazione radioattiva dell'acqua potabile può essere dovuta sia a radionuclidi di origine naturale (cioè che si trovano normalmente in natura) che artificiale (cioè prodotti da alcune attività tecnico-industriali).

La presenza di radionuclidi naturali è dovuta al contatto dell'acqua con rocce contenenti elevate concentrazioni di elementi radioattivi naturali (contaminazione naturale), quali gli isotopi dell'uranio (^{238}U e ^{235}U) e del torio (^{232}Th), capostipiti di catene di decadimenti successivi, e i relativi radionuclidi componenti di tali catene, tra cui altri isotopi di uranio e torio, isotopi del radio, del radon, del polonio, del bismuto e del piombo. Tra questi elementi il radon si distingue in quanto è un gas (nobile), incolore e inodore; il suo isotopo più diffuso (il ^{222}Rn) ha un tempo di dimezzamento di 3,82 giorni. Il radon è solubile in acqua e può essere rilasciato dall'acqua per movimentazione o riscaldamento dell'acqua stessa; quindi il radon presente nell'acqua utilizzata in casa può diffondersi in aria (con un fattore di trasferimento tipico di 10^{-4}, per cui una concentrazione in acqua di 100 Bq/L può produrre una concentrazione in aria di 10 Bq/m^3), ed essere inalato dalle persone, oltre che essere ingerito con l'acqua, e anzi

il rischio di tumore polmonare connesso all'inalazione del radon fuoriuscito dall'acqua è generalmente superiore al rischio di tumore allo stomaco connesso all'ingestione di radon con l'acqua (30). Va comunque tenuto presente che le sorgenti principali del radon presente nell'aria interna alle abitazioni sono il suolo e, secondariamente, i materiali da costruzione utilizzati per le pareti, e l'acqua fornisce un contributo solitamente molto inferiore (31). La contaminazione da radionuclidi naturali delle acque può avvenire anche in seguito a dispersione di sostanze o materiali che li contengono, prodotti o utilizzati nell'ambito di attività antropiche (i cosiddetti NORM, *Naturally Occurring Radioactive Materials*).

La contaminazione da radionuclidi artificiali, quali ^{3}H (trizio), ^{137}Cs, ^{134}Cs, ^{90}Sr, ^{89}Sr, ^{131}I, è essenzialmente dovuta alla dispersione nell'ambente di radionuclidi prodotti e/o utilizzati nell'ambito di attività industriali (es. produzione di energia elettrica) e mediche (es. terapie con radioisotopi). A differenza della contaminazione radiologica naturale, la quale è generalmente più rilevante per le acque sotterranee che per le acque superficiali, la contaminazione radiologica artificiale dell'acqua è più probabile per le acque superficiali.

La presenza di radionuclidi nell'acqua, pur avendo differenti origini, può essere considerata verosimilmente associata alla sola fase di captazione, potendosi ritenere, in generale, molto poco probabili contaminazioni radiologiche dopo tale fase. Naturalmente ciò deve essere comunque oggetto della valutazione del rischio nell'ambito dell'elaborazione del PSA. Tale valutazione si concentrerà quindi soprattutto sulla fase di captazione e dovrà considerare le potenziali cause di contaminazione delle acque captate sia da fonti sotterranee che superficiali, come ad esempio, la natura geologica del terreno in cui sono presenti i corpi idrici da cui sono emunte le acque, presenza nelle vicinanze della captazione di impianti nucleari, siti di stoccaggio di combustibile e/o scorie nucleari, di strutture che utilizzano reattori nucleari o radionuclidi (es. centri di ricerca, ospedali), o di qualunque altra possibile fonte di pressione (es. discariche).

La ragionevole assunzione della contaminazione radiologica alla captazione, può facilitare il controllo della radioattività nelle acque, che, date le difficoltà di differente natura legate alla caratterizzazione e al monitoraggio delle migliaia di fonti di approvvigionamento idrico esistenti, può essere effettuato nelle acque grezze, a livello degli impianti di potabilizzazione, ovvero presso i serbatoi di stoccaggio e le stazioni di rilancio delle acque, in numero certamente inferiore alle fonti. In tal modo si consentirebbe l'individuazione relativamente rapida delle fonti eventualmente contaminate, e al contempo la copertura praticamente completa della popolazione servita.

L'assunzione di acqua contenente radionuclidi, anche naturali, comporta un'esposizione (interna al corpo umano) alle radiazioni ionizzanti e rappresenta quindi un rischio per la salute, la cui entità deve essere valutata mediante la stima della *dose efficace impegnata* (grandezza usata in radioprotezione per quantificare l'energia rilasciata al corpo umano dalle radiazioni emesse dai radionuclidi ingeriti). Il rischio da esposizione interna a radionuclidi è funzione del tipo di radionuclide e del quantitativo di radionuclidi ingerito, che a sua volta è dato dal prodotto della concentrazione con cui esso è presente nell'acqua e della quantità di acqua assunta. La Direttiva 2013/51/Euratom che stabilisce requisiti per la tutela della salute della popolazione relativamente alle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano, regolamenta l'aspetto radiologico delle acque potabili, e sostituisce le disposizioni in merito della Direttiva 98/83/CE concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, integrando anche quelle previste dalla raccomandazione 2001/928/Euratom (31) sulla tutela della popolazione contro l'esposizione al radon nell'acqua potabile.

3.2.2.5. Scenari di valutazione, rischi emergenti e cambiamenti climatici

Si è detto che in questa fase devono essere definiti i pericoli e gli eventi pericolosi che possono interessare ogni fase del processo di captazione e distribuzione di acqua potabile come

descritto nel diagramma di flusso. Per il raggiungimento di tale obiettivo sono indispensabili le informazioni disponibili anche tramite analisi documentali (es. incidenti occorsi, ecc.), letteratura, esperienza dei membri del team, che è raccomandato siano integrate e validate mediante ispezioni *in situ*.

Un'attenzione particolare deve essere rivolta dal team all'acquisizione di informazioni sui possibili agenti di pericolo alla captazione, reperibili da ogni possibile ente che abbia condotto per diversi scopi indagini sul territorio e sulle acque (es. enti o consorzi di ricerca, Università, associazioni di produttori o di consumatori o altri portatori di interesse, ecc.). Nell'identificazione dei pericoli riveste inoltre un ruolo fondamentale la valutazione di eventi e dati storici e di informazioni di tipo predittivo, basate sulla conoscenza dei sistemi di trattamento e di distribuzione dell'acqua. Non sono da trascurare anche quei pericoli non immediatamente evidenziabili, come ad esempio la localizzazione degli impianti di trattamento in una pianura alluvionale (anche se storicamente non si hanno evidenze di inondazioni), l'età delle condutture o la presenza di tubazioni di piombo nel sistema di distribuzione.

L'identificazione di un pericolo potrebbe prescindere dal contesto del sistema idropotabile, in alcuni casi infatti può trattarsi di pericoli di origine naturale o derivanti direttamente o indirettamente da attività umane che possono avere impatti sulla qualità dell'acqua: la presenza ad esempio, di un contaminante naturale dovuta al contesto geologico in cui si trova l'acquifero potrebbe sfuggire. Per questo motivo, nella fase di identificazione dei pericoli è opportuno coinvolgere tutte le parti interessate. È, infatti, fondamentale la conoscenza dei rischi connessi alle attività umane gravanti sulla risorsa, quale può essere ricavata dall'analisi delle pressioni e degli impatti inclusa nei Piani di Gestione dei distretti idrografici ai sensi dell'art. 5 della Direttiva Quadro sulle Acque, i cui dati sono trasmessi dalle Autorità di bacino al nodo italiano SINTAI (Sistema Informativo Nazionale per la Tutela delle Acque Italiane) del sistema WISE (*Water Information System for Europe*). Inoltre risulta rilevante la conoscenza dei dati dei monitoraggio dei corpi idrici superficiali e sotterranei previsti dal DM 56/2009 (corpi idrici superficiali) (32) e dal DL.vo 30/2009 (corpi idrici sotterranei) (33).

Un PSA infatti, non riguarda solamente il gestore dell'approvvigionamento idrico, ma molte altre figure professionali possono e devono essere coinvolte per garantire il successo, l'efficacia e l'applicabilità di un PSA, come ad esempio gli esperti di ASL e ARPA, esperti dell'ATO, responsabili del settore agricolo, della silvicoltura, dell'industria, gruppi di residenti, consumatori, e altre autorità responsabili dei servizi idrici (es. un consorzio di bonifica che gestisce un invaso dove insiste un'opera di captazione idropotabile).

È bene anche ribadire che il processo di identificazione dei pericoli e valutazione dei rischi associati ad ogni pericolo è il fondamento per garantire la completezza e il grado di protezione garantito dal PSA: un mero riesame del sistema con ristretta attinenza ai requisiti normativi (parametri oggetto di monitoraggio di legge) è di scarsa utilità e porta a non considerare pericoli che potrebbero invece verificarsi in particolari condizioni. D'altronde, immaginare un numero incontrollato di scenari, anche poco probabili, può comportare un dispendio di risorse eccessivo e una perdita di efficienza generale del sistema. In tale contesto, l'equilibrio nelle decisioni del team in materia di identificazione di pericoli dovrà basarsi sui criteri sopra descritti, ma si raccomanda ogni attenzione e aggiornamento rispetto a pericoli emergenti e scenari che i dati recenti indicano come plausibili.

Tra i fattori di rischio emergenti vanno considerati quelli relativi alla presenza nelle acque destinate al consumo umano di alcune sostanze chimiche che in precedenza non venivano rilevate o che vengono rilevate attualmente a livelli di concentrazioni significativamente diversi da quelli previsti. Queste sostanze sono generalmente indicate come "contaminanti di interesse emergente" (o anche contaminanti emergenti), in quanto il rischio sia per la salute umana che per l'ambiente associato alla loro presenza, la frequenza di accadimento o l'origine non sono del tutto conosciuti.

In particolare ci si riferisce ai prodotti farmaceutici (in particolare antinfiammatori non steroidei, antidepressivi, antimicotici, antivirali e antibiotici), prodotti per l'igiene e la cura personale (creme solari con filtri per i raggi ultravioletti), i composti perfluorurati, prodotti di degradazione dei pesticidi, nanomateriali (fullerene, biossido di titanio).

Ad oggi, i dati in letteratura (34) e studi specifici effettuati anche nel contesto nazionale (35) indicano in generale, che contaminazioni da farmaci o altri elementi di pericolo emergenti sono di limitato rischio per i sistemi idropotabili perché i livelli di presenza nelle risorse idriche sono contenuti; inoltre tali composti si ritrovano per lo più in acque superficiali suscettibili ad altre fonti di inquinamento e i trattamenti in atto per la rimozione di agenti di pericolo di altra natura sono talvolta efficaci anche nei confronti di tali sostanze. I trattamenti di rimozione di alcuni contaminanti risultano generalmente efficaci per la loro eliminazione e/o costi di esercizio possono risultare particolarmente gravosi, come ad esempio nel caso della rimozione del boro o di composti perfluoroalchilici.

Solo un'attenta analisi sito-specifica e un costante aggiornamento di criteri e metodi di ricerca, idealmente da realizzarsi attraverso progetti di ricerca estesi in aree più o meno vaste del territorio nazionale, può garantire la tenuta sotto controllo di rischi da contaminanti emergenti. Per quanto riguarda gli scenari di vulnerabilità del sistema rispetto ai diversi pericoli è anche da evidenziare l'importanza e urgenza di considerare il possibile impatto dei cambiamenti climatici nel sistema idropotabile.

Le potenziali conseguenze dei cambiamenti climatici interessano le prestazioni dei servizi idrici nelle sue principali componenti, quali:

- qualità delle acque, in termini di alterazioni della *facies* microbiologica e chimica delle acque (es. alterazioni della falda per eccessivo sfruttamento con alterazioni di ordine geochimico o approvvigionamenti da acque profonde di qualità compromessa, per contaminazioni da nitrato o solventi organoalogenati, intrusioni saline, ecc.);
- quantità dell'acqua distribuita – anche in emergenza –, continuità della fornitura, grado di copertura della popolazione,
- impatto fisico sulle infrastrutture, dovuto per lo più ad inondazioni: oltre che agli effetti diretti sulle installazioni, possono aversi effetti indiretti come ad esempio infiltrazioni nelle reti di distribuzione o nei serbatoi con conseguenti contaminazioni chimiche o microbiologiche; perdita di integrità delle tubazioni e, nel caso di condutture in cemento-amianto, rilascio di fibre;
- pianificazione della distribuzione in sicurezza dell'approvvigionamento idrico da altre fonti in caso d'interruzione e/o distruzione delle infrastrutture;

Alcuni effetti possono verificarsi a distanza di qualche tempo dall'evento climatico causale. Per esempio l'insorgenza di modifiche del biota in invasi destinati a produzione di acqua potabile, indotta da alternanze di secca e piena, o altri eventi estremi, in grado di generare una drastica motilità di elementi nutritivi dai sedimenti, con l'effetto ultimo di causare incrementi massivi di sostanza organica o anche sostanze tossiche (nel caso si verifichino proliferazioni massive di cianobatteri produttori di tossine). In Italia, in quasi tutte le Regioni, negli ultimi decenni sono state evidenziate, con considerevole rilevanza in termini di frequenza e portata degli eventi, criticità correlate allo sviluppo di cianobatteri in invasi naturali e artificiali utilizzati per la fornitura di acque destinate al consumo umano o al consumo del bestiame o impianti di acquacoltura. Per la gestione dei rischi su cianobatteri si rimanda alle linee guida specifiche (36, 37).

La rilevanza sanitaria degli aspetti di vulnerabilità dei sistemi idrici ai cambiamenti climatici ha sollecitato iniziative specifiche dell'OMS sia a livello internazionale (38) che paneuropeo nell'ambito del Protocollo Acqua e Salute alla Convenzione sull'acqua della *United Nations Economic Commission for Europe* (UNECE). In questo contesto nel 2011 sono state sviluppate

le linee guida nella gestione dei servizi idrici negli eventi meteorologici estremi (39) che prevedono specificatamente il ruolo del WSP per il management dei rischi emergenti indotti dai cambiamenti climatici. Esistono anche recenti norme internazionali che descrivono i principi di gestione di rischio per potenziare il grado di integrità dei sistemi idropotabili (40). In virtù di questo aspetto, in Tabella 3, è stata effettuata un'analisi dei fattori di rischio emergenti derivanti dai cambiamenti climatici e metereologici, a partire da quelli indicati dalle linee guida WHO (26), che hanno già cominciato a manifestarsi sul territorio nazionale, e il potenziale impatto per le risorse idropotabili e i sistemi idropotabili.

Tabella 3. Cambiamenti climatici e possibili ripercussioni su risorse idriche e sistemi idropotabili

Rischio derivante dal cambiamento climatico	**Potenziali rischi per**	
	Risorse idropotabili	***Sistemi idropotabili***
Aumento delle temperature nel periodo estivo	Aumento della domanda di acqua potabile, incremento di prelievi delle risorse idriche sotterranee.	Possibili disservizi dovuti a : • modifiche della qualità delle acque per sovra-sfruttamento dell'acquifero, modifica dell'equilibrio idro-geologico e del chimismo delle acque di falda (es. maggior rilascio di arsenico, intrusione salina, fluoro, radionuclidi naturali); • variazioni improvvise di flussi e pressione durante la distribuzione con possibilità di danni alle infrastrutture e/o pressioni negative nelle reti con introduzione di agenti di pericolo nella rete di distribuzione, distacchi di biofilm; • insufficienza dei volumi dei serbatoi di compensazione della rete e problemi di disinfezione.
Aumento delle temperature nel periodo invernale	Riduzione delle precipitazioni nevose e conseguente riduzione dei volumi di ricarica degli acquiferi	• Riduzione dei volumi degli acquiferi che può corrispondere ad una insufficienza di risorsa idrica disponibile. • Può essere necessario spostare il punto di captazione, localizzandolo più a valle (con conseguenti variazioni strutturali su gran parte della rete – captazione e distribuzione). • Può essere necessario trovare nuove fonti di approvvigionamento idrico (es. acque superficiali, comunque interessate dalla riduzione di disponibilità idrica), con conseguente ridefinizione dei trattamenti necessari per la potabilizzazione e ridefinizione delle reti di captazione e di distribuzione.
Maggiori precipitazioni invernali	Aumento dei volumi di ricarica; nel caso in cui i volumi per la ricarica non fossero sufficienti questo porterebbe all'aumento dell'acqua di scorrimento	Molto dipende dal dimensionamento delle reti di captazione e di distribuzione nonché dalla caratteristiche dei materiali, in particolare dalla loro resilienza. Queste potrebbero non essere in grado di sopportare eventi importanti, improbabili e inattesi solo fino a qualche anno fa. In questo caso la condizione idrogeologica del suolo può preservare o meno la struttura dell'intera rete. • Aumento del rischio di contaminazione di natura biologica della risorsa idrica a causa della possibile infiltrazione di deiezioni animali, prossime al punto di ricarica dell'acquifero o al punto di captazione, dilavate dalle acque di pioggia; • Aumento del rischio di contaminazione della risorsa idrica con prodotti chimici, metalli pesanti e radionuclidi presenti in natura o in siti di stoccaggio raggiunti dalle acque meteoriche e dilavati.

segue

continua

Rischio derivante dal cambiamento climatico	**Potenziali rischi per**	
	Risorse idropotabili	***Sistemi idropotabili***
Minori precipitazioni estive	Inferiori volumi di ricarica per gli acquiferi (volumi di prelievo eccessivi a fronte di volumi di ricarica inferiori).	• Aumento del rischio di peggioramento della qualità della risorsa idrica al punto di captazione (es. nitrati), con conseguente necessità di trattamenti aggiuntivi per la potabilizzazione; • Aumento del rischio di peggioramento della qualità della risorsa idrica durante la distribuzione a causa di probabili intrusioni di materiale organico nella rete qualora la pressione di distribuzione scenda in modo significativo, intrusione salina in aree costiere. • Rischio di esaurimento della risorsa.
Maggiore intensità della pioggia, inondazioni	L'elevata quantità di precipitazioni può dar luogo ad un aumento dello scorrimento superficiale, non andando a contribuire alla ricarica dei volumi degli acquiferi; Elevati livelli di inquinanti nelle acque di pioggia	Possibili problemi di stabilità e tenuta della rete, legati in special modo al rischio idrogeologico del territorio italiano; fenomeni brevi e molto intensi infatti, possono andare ad indebolire la stabilità dei terreni e quindi della rete di captazione e distribuzione. • Aumento del rischio di contaminazione di natura biologica della risorsa idrica a causa della possibile infiltrazione di deiezioni animali, prossime al punto di ricarica dell'acquifero o al punto di captazione, dilavate dalle acque di pioggia; • Aumento del rischio di contaminazione della risorsa idrica con prodotti chimici o metalli pesanti presenti in natura o in siti di stoccaggio dilavati dalle acque meteoriche, o derivanti da danni alle reti (es. rilascio di fibre di amianto in reti di cemento-amianto).
Aumento del livello del mare	Riduzione dei volumi degli acquiferi e aumento della salinità	• Rischio di compromissione della risorsa idrica a causa della risalita del cuneo salino; in questo caso è necessario definire nuovi punti di captazione o intervenire con trattamenti di desalinizzazione. • Aumento del rischio di infiltrazione e conseguente contaminazione dell'acqua distribuita a causa della probabile sommersione di tratti di rete di distribuzione. • Aumento del rischio di corrosione della rete con conseguente aumento di contaminazione e riduzione della qualità della risorsa nei punti di distribuzione.

3.2.3. Valutazione del rischio

Una volta analiticamente identificati i possibili pericoli ed eventi pericolosi associati alla filiera idropotabile, si può procedere ad identificare il rischio ad essi correlato.
Lo scopo di questa fase è distinguere tra rischi più o meno significativi costruendo una scala di priorità, funzionale alle fasi successive finalizzate a loro volta a definire le misure per tenere sotto controllo i rischi.

Per garantire la necessaria rigorosità del processo, la valutazione del rischio viene effettuata in due fasi distinte, la prima delle quali verrà qui descritta, mentre la seconda (rivalutazione del rischio) sarà descritta nel paragrafo 3.2.4.2.
Nella prima fase la valutazione del rischio viene effettuata analizzando il pericolo e il rischio ad esso associato senza tener conto delle misure di controllo già eventualmente presenti nel sistema. Questa analisi rappresenta lo scenario peggiore, che talvolta è difficile da rappresentare poiché si è già a conoscenza delle misure di controllo poste in essere in associazione al pericolo.

Per poter descrivere e valutare il rischio è necessario tener conto di due grandezze, la probabilità che un pericolo o un evento pericoloso si verifichi, e l'effetto che tale pericolo avrebbe una volta verificatosi, grandezze alle quali ci si riferirà in seguito semplicemente con i termini, rispettivamente di "probabilità" e "gravità delle conseguenze". A tal fine è raccomandabile seguire un approccio semi-quantitativo che si basa sulla combinazione delle grandezze sopra definite in una matrice, che fornisce come prodotto finale un punteggio univocamente associato all'entità del rischio considerato. Per meglio comprendere il significato della matrice del rischio, si dà di seguito una descrizione più dettagliata delle due grandezze considerate:

- *Probabilità*
  È determinata da "quanto spesso" o "con quale probabilità" un pericolo o un evento pericoloso si può plausibilmente verificare, considerando in particolar modo i pericoli che si sono verificati in passato e la loro probabilità di ripetersi nel tempo, e deve anche prevedere la probabilità dei rischi e degli eventi che non si sono verificati.
- *Gravità delle conseguenze*
  Rappresenta la severità o intensità dell'impatto che il verificarsi del pericolo può avere, in primo luogo per la salute umana, ma anche per la qualità del servizio in termini di qualità igienico-sanitaria dell'acqua fornita, caratteristiche organolettiche, quantità erogata, continuità di erogazione, ecc.; elementi rilevanti nella valutazione sono: limiti *health-based* sussistenti a livello normativo o definiti da enti di riferimento per il pericolo, potenziali effetti correlabili al superamento, entità del superamento (concentrazioni di esposizione, tempo di esposizione, popolazione coinvolta, utenze sensibili), possibilità di adottare adeguate misure di prevenzione o mitigazione del rischio, ecc.

La matrice di valutazione del rischio proposta in Tabella 4 è un esempio di approccio semi-quantitativo efficace per poter identificare i rischi esistenti che potrebbero rendere l'acqua non sicura, tratto dalle linee guida OMS (27).

Tabella 4. Matrice per la classificazione del rischio per la filiera idropotabile secondo l'OMS

	Gravità delle conseguenze				
Grado di probabilità	**Insignificante** (senza impatto o con impatto insignificante)	**Minore** (impatto poco significativo)	**Moderata** (es. non conformità di tipo organolettico)	**Grave** (non conformità a valori di legge o di riferimento)	**Molto grave** (effetti gravi /catastrofici sulla salute)
Raro (es. 1 volta ogni 5 anni)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Improbabile (es. 1 volta all'anno)	**2**	**4**	**6**	**8**	**10**
Moderatamente probabile (es. 1 volta al mese)	**3**	**6**	**9**	**12**	**15**
Probabile (es. 1 volta a settimana)	**4**	**8**	**12**	**16**	**20**
Quasi certo (es. 1 volta al giorno)	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**

Legenda del rischio

Grado	**<6**	**6-9**	**10-15**	**>15**
Classificazione	*basso*	*medio*	*alto (significativo)*	*molto alto*

La matrice del rischio rappresentata è realizzata attribuendo alla probabilità e alla gravità delle conseguenze dei valori numerici. Per aiutare nell'assegnazione dei punteggi, vengono forniti anche dei descrittori delle due grandezze definite in precedenza. Una volta individuati i valori da assegnare alla probabilità del pericolo e alla gravità delle conseguenze, questi vengono moltiplicati fra loro, fornendo come risultato un valore numerico associato al rischio risultante, valore compreso in una scala da 1 a 25, attribuito rispettivamente a "rischi rari × insignificanti" e a "rischi quasi certi × molto gravi".

3.2.3.1. Criteri di valutazione

Il processo di valutazione dei rischi associati ad ogni pericolo costituisce l'ossatura del PSA; su questa sono infatti sviluppate, nelle fasi successive del piano, le misure di gestione nel sistema idropotabile per prevenire la possibilità che il pericolo si verifichi nell'acqua resa disponibile per il consumo, dedicando un controllo prioritario ai rischi più gravi, e considerando ogni scenario realistico o plausibile. Si raccomanda pertanto che questa fase del processo sia eseguita secondo criteri rigorosi da parte del team*,* tenendo conto delle seguenti indicazioni:

- È bene partire da una o più tabelle, collegate al diagramma di flusso del sistema (*vedi* Figura 5), in cui tutti i diversi pericoli ed eventi pericolosi sono stati definiti; in questo modo si assicurerà che tutti i pericoli siano stati esaminati dal gruppo evitando omissioni di elementi o duplicazione dei processi di valutazione; il processo di associazione di rischio a ciascun pericolo (anche se di basso rating), adeguatamente registrato, consente di non trascurare alcun elemento in fase di revisione del sistema e in caso di incidente, di avere evidenza del processo decisionale per individuare lacune. In Appendice alle linee guida vengono fornite delle tabelle a titolo di esempio, riportanti alcuni dei pericoli ed eventi pericolosi che possono interessare il sistema idrico (B1-B5).
- I criteri da seguire per la valutazione sono basati sullo stato delle conoscenze (27), sulla letteratura tecnica, sull'esperienza, e su giudizi esperti da parte del team; per limitare gli elementi soggettivi del processo si raccomanda l'utilizzo del modello semi-quantitativo con assegnazioni di punteggi (*vedi* Tabella 4) curando che i criteri per l'assegnazione dei punteggi siano esaustivamente discussi e condivisi prima della valutazione analitica dei rischi. Si riportano a titolo di esempio alcuni criteri per la definizione dei punteggi da assegnare ai rischi individuati (Tabella 5).
- Il giudizio degli esperti sulla valutazione del rischio è indispensabile e non va interamente affidata a strumenti esterni, come ad esempio software, algoritmi o sistemi esperti che possono, comunque, essere validi supporti.
- La valutazione di pericoli per cui sussistono notevoli incertezze dovrebbe orientarsi sulla massima precauzione (es. assegnando una classificazione di "moderato" o "grave").
- La valutazione del rischio è rigorosamente sito-specifica, il confronto con matrici redatte ai fini di esempio o in altri sistemi può essere utile per approfondire la conoscenza sul processo decisionale ma non è mai raccomandabile "esportare" valutazioni da un sistema ad un altro.
- Si tenga conto che alla fine del processo i rischi classificati da "molto alti" a "gravi" o anche "moderati", devono essere esaminati rispetto alla validazione delle misure di controllo in atto nel sistema e se queste non sono adeguate, si renderà necessario un programma di miglioramento (anche con adeguati investimenti) perché siano tenuti sotto controllo; d'altra parte i rischi di classificazione inferiore devono essere documentati e sottoposti a regolare revisione, anche perché bisogna considerare che alcune misure di controllo definite per rischi alti potrebbero mitigare anche rischi di minor *rating*.

Tabella 5. Esempi di criteri per la definizione dei punteggi da assegnare ai rischi individuati nella filiera idropotabile

Probabilità di accadimento (punteggio)		**Gravità degli effetti (punteggio)**	
Non accaduto in passato, altamente improbabile che si verifichi	Raro (1)	Non impatta sicurezza dell'acqua né caratteristiche organolettiche in modo sensibile	Insignificante (1)
Teoricamente possibile, non può essere escluso	Improbabile (2)	Modifica organolettica non evidente. Non conformità occasionale per parametri (indicatori o altri) non correlabili ad effetti sulla salute	Minore (2)
Plausibile, soprattutto in certe circostanze che possono realisticamente verificarsi	Moderatamente probabile (3)	Evidente modifica organolettica. Non conformità protratta per parametri (indicatori o altri) non correlabili ad effetti (generalmente a lungo termine) sulla salute	Moderato (3)
Avvenuto in passato, plausibile che si ripetano le condizioni	Plausibile (4)	Potenziali effetti sulla salute di lungo termine (effetti moderati se verifica occasionale)	Grave (4)
Avvenuto ripetutamente in passato, probabile che si continui a verificare	Quasi certo (5)	Evidenza di effetti sulla salute, spesso correlabile a parametri microbiologici	Molto grave o catastrofico (5)

- Esperienze applicative dei PSA dimostrano che la valutazione dei rischi dedica in molti casi una attenzione molto limitata alle non conformità lamentate da consumatori quando attribuite a impianti di distribuzione domestica o comunque non di competenza del gestore (es. reti interne di condomini o comunità, talvolta anche comprendenti impianti di trattamenti domestici o sistemi di stoccaggio). In caso di reclami o lamentate non conformità si raccomanda comunque il potenziamento della cooperazione con il pubblico, anche con possibilità di indagini mirate (es. i reclami riguardano tutti un stesso sito, avvengono nella stessa ora, ecc.); in particolare il gestore può fornire informazioni mirate quali: il punto fino al quale il gestore è tenuto a garantire il controllo, le possibili azioni da parte del consumatore per mantenere adeguata la qualità dell'acqua nelle reti domestiche, i possibili supporti disponibili per il consumatore, ciò anche in ottemperanza degli obblighi di legge Art. 5, comma 3 del DL.vo 31/2001 e s.m.i. Un caso specifico, di rilevanza sanitaria è rappresentato dal rischio per presenza di piombo rispetto al quale si rimanda ad informative specifiche accessibili sul portale dell'autorità sanitaria centrale[10].

[10] Ministero della Salute: http://www.portaleacque.salute.gov.it/PortaleAcquePubblico/noteInformative.do; Istituto Superiore di Sanità: http://www.iss.it/binary/aqua/cont/Nota_Informativa_Piombo_Acque_potabili_13_12_2013.pdf.

Esempio

Viene di seguito riportata una tabella esemplificativa per la classificazione del rischio (Tabella 6), elaborata sulla base di indicazioni fornite nel *Water safety plan manual* dell'OMS (3). Si tenga conto, tuttavia, che la struttura e le informazioni in tabella possono essere diversamente definite dal team. Ad esempio, per sistemi idropotabili che dispongano di consistenti dati di ispezioni sanitarie sul sistema, il processo di valutazione potrebbe partire dalle osservazioni e/o dalle non conformità evidenziate, per rilevare possibili eventi pericolosi e pericoli e passare poi alla stima dei rischi ad essi associati.

Tabella 6. Esempi di calcolo per la classificazione del rischio per fasi di processo

Pericolo	Evento pericoloso	Altre osservazioni rilevanti	Pr	G	P	PC *
Captazione (falda superficiale)						
Microbiologico: presenza patogeni (es. *Cryptosporidium*)	Contaminazione da deiezioni animali circolanti nell'area a ridosso della captazione	Alcuni superamenti limite di ammonio e variazioni di torbidità in passato. Area remota, scarsamente sorvegliata.	3	5	15	Alta
Chimico: presenza di pesticidi da uso agricolo	Contaminazione da attività agricole	Coltivazioni intensive, pluriennali, e ancora in atto in aree a ca. 200 m della captazione. Esami idrogeologici rilevano connessioni significative tra i corpi idrici sotterranei, rocce permeabili. Nessun superamento limiti in passato (monitoraggio regolare > 10 anni)	2	4	8	Media
Radiologico: presenza di radioattività elevata	Contaminazione da radionuclidi naturali	Natura vulcanica del terreno	5	4 o 5**	20 o 25 **	Alta
Distribuzione						
Microbiologico: presenza patogeni (es. *Salmonella, Campylobacte*r) (es. nei serbatoi stoccaggio)	Contaminazione da deiezioni animali che possono accedere a serbatoi di stoccaggio	Lavori di riadeguamento reti (inclusa ristrutturazione serbatoi e copertura) raccomandati da ASL 12 mesi or sono, non ancora eseguiti. Manutenzione occasionale di un serbatoio (5 mesi fa) ha evidenziato atti vandalici con rottura copertura.	2	5	10	Alta
Microbiologico e chimico: presenza agenti chimici e microbiologici	Inefficienza di trattamento dovuto ad interruzione dell'energia elettrica in impianto	Evento non registrato in passato. Pompa dosatrice: 3 anni di funzionamento, manutenzione ordinaria semestrale. Il sistema rientra in funzione al ripristino alimentazione e non ha segnale di allarme per interruzione esercizio. Monitoraggio disinfettante residuo nelle reti di interesse non ha presentato anomalie.	5	4	20	Molto alta

Pr: Probabilità; **G**: Gravità; **P**: Punteggio; **PC**: Prima Classificazione

* classificazione di peggior scenario, non tiene conto di eventuali misure di controllo adottate nel sistema.

** Per effetti a lungo termine delle radiazioni ionizzanti, rappresentati da un aumento d'incidenza di tumori (effetti stocastici). Nel caso dell'uranio il rischio di effetti connessi alla tossicità chimica è maggiore di quello connesso alla sua radiotossicità

3.2.3.2. Processi semplificati per piccoli gestori

Nel caso di piccoli gestori, l'approccio alla valutazione di rischio può essere semplificato tenendo conto delle limitate risorse disponibili per la strutturazione del PSA. Nondimeno, i criteri, le metodologie e la rigorosità del processo saranno i medesimi di quanto in precedenza descritto. In particolare secondo tali criteri, si potrà adottare una valutazione basata principalmente su giudizi esperti e un approccio di tipo qualitativo.

Quest'ultimo potrà basarsi su descrittori del rischio, come nell'esempio di Tabella 7.

Tabella 7. Esempio di valutazione del rischio semplificata per i piccoli gestori

Classificazione del rischio	Significato	Osservazioni
Significativo	Riconosciuta priorità	Rischio da considerare nelle fasi successive del PSA per validare le misure esistenti o potenziarle con ulteriori misure, perché sia tenuto sotto controllo.
Incerto	Esistono elementi di incertezza tali da impedire la classificazione	Sono necessarie ulteriori indagini, studi o informazioni per definire la significatività; se sono necessari tempi lunghi si può precauzionalmente classificare come significativo
Non significativo	Riconosciuto come di non rilevanza	Rischio da documentare e sottoporre a revisione durante il riesame del PSA

3.2.4. Identificazione e validazione delle misure di controllo e rivalutazione del rischio per la definizione delle priorità di rischio

I risultati della valutazione dei rischi eseguita in prima fase (sez. 3.2.3) considerando il peggior scenario per il sistema idrico, ovvero l'assenza di qualsiasi misura di controllo, hanno consentito di evidenziare a quali rischi il sistema idrico è potenzialmente esposto per quanto riguarda la sicurezza dell'acqua erogata, differenziandoli per base di priorità attraverso l'attribuzione di un punteggio.

La fase successiva consiste nel rilevare quali misure di controllo sono già in atto nel sistema e se queste sono effettivamente in grado di tenere sotto controllo i rischi ritenuti importanti.
Nei paragrafi seguenti vengono forniti gli elementi decisionali e procedurali per tale processo.

3.2.4.1. Identificazione e validazione delle misure di controllo

In parallelo con l'identificazione dei pericoli e la valutazione del rischio, il team PSA deve documentare le "misure di controllo" effettivamente o potenzialmente – ma realisticamente – in esercizio nel sistema idropotabile, e definire, per ciascun pericolo, se le misure esistenti sono efficaci nel tenere sotto controllo il rischio associato al pericolo stesso, cioè sono sufficienti ad evitare in ogni ragionevole scenario che il pericolo si possa verificare nell'acqua resa disponibile al consumo.

Le metodologie utili a tal fine partono dalla documentazione precedentemente elaborata, integrandosi con ulteriori ispezioni nei siti di interesse, letteratura consolidata (es. su sistemi di trattamento), applicazione della misura in altri sistemi (in questo caso è comunque richiesta una validazione *in situ* in quanto le specifiche caratteristiche dell'acqua e del sistema possono influenzare l'efficacia della misura), documentazione tecnica/specifiche di fabbrica o di laboratorio relative alle misure (es. performance relative a tecnologie di trattamento, dati di collaudo, ecc.), dati di monitoraggio, correlazione con altre informazioni, ecc. Nei casi piuttosto

rari in cui l'efficacia della misura di controllo non sia nota, questa, per fini precauzionali, dovrà essere considerata inefficace, fintanto che dati specifici non ne attestino l'efficacia.

Alla luce del giudizio di efficacia su ciascuna misura di controllo esistente – sia in termini di adeguatezza delle misure adottate che di evidenza delle azioni conseguite (validazione) – si procede quindi ad una rivalutazione dei rischi secondo il medesimo approccio effettuato nella fase precedente: ciascun rischio precedentemente valutato in condizioni di "peggior scenario", cioè prescindendo dalle misure di mitigazione esistenti, dovrà essere rivalutato/riclassificato in funzione dell'efficacia di ciascuna misura di controllo esistente.

Al termine del processo di validazione delle misure di controllo e rivalutazione dei rischi potranno essere presenti ancora dei rischi residui considerati di elevato *rating* per cui il team dovrà indicare misure di controllo da introdurre nel sistema ad integrazione delle misure esistenti, secondo una definita priorità di azioni (cfr. 3.2.5).

L'approccio seguito in questa fase non si discosta molto da quanto già in essere in gran parte dei sistemi idropotabili con l'implementazione di controlli preventivi a "barriera multipla" ma, in accordo con i principi PSA, viene anche in questa fase seguita una valutazione sistematica, esaustiva e documentata da evidenze oggettive del grado di prevenzione e protezione di infrastrutture e processi, per rendere massimamente efficaci le risorse esistenti e coprire eventuali lacune, così da tenere sotto controllo l'intero *range* di rischi plausibili e significativi.

Alcune comuni misure di controllo adottate nelle diverse fasi del sistema idropotabile

Nella gestione di un sistema idropotabile, l'adozione di adeguate misure di controllo permette la protezione della qualità delle acque lungo l'intera filiera. Alcune di queste misure vengono di seguito schematizzate.

Per la captazione:
- mantenimento delle aree di rispetto delle captazioni;
- protezione fisica dell'approvvigionamento;
- applicazione di buone pratiche agricole e accordi con i gestori dei terreni circostanti la captazione, promuovendo la consapevolezza (e responsabilità) dell'impatto di attività umane sulla qualità delle acque;
- controllo della qualità di corpi idrici in potenziale contatto con la falda;
- adozione di adeguati sistemi e parametri di controllo sul trattamento possibilmente con sistemi di allarme (*early warning*) in continuo automatizzati;
- possibilità di modificare profondità e posizione delle opere di presa di acque superficiali in funzione di possibili localizzazione di inquinanti (es. cianotossine) in ingresso;
- possibilità di interdizione immediata parziale o totale della captazione;
- ispezioni, manutenzione regolare e straordinaria delle infrastrutture di pozzi e sorgenti.

Per i trattamenti:
- adozione di sistemi di trattamento validati;
- controllo automatizzato dei processi (telecontrollo) con allarmi ridondanti e supervisione:
- impiego di materiali e prodotti a norma per contatto con acque potabili;
- professionalità e aggiornamento del personale responsabile e addetto alle operazioni;
- protezione fisica delle infrastrutture;
- regolare ispezione e manutenzione;
- adozione di adeguati sistemi e parametri di controllo sul trattamento possibilmente con sistemi di allarme (*early warning*) in continuo automatizzati;
- generatori elettrici di emergenza mantenuti in efficienza;
- adeguati sistemi di protezione dell'IT, con possibilità di gestione alternativa dei processi;
- esecuzione periodica di verifiche di funzionalità dei sistemi di trattamento.

Per le reti di adduzione di competenza del gestore:
- impiego di materiali a norma per contatto con acque potabili;
- mappatura dettagliata e georeferenziata;
- facilità di controllo completo delle diverse tratte del sistema (idealmente con telecontrollo);
- adozione di adeguati sistemi e parametri di controllo sul trattamento possibilmente con sistemi di allarme (early warning) in continuo automatizzati;
- mantenimento dei livelli di disinfettante residuo;
- professionalità e aggiornamento del personale responsabile e addetto alle operazioni;
- protezione fisica delle strutture;
- prevenzione della stagnazione;
- regolare ispezione e manutenzione;
- generatori elettrici di emergenza mantenuti in efficienza;
- adeguati sistemi di protezione dell'IT, con possibilità di gestione alternativa dei processi;
- adozione di valvole di non ritorno ai contatori, almeno per le utenze più critiche;
- sistemi di intervento efficienti;
- disponibilità di procedure di sanificazione.

Per i sistemi di distribuzione domestica:
- impiego di materiali a norma per contatto con acque potabili;
- informazione ed educazione dei consumatori rispetto ai rischi relativi ai sistemi domestici (es. qualità dei materiali, manutenzione dei sistemi di trattamento domestico, igiene degli impianti/serbatoi, ecc.);
- supporto in programmi di monitoraggio specifico (es. piombo);
- efficace comunicazione secondo un piano definito;
- disponibilità di servizi ispettivi e di controllo qualità, a richiesta e con modalità discrezionali, per utenze private.

Esame e validazione delle misure di controllo: criteri generali

I criteri da considerare per quanto riguarda le misure di controllo e la loro validazione possono essere riassunti come segue:

- Le misure di controllo devono essere definite rispetto a ciascun pericolo e rischio associato; l'eventuale mancanza di misure di mitigazione del rischio dovrà essere esplicitamente evidenziata e documentata.
- In molti casi le misure di controllo sono adottate continuativamente nel sistema (es. chiariflocculazione di acque di origine superficiale) mentre, in altri casi, le misure possono essere adottate in funzione di specifici indicatori in grado di evidenziare precocemente un innalzamento del livello di un rischio: ad esempio azioni di monitoraggio di cianotossine e processi di mitigazione e controllo di tale pericolo subentrano in caso di potenziale/rilevato *bloom* algale (37); altro esempio: restrizioni d'uso della distribuzione idropotabile potrebbero scattare in funzione di straordinari eventi meteorologici o inondazioni che alterino la qualità dell'acqua in ingresso al sistema (segnalati tramite parametri operativi-indicatori: quali piovosità/tempo e torbidità dell'acqua in ingresso) fuori del *range* operativo dei sistemi di trattamento. In questi casi dovranno evidentemente essere adeguatamente definiti i livelli di allarme per l'entrata in funzione delle specifiche misure di controllo.

- L'evidenza delle performance di ciascuna misura di controllo rispetto ad uno specifico pericolo e rischio associato dovrebbe essere ottenuta mediante la "validazione" delle misure; i metodi di validazione possono comprendere:
  - risultati di monitoraggi estensivi in condizioni operative normali o eccezionali, ad esempio le performance di un trattamento di chiarifloculazione di acque superficiali sull'abbattimento della torbidità in condizioni ordinarie (stagionali) e in seguito ad eccezionali piovosità o eventi alluvionali; in molti casi questo è il metodo di validazione eseguito in quanto il sistema di gestione attua da diverso tempo la misura di controllo e dispone di dati storici che ne provano l'efficacia, come ad esempio nel caso della filtrazione su carboni per abbattimento di cianotossine, la rimozione di manganese o altri elementi geogenici quali arsenico, o fluoro; per alcune misure di controllo la validazione può prevedere monitoraggi brevi per verificarne l'efficacia;
  - dati tecnici sulle prestazioni da valutazioni in impianti pilota o specifiche di fabbrica: è un approccio indiretto e in questo caso si deve prestare attenzione a verificare che le condizioni di *test* siano affini alle reali condizioni operative dell'impianto e valutare tutti i possibili elementi critici che possano ridurre le prestazioni quando la misura è implementata nello specifico sistema idropotabile;
  - validazione in campo delle prestazioni mediante uno studio sito-specifico che simuli il pericolo (es. si può validare una fonte di energia alternativa simulando un'interruzione di rete elettrica e valutando se l'energia alternativa è sufficiente a mantenere in funzione i processi richiesti); nei casi in cui la simulazione preveda l'immissione del pericolo in ingresso mediante contaminazione deliberata è evidente che può essere necessario interdire la distribuzione dell'acqua alle utenze e ogni risanamento dei tratti di rete, per quanto necessario; in diversi casi la validazione del processo si basa sugli effetti notati su organismi indicatori: ad esempio fagi infettanti i batteri del genere *E. coli* possono essere utilizzati come indicatori potenziali di una contaminazione virale di origine fecale; le spore di *Clostridium perfringens* sono utilizzate per valutare l'efficacia nella rimozione di protozoi: il significato degli indicatori presenta comunque diverse limitazioni e in molti casi sono utilizzati più indicatori.
- La validazione dell'efficacia dell'azione di controllo deve essere eseguita rispetto a valori critici predefiniti (cfr. sez. 3.2.2); ad esempio, nel caso di trattamenti di disinfezione con cloro sono di norma definiti limiti critici rispetto al livello minimo di disinfettante residuo (0,2 mg/L), pH (6,5-7) e torbidità (< 0,1 NTU) e il test di validazione del trattamento può prevedere un limite di accettabilità medio del 95% considerando diversi mesi di implementazione in condizioni diverse.
- Contestualmente alla validazione delle misure di controllo devono essere validate le misure di "monitoraggio operativo"[11] e le eventuali procedure efficaci a dimostrare che la misura stia efficacemente operando su base di routine (cfr. sez. 3.3.2).

Esame e validazione delle misure di controllo: trattamenti

Come specificato anche nella Direttiva 98/83/CE, per consentire alle imprese erogatrici di rispettare le norme di qualità per l'acqua potabile, occorre garantire – grazie a idonee misure di protezione delle acque – la purezza delle acque di superficie e sotterranee; lo stesso scopo si può raggiungere applicando opportune misure di trattamento delle acque prima dell'erogazione come la disinfezione e la rimozione fisica degli agenti di pericolo.

[11] Il monitoraggio operativo include l'esecuzione di una sequenza pianificata di osservazioni o misurazioni per valutare se le misure di controllo stanno funzionando come previsto (cfr. sez. 3.3.2).

I benefici ottenuti rispetto alla protezione della salute da rischi di malattie idro-diffuse, successivamente all'introduzione dei trattamenti delle acque, sono probabilmente superiori a quelli risultanti dalla diffusione dell'utilizzo degli antibiotici.

La scelta di un sistema di trattamento da parte del sistema idropotabile è correlata ad una molteplicità di fattori quali principalmente, l'efficacia della tecnica nell'abbattimento del rischio in funzione della tipologia di acqua trattata, la possibilità di tenere sotto controllo molteplici rischi e i costi, ma anche la disponibilità di spazi adeguati per il sistema, la gestione dei reagenti e dei prodotti di scarto del processo, la disponibilità di personale adeguatamente formato, ecc. Questi e molti altri parametri determinano la strategia aziendale nella scelta di un processo di trattamento e per questo è necessario che il sistema disponga di risorse umane adeguatamente formate e aggiornate e nel caso, anche supportate da professionisti esterni.

In questa sede, tenendo conto della finalità delle linee guida, sono fornite anche a titolo di esempio, solo alcune considerazioni generali di utilità per il team del PSA per l'esame e la validazione dei trattamenti.

Il trattamento delle acque è in molti casi una misura di controllo essenziale per garantire la qualità dell'acqua erogata, tuttavia è da considerare che il processo, non opportunamente progettato, condotto e monitorato, può introdurre pericoli legati all'impiego di prodotti e materiali non idonei; inoltre il verificarsi di eventi pericolosi può consentire ai contaminanti di passare attraverso il trattamento in concentrazioni significative. Ad esempio è noto che un elevata torbidità sporadicamente ricorrente in acque superficiali può inattivare significativamente i processi di disinfezione, consentendo a patogeni enterici di sussistere nell'acqua trattata e lungo il sistema di distribuzione. Analogamente, una filtrazione parzialmente inefficace, realizzata a ridosso del controlavaggio dei filtri può favorire l'introduzione di patogeni nel sistema di distribuzione.

Le misure di controllo basate sui trattamenti possono includere il pretrattamento delle acque, con coagulazione, flocculazione, sedimentazione, filtrazione e disinfezione. Le opzioni di pretrattamento possono prevedere una varietà di processi di trattamento che presentano diversa complessità, da semplice disinfezione a processi a membrana. Il pretrattamento può ridurre o stabilizzare la carica microbica, la materia organica naturale e il carico di particolato. La coagulazione, flocculazione, sedimentazione (o flottazione) e filtrazione sono correntemente utilizzate per rimuovere materiale particellari e altre sostanze o microrganismi (batteri, virus e protozoi ad esso adesi).

Una volta identificata la strategia di trattamento più idonea per il controllo dello specifico rischio, è importante garantire che i processi siano ottimizzati e controllati per ottenere prestazioni costanti e affidabili. Il corretto dosaggio degli agenti coagulanti è un aspetto importante che determina l'efficienza dei processi di coagulazione, flocculazione e chiarificazione. Questi trattamenti d'altra parte, utilizzati a monte di unità di filtrazione, ne determinano l'efficacia e indirettamente influenzano l'efficienza del successivo trattamento di disinfezione. Anche se è improbabile che il processo di coagulazione presenti eventuali nuovi rischi microbici, possibili guasti o inefficienze nel processo possono causare un aumento della carica microbica nelle acque.

A fianco dei trattamenti di filtrazione meccanica o convenzionale, in cui viene effettuata una separazione fisica delle particelle solide sospese attraverso un mezzo filtrante di tipo granulare, la filtrazione su membrana consente anche la separazione di soluti disciolti con un processo a flusso tangenziale; il trattamento di separazione è, infatti, operato attraverso strutture permeabili o semipermeabili che regolano il passaggio selettivo di soluti, solventi o particelle tra due soluzioni di diversa composizione. Il trattamento consente la rimozione simultanea di differenti specie chimiche e microrganismi che vengono ritenuti dai differenti sistemi di filtrazione, in funzione delle dimensioni (μm) e della loro massa molecolare (Dalton), come mostrato in

Figura 6; a seconda del grado di filtrazione, determinato anche dalla natura chimica e dalla struttura della membrana, si distinguono in particolare:

- microfiltrazione, in grado di trattenere particelle di diametro 0,05-2 μm;
- ultrafiltrazione, in grado di trattenere particelle di diametro 0,001-0,1 μm;
- nanofiltrazione, in grado di trattenere particelle di diametro 0,001-0,01 μm;
- osmosi inversa ed elettrodialisi, in grado di trattenere particelle di diametro <0,001 μm.

I range sopraindicati sono orientativi e possono dipendere dalla tipologia di membrana utilizzata dal produttore.

Nel caso dei radionuclidi possono essere utilizzati trattamenti quali: la coagulazione, la filtrazione su sabbia, lo scambio ionico l'osmosi inversa. Il grado di efficacia di rimozione varia a seconda della tecnica e del radionuclide da rimuovere (27).

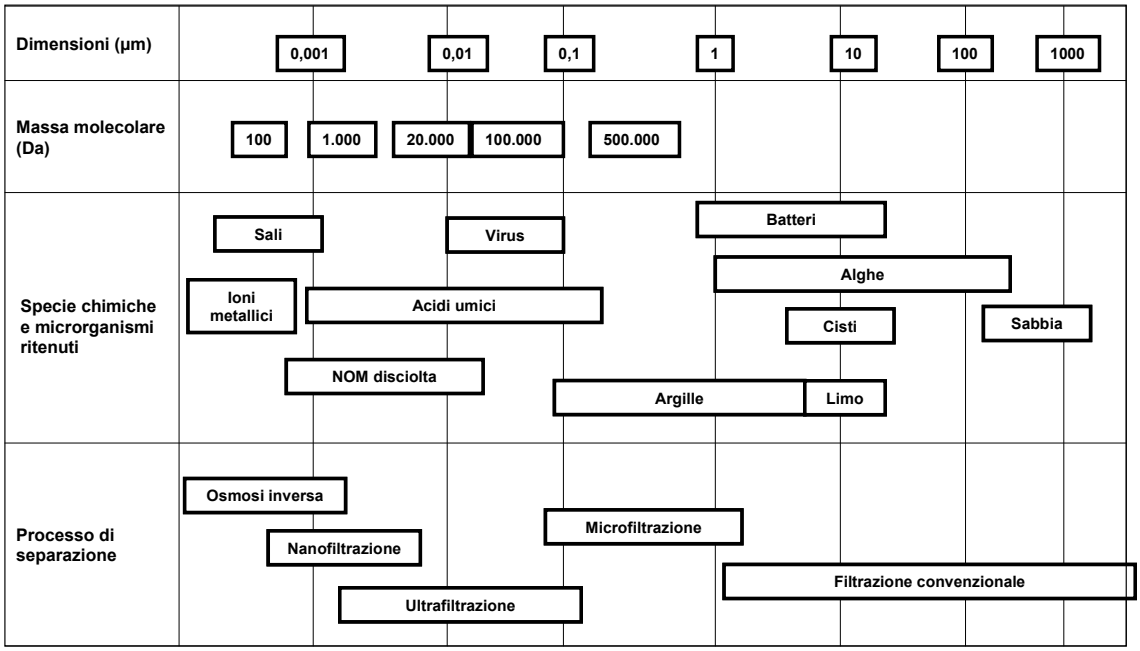

Figura 6. Efficienza dei processi di filtrazione (Fonte: Rapporti ISTISAN 11/35 pt.1)

Con una corretta progettazione e funzionamento, la filtrazione può agire come una barriera di particolare efficacia per la rimozione di microrganismi patogeni e può in alcuni casi essere l'unica barriera di trattamento (es. per la rimozione di oocisti di *Cryptosporidium* per filtrazione diretta quando il cloro è usato come unico disinfettante).

L'applicazione di un'adeguata concentrazione di disinfettante è un elemento essenziale per la maggior parte dei sistemi di trattamento per raggiungere il necessario livello di riduzione del rischio microbico. Tenuto conto del livello di inattivazione microbica necessaria per i patogeni microbici più resistenti mediante l'applicazione del concetto *Ct* (prodotto della concentrazione disinfettante e tempo di contatto) ad un corretto pH e temperatura si assicura che la componente microbiologica sia efficacemente controllata. Quando si utilizza la disinfezione, dovrebbero essere prese in considerazione misure per ridurre al minimo la formazione di DBP (*Disinfection by Products*) senza compromettere l'inattivazione dei microrganismi e gli altri processi di ossidazione desiderati. Il processo di disinfezione più comunemente usato è la clorazione mediante utilizzo di ipoclorito, cloro gassoso o biossido di cloro; tuttavia esistono anche altri

trattamenti che prevedono l'utilizzo di ozono o l'irradiazione UV. Questi metodi normalmente adeguati per la rimozione di molti batteri possono presentare anche una limitata efficacia per l'inattivazione di alcuni virus e protozoi, compresi *Giardia* e *Cryptosporidium* Per una efficiente rimozione/inattivazione delle cisti e oocisti di protozoi, ad esempio, il metodo più utilizzato è basato su un approccio multi-barriera che prevede un trattamento di filtrazione, preceduto da un processo di coagulazione e flocculazione, e seguito da un trattamento di disinfezione (mediante uno o più disinfettanti) e/o di irraggiamento mediante ultravioletti.

3.2.4.2. Rivalutazione dei rischi tenendo conto dell'efficacia delle misure di controllo in atto

La rivalutazione dei rischi parte dai risultati ("molto alto", "alto" e "medio") e segue gli stessi criteri della prima valutazione (cfr. 3.2.3) tenendo conto dell'efficacia di ogni misura di controllo sulla riduzione di ogni rischio. Nella valutazione si deve tener conto sia della prestazione media della misura di controllo nella riduzione del rischio, che di situazioni di breve-periodo in cui potrebbe verificarsi l'inefficacia della misura stessa (es. l'approvvigionamento elettrico o di IT (*Information Technology)* per un sistema di disinfezione, anche se di breve durata, in mancanza di validato sistema alternativo, potrebbe portare ad un rischio alto).

3.2.5. Definizione delle priorità di rischio tenendo conto delle misure di controllo in atto nel sistema

Come risultato del processo di rivalutazione sarà elaborato un elenco di rischi ordinato secondo priorità, a partire dai rischi che possono compromettere più seriamente la qualità delle acque al consumo. La definizione dell'elenco dei rischi ordinati per priorità conclude la fase di valutazione del sistema e dei rischi ed è funzionale alla revisione del sistema per la gestione dei rischi (cfr. 3.3).

Come rappresentato in Figura 7, rischi ad elevata priorità dovranno essere gestiti attraverso un potenziamento delle misure di controllo.

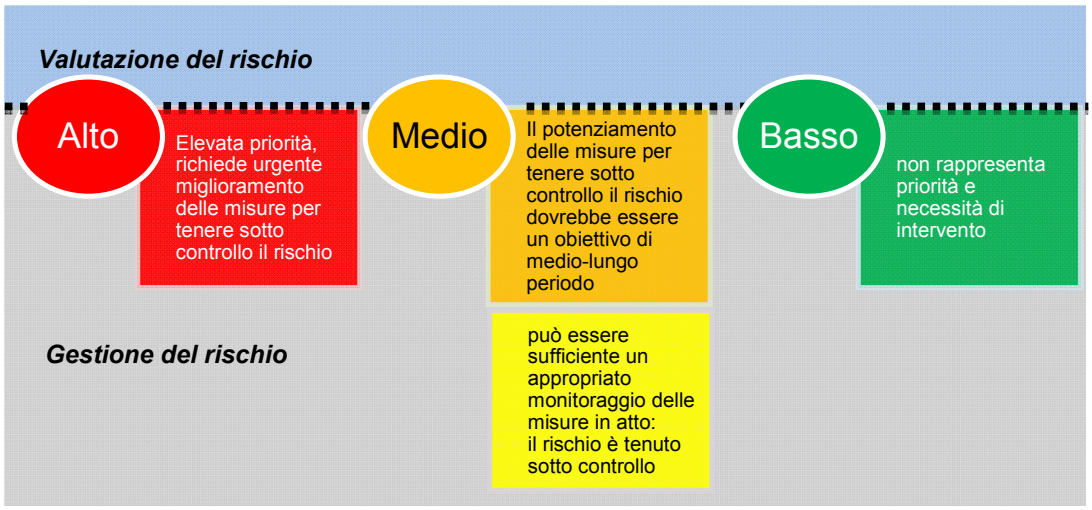

Figura 7. Conclusioni della rivalutazione dei rischi e definizione delle misure di gestione secondo una scala di priorità

Questo potenziamento delle misure di controllo può comportare semplici modifiche di processi in essere o miglioramento del monitoraggio operativo o azioni di più ampia portata, ad esempio l'eliminazione di una captazione, l'introduzione di una nuova linea di trattamento o il riadeguamento della protezione della area di captazione, ad esempio con accordi con gli utilizzatori delle aree che possono compromettere la qualità delle risorse idriche di origine. D'altra parte, per rischi considerati di bassa priorità potranno eventualmente essere decise azioni di medio-lungo periodo.

Alcuni esempi di riclassificazione di rischio sono riportati più avanti, in sezione 3.3.1.1.

3.3. Revisione del sistema per il controllo dei rischi

3.3.1. Piani di azione per la gestione dei rischi prioritari

3.3.1.1. Criteri di valutazione per il potenziamento delle misure di controllo

Con le fasi di valutazione del sistema e dei rischi, in precedenza descritte, sono state fornite evidenze delle misure applicate nel sistema idropotabile per mantenere sotto controllo i rischi; ove necessario, sono state definite specifiche mancanze e/o carenze/inefficienze nelle misure di controllo attuate per un rischio specifico e su tali basi, è stata evidenziata la necessità di intraprendere un'azione di miglioramento. L'azione deve essere infatti definita per ogni pericolo identificato a cui sia stato associato un rischio medio o alto.

Ogni azione di miglioramento rispetto alla gestione dello specifico rischio va definita sulla base di un programma di breve e/o medio-lungo periodo, anche a seconda della natura del rischio e delle risorse economiche necessarie. Un'azione di miglioramento può agire su diversi rischi (es. l'introduzione di filtrazione a carboni attivi ha efficacia sulla riduzione della presenza di sottoprodotti di disinfezione, pesticidi, cianotossine, ecc.). Soprattutto quando il potenziamento delle misure di controllo richiede investimenti o problemi di altra natura (es. opere che necessitano di concessioni edilizie o valutazione d'impatto ambientale), il team può prevedere più alternative, evidenziandone pro- e contro, in modo da supportare la decisione da parte dell'alta direzione. La verifica comparata di diverse soluzioni, alla scala di laboratorio e/o pilota, rappresenta un utile strumento di valutazione per la selezione delle misure più efficaci da implementare alla piena scala.

La definizione delle misure di controllo (anche alternative) da parte del team tiene conto di molte variabili tra cui: dimostrata efficacia e applicazione in altri sistemi idropotabili, possibilità di potenziare le misure in atto (richiede in molti casi costi minori, non necessita di addestramenti specifici), compatibilità con altri processi (es. semplicità di interfacciamento con altri moduli in telecontrollo), flessibilità di utilizzo, ecc.

L'implementazione di ogni nuova misura di controllo o la modifica di una misura già in atto deve essere validata per quanto riguarda l'efficacia sulla riduzione del rischio e sulla base dei risultati della validazione, dovrà essere verificata l'avvenuta riduzione del rischio.

L'insieme delle azioni di miglioramento costituisce la revisione del sistema di gestione dei rischi e potrà essere attuato dalla direzione del sistema secondo strategie di breve, medio o lungo periodo.

Vengono di seguito riportati alcuni esempi di possibili risultati del processo di rivalutazione dei rischi, ottenuta integrando i risultati di prima valutazione del rischio con gli effetti di mitigazione relativi alle misure di controllo (Tabella 8).

Ove il processo di rivalutazione indichi un rischio medio o alto viene proposto un miglioramento delle misure di controllo con integrazione delle misure esistenti.

Tabella 8. Esempi di rivalutazione del rischio nella filiera idropotabile

ESEMPIO 1	
Fase del processo:	Captazione
Pericolo / Evento pericoloso:	Presenza di nitrati a livelli eccedenti limiti di legge
Probabilità: 4 **Gravità:** 4 **Punteggio:** 16/25 **Prima classificazione:** Molto alto	
Misure di controllo in atto:	Miscelazione con altre captazioni con livelli bassi di nitrati (portata insufficiente per richieste elevate, soprattutto nella stagione estiva)
Validazione	Indiretta: dati storici (ultimi 24 mesi) dimostrano un controllo bimensile del parametro e il ricorso alla miscelazione in grado di eliminare il rischio in 3 casi (tempi di intervento < 12 ore dal riscontro del valore); in 1 caso la misura è stata inefficace ed è stata applicata limitazione d'uso per 6 gg.
Classificazione del rischio residuo:	Alto, necessita di potenziamento di misure di controllo
Miglioramento misure di controllo:	• *Opzione 1*: (breve periodo, integra misura esistente): intensificare il monitoraggio sul parametro (base settimanale), aplicando eventuali limitazioni d'uso in evidenza di rischio Effetto stimato sulla riduzione del rischio: limitata (da combinare con opzione 2); costi associati …..; tempi di risposta: …..; • *Opzione 2*: (breve-medio periodo, integra misura esistente): utilizzo di altra captazione previa connessione della rete Effetto stimato sulla riduzione del rischio: adeguato a tenere il rischio sotto controllo (in combinazione con opzione 1); costi associati ….; tempi di risposta: …..; • *Opzione 3* (breve-lungo periodo alternativa a misura 1 e 2): adozione di un sistema di abbattimento nitrati); costi associati ….; tempi di risposta: …..;
ESEMPIO 2	
Fase del processo:	Distribuzione
Pericolo / Evento pericoloso:	Formazione di DBP a livelli eccedenti limiti di legge
Probabilità: 3 **Gravità:** 3 **Punteggio:** 9/25 **Prima classificazione:** Medio	
Misure di controllo in atto:	Monitoraggio in continuo con telecontrollo di DBP in punti critici e distali nella rete con possibilità di rimodulazione della chiariflocculazione e disinfezione;
Validazione:	*Test in situ*: l'ottimizzazione della chiariflocculazione e la modifica della disinfezione in impianto adottata in automatico quando valore DBP > 40 % rispetto al limite consente in tempi max 6 ore di ottenere una riduzione dei DBP < 25% rispetto a limiti normativo.
Misure di controllo in atto:	Ridotti tempi di residenza dell'acqua in rete in presenza di disinfettante.
Validazione:	Monitoraggio operativo (ultimi 24 mesi) nessun superamento, valori medi DBP: ca. 35% rispetto al limite.
Classificazione del rischio residuo:	Basso, con adeguato monitoraggio operativo
Miglioramento delle misure di controllo:	Non necessario

3.3.1.2. Pianificazione e implementazione delle misure di controllo e valutazione dell'efficacia sulla riduzione dei rischi

Una volta che il team ha definito le misure di controllo più adeguate per la gestione di rischi prioritari, ove necessario coinvolgendo l'alta direzione per azioni che richiedano decisioni strategiche (es. investimenti o risorse consistenti), le misure approvate dovranno essere inserite nel piano di miglioramento, documentando almeno i seguenti aspetti:

- obiettivo dell'azione di miglioramento;
- rationale;
- specifiche sull'azione di miglioramento da adottare;
- responsabile della conduzione dell'azione;
- data di attuazione;
- stato dell'azione;
- documenti di riferimento (ogni evidenza correlata all'azione relativamente alle precedenti fasi del PSA, discussione del team sulla valutazione delle opzioni, approvazione della misura da parte della direzione, specifiche di progetto, documentazione tecnica sul sistema e performance, ecc.).

La Tabella 9 riporta un esempio di piano di miglioramento per il controllo di rischi microbiologici in captazione.

Tabella 9. Esempio di un piano di miglioramento per il controllo del rischio della filiera idropotabile

Oggetto	Misure di controllo rischio contaminazione da *Cryptosporidium* in captazione
Rationale	*Cryptosporidium* identificato come rischio ad alta priorità: - Potenziale di contaminazione della falda superficiale per mezzo di deiezioni di animali in prossimità captazione; - Misure adottate insufficienti; - Azione proposta selezionata tra diverse opzioni
Azione raccomandata	- Installazione di sistema disinfezione UV e validazione del sistema sulla base delle specifiche di abbattimento Cryptosoridium - Monitoraggio operativo sul sistema
Responsabile	…
Data di attuazione	…
Stato	Pianificato
Documenti di riferimento	…

3.3.2. Monitoraggio operativo e azioni correttive

Una volta identificata e validata una misura di controllo adeguata a tenere sotto controllo il rischio deve essere assicurato che nel funzionamento di routine, le prestazioni siano mantenute

nel tempo e che in caso di inefficienza della misura, esista una segnalazione tempestiva che consenta di realizzare che un determinato rischio non è tenuto sotto controllo.

Il fine del monitoraggio operativo è proprio quello di fornire l'evidenza – mediante una sequenza pianificata di osservazioni o misurazioni – che le misure di controllo stiano funzionando come previsto.

Nel monitoraggio operativo, il gestore verifica in continuo che ogni misura di controllo dia risultati conformi agli obiettivi per consentire una gestione efficace del sistema e per garantire che i parametri di qualità per la tutela della salute umana siano sempre raggiunti.

Il tipo di monitoraggio varia a seconda delle misure di controllo esistenti: il monitoraggio può essere effettuato tramite misurazioni (es. dei livelli di concentrazione di cloro residuo, o della misura della torbidità) o essere effettuato con ispezione visiva (es. valutando l'integrità delle recinzioni, o la chiusura della copertura dei pozzi).

Nella definizione del monitoraggio operativo deve essere chiaramente individuato:

- il parametro oggetto del monitoraggio (es. pH, integrità della copertura di un serbatoio, ecc.);
- il metodo di monitoraggio e la frequenza di acquisizione dei dati (es. misura in continuo con pHmetro, ispezione con determinata frequenza o videosorveglianza, ecc.);
- il sito dove realizzare il monitoraggio (es. uscita dal sistema di trattamento, serbatoio, ecc.);
- il responsabile dell'esecuzione del monitoraggio (anche in caso di apparecchiature in continuo è necessaria l'individuazione della funzione responsabile della taratura, manutenzione, ecc.);
- il flusso decisionale dei risultati del monitoraggio (in casi di variazioni anomale deve essere notificata la possibile perdita di controllo del processo per l'implementazione delle opportune azioni correttive).

I risultati del monitoraggio operativo devono essere registrati.

Il monitoraggio operativo non va confuso con la verifica della conformità delle acque ai parametri di legge che oltre a costituire un obbligo normativo rappresenta un fondamentale elemento della verifica dell'efficacia del PSA nel suo complesso (*vedi* sez.3.3.3).

La finalità di un monitoraggio operativo correttamente definito e implementato (cfr. sezioni 3.3.2.1-3.3.2.3) è quella di segnalare, con un adeguato margine di prevenzione, situazioni di fuori controllo per la gestione delle quali devono essere immediatamente messe in atto azioni correttive predefinite nel PSA (sez. 3.3.2.5).

3.3.2.1. Parametri oggetto di monitoraggio

Il monitoraggio operativo deve essere di facile praticabilità anche per quanto riguarda i costi e, per quanto possibile, deve evidenziare precocemente ogni possibile deviazione o perdita di controllo nel sistema.

Si tratta di un processo essenziale, tradizionalmente applicato dai gestori idrici mediante parametri di significato consolidato per il controllo dei processi (Tabella 10), che può anche essere supportato da più moderne tecnologie sensoristiche (es. sonde fluorimetriche per la misura delle popolazioni algali nelle acque in entrata o in uscita all'impianto di trattamento), metodologie integrate di sensori, come pure da modelli statistici e sistemi esperti di allerta precoce (*Early Warning Systems,* EWS)*,* integrati da dati georeferenziati; in questo settore è pertanto importante il contributo di una componente ricerca e sviluppo del team PSA.

Tabella 10. Esempi di parametri di monitoraggio operativo che possono essere utilizzati per il monitoraggio delle misure di controllo nella filiera idropotabile

Parametri da valutare nel monitoraggio operativo	**Segmento della filiera**					
	acqua grezza	*coagulazione*	*sedimentazione*	*filtrazione*	*disinfezione*	*distribuzione*
pH		✓	✓		✓	✓
Torbidità	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ossigeno disciolto	✓					
Flusso	✓					
Livello delle precipitazioni	✓					
Colore	✓					
Conduttività elettrica	✓					
TOC	✓		✓			
Alghe e metaboliti	✓					✓
Dosaggio reagenti di processo		✓			✓	
Disinfettante residuo					✓	✓
RedOx					✓	
DBP					✓	✓
Batteri eterotrofi					✓	✓
Pressione idraulica						✓

TOC: Total Organic Carbon

3.3.2.2. Criteri di accettabilità dei risultati derivanti dal monitoraggio

Come ogni altra operazione di controllo qualità di un sistema, i risultati del monitoraggio operativo sulle misure di controllo devono riferirsi ad un intervallo di accettabilità o non accettabilità definito sulla base di limiti specifici per ogni parametro di monitoraggio, eventualmente mediante carte di controllo. Tali limiti, detti "operativi", dovrebbero essere precauzionalmente fissati ben al di sotto dei limiti normativi (se il monitoraggio consiste nell'analisi di uno dei parametri fissati dal DL.vo 31/2001) o di livelli di potenziale contaminazione (se il monitoraggio non consiste nella valutazione di un parametro di qualità dell'acqua), al fine di consentire l'attivazione di specifiche azioni atte a riportare i parametri monitorati ai valori interni all'intervallo di accettabilità.

Il rilevamento di un risultato di monitoraggio operativo fuori controllo, dunque, determina un'azione correttiva o anche una serie di azioni che devono essere predeterminate nell'ambito del PSA, in modo da essere prontamente applicate, in un definito intervallo temporale, per garantire il rientro in normale operatività del piano.

In alcuni casi possono essere definiti "limiti critici" il cui superamento è correlabile alla possibilità che uno o più non risultino sotto controllo e, pertanto, dovrà essere fornita immediata notifica all'autorità sanitaria per ogni eventuale provvedimento. Il superamento dei cosiddetti "limiti critici", che precauzionalmente possono essere fissati poco al di sotto di limiti normativi o di livelli di potenziale contaminazione (in funzione del parametro monitorato), può infatti non garantire l'approvvigionamento di acqua di qualità idonea (potabile). Il superamento di questi limiti richiede l'applicazione di predeterminate misure correttive in grado di prevenire o almeno limitare l'impatto sulla qualità dell'acqua approvvigionata.

È il caso, ad esempio, di eventi metereologici estremi come inondazioni che causino una torbidità persistente fuori controllo nelle acque di origine e nel corso dei trattamenti e, pertanto, una potenziale inefficacia della disinfezione.

I limiti critici basati su dati soggettivi, come ad esempio l'ispezione visiva devono essere supportati da istruzioni specifiche e adeguata formazione e addestramento. In alcuni casi, come ad esempio nel caso del TOC (*Total Organic Carbon)* non è possibile definire dei limiti definiti per il controllo del parametro oggetto di monitoraggio, ma si applica un criterio legato alla "variazione anomala" del parametro stesso.

Non tutte le misure di controllo previste dal PSA possono essere associate alla definizione di limiti operativi, limiti critici e misure correttive. Questo è possibile solo quando sono verificate le seguenti condizioni:

- possono essere definiti limiti operativi e limiti critici;
- questi limiti possono essere correttamente monitorati, sia direttamente che indirettamente;
- predeterminate misure correttive possono essere applicate quando si verifica un superamento dei limiti critici;
- il superamento dei limiti critici e l'attuazione delle misure correttive avvengono in un lasso temporale idoneo a scongiurare l'approvvigionamento di acqua di qualità non idonea.

3.3.2.3. Livelli di attenzione e "variazioni anomale" negli EWS

Il concetto fondamentale dell'attività di preallarme è che non è necessario monitorare tutti i possibili pericoli chimici o biologici, ma è molto più efficace monitorare alcune variabili, quali ad esempio la torbidità, che sono segnali indiretti delle modifiche inaspettate della caratteristiche generali dell'acqua.

Questo concetto è alla base degli EWS che possono essere definiti come sistemi di raccolta e analisi dei dati per evidenziare in tempo reale una possibile minaccia alla qualità dell'acqua in modo da poter programmare una risposta adeguata. Gli EWS sono perciò sistemi informativi con un obiettivo specifico, che è quello di fornire informazioni sui rischi che potrebbero evolvere in effetti dannosi a meno di non mettere in atto una risposta immediata. Per un sistema di allerta precoce è fondamentale individuare, in tempo reale, un improvviso cambiamento anomalo in una variabile chimica, chimico-fisica e biologica prima che l'acqua distribuita raggiunga il sistema di distribuzione e i consumatori.

Questo approccio implica che:

- Il valore "normale" e la sua variabilità in un certo periodo di tempo siano ben noti e documentati, eventualmente inseriti in un database e presentati sotto forma di una carta di controllo;
- Siano implementati metodi statistici per evidenziare una variazione "anomala" del segnale rispetto alle normali fluttuazioni temporali (rumore di fondo). Ad esempio si può segnalare un livello di attenzione al superamento di un limite corrispondente a $\bar{Y}+2\sigma$ (dove $\bar{Y}$ rappresenta il valore medio delle fluttuazioni temporali in assenza di variazioni anomale, mentre σ è la deviazione standard di tali fluttuazioni) e una soglia di intervento al superamento di $\bar{Y}+3\sigma$.

Ci sono due questioni principali da affrontare per implementare un efficace sistema di allarme precoce:

a) La frequenza di campionamento (ovvero il numero di dati analitici raccolto nell'unità di tempo) dovrebbe essere molto elevata, al fine di essere considerata il più vicino possibile ad un monitoraggio continuo. Maggiore è la frequenza di campionamento, maggiore è la probabilità di rivelare un possibile cambiamento anomalo nelle caratteristiche dell'acqua.

Una risposta veloce per la diagnosi precoce di variazioni anomale aumenta la sicurezza delle acque potabili.

b) Non è possibile monitorare ogni possibile minaccia, sia chimica che biologica. I metodi di screening mirati sono molto costosi, molto difficili da attuare e non possono garantire il campionamento e l'analisi con frequenza elevata.

L'approccio ideale per un EWS è quindi monitorare online una variabile "facile da misurare", ad esempio parametri chimico-fisici (pH, conduttività elettrica, torbidità, temperatura), che possano essere misurate ad altissima frequenza e utilizzate come "proxy", cioè indicatori indiretti, per una modifica inaspettata dello stato di qualità delle acque.

3.3.2.4. Verifica dei metodi e delle attrezzature di monitoraggio e di misura

Il sistema idropotabile deve fornire evidenza che i metodi e le attrezzature di monitoraggio e misura specifiche siano adeguati per assicurare la prestazione delle procedure di monitoraggio e misura.

A tal fine, ove necessario, i metodi e le attrezzature di misurazione utilizzate dovranno:

- essere tarati o verificati ad intervalli specificati o prima del loro utilizzo, a fronte di misure di riferimento riconducibili a norme internazionali o nazionali; qualora tali norme non esistano, devono essere registrate le basi utilizzate per la taratura o la verifica;
- essere nuovamente tarati, quando necessario;
- essere identificati per consentire una corretta conoscenza del loro stato di taratura;
- essere protetti contro regolazioni che potrebbero invalidare i risultati delle misurazioni, e contro possibili danni e il deterioramento.

Le registrazioni dei risultati delle tarature e delle verifiche devono essere conservate per un periodo definito (es. cinque anni).

Se le attrezzature di misura non sono conformi, l'organizzazione deve adottare azioni appropriate per le attrezzature e tutti i prodotti coinvolti. Devono essere mantenute registrazioni di tale valutazione e delle azioni risultanti.

È necessario comprovare l'idoneità allo scopo di eventuali software utilizzati per il monitoraggio e la misura dei requisiti specificati. Ciò deve precedere l'utilizzo iniziale e quando necessario, deve essere confermato.

3.3.2.5. Azioni correttive

I dati derivati dal monitoraggio operativo devono essere valutati dal personale designato in grado di attivare le azioni correttive.

Le azioni correttive devono essere attivate quando vengano superati i limiti critici (sez. 3.3.2.3) e dovrebbero consistere nell'implementazione di procedure documentate che specifichino le azioni adeguate per identificare ed eliminare la causa della non conformità rilevata, e impedirne il nuovo verificarsi al fine di riportare il processo o il sistema sotto controllo.

Le azioni correttive devono essere registrate.

3.3.3. Verifica dell'efficacia del PSA

La verifica fornisce un controllo finale sul livello di prestazione complessiva dell'efficienza del PSA applicato alla filiera idropotabile a fornire continuativamente acque di qualità adeguata ai livelli prefissati a tutela della salute dei consumatori.

Allo stato attuale, in cui non sussiste obbligo normativo di adozione di PSA da parte del gestore idropotabile, la verifica potrà essere effettuata da una funzione interna al sistema idropotabile con funzione di *auditor* o da *auditor* esterni incaricati dallo stesso servizio.

Qualora l'approccio PSA venisse introdotto come strumento cogente nella legislazione europea e nazionale, è plausibile che la verifica sul sistema venga effettuata da un organismo preposto alla sorveglianza (eventualmente per tramite di organismi di terza parte) analogamente a quanto avvenuto con il sistema HACCP nell'ambito della legislazione alimentare.

La verifica del PSA richiede tre attività fondamentali e sinergiche di seguito descritte.

3.3.3.1. Conformità dei dati di monitoraggio sulla qualità delle acque

Si tratta dell'indicatore fondamentale dell'efficacia del PSA e consiste nel verificare che i risultati di monitoraggio su parametri stabiliti a livello normativo (eventualmente integrati da altri parametri che il sistema idropotabile ritenesse utile adottare) siano consistenti con gli obiettivi di qualità richiesti per le acque destinate al consumo umano: in generale questi dati sono forniti dal monitoraggio interno ed esterno previsto dal DL.vo 31/2001 e *s.m.i*. o anche da conformità a parametri più restrittivi che il sistema idropotabile può aver valutato utile adottare.

3.3.3.2. Verifiche interne ed esterne

Ad intervalli pianificati dal team, dovrebbero essere eseguite delle verifiche ispettive interne per determinare se il PSA è conforme rispetto a questa linea guida e a quanto pianificato dal sistema idropotabile, ed è stato efficacemente attuato e aggiornato.

Il programma di verifiche ispettive dovrebbe tenere conto dell'importanza dei processi e delle aree oggetto di verifica ispettiva oltre che delle azioni richieste in base ai risultati di precedenti verifiche.

Dovrebbero essere definiti gli scopi e i criteri di imparzialità della verifica ispettiva, la frequenza e i metodi. Criteri e metodi di pianificazione e conduzione delle verifiche ispettive, resoconto dei risultati e conservazione delle registrazioni, devono essere definite in una procedura documentata affidata ad un responsabile.

Il responsabile dell'area sottoposta a verifica ispettiva è tenuto ad assicurare l'adozione a tempo debito delle azioni necessarie per eliminare le non conformità rilevate e le loro cause.

Le azioni successive devono prevedere la verifica delle azioni attuate e il resoconto dei risultati della verifica stessa.

Il team del PSA è tenuto ad analizzare i risultati delle attività di verifica, al fine di confermare che le prestazioni generali del PSA, soddisfino i requisiti attesi e identificare eventuali necessità di aggiornare o migliorare il PSA.

I risultati dell'analisi e delle attività risultanti devono essere registrati, secondo modalità adeguate e sono elementi fondamentali per il riesame del PSA da parte della direzione (cfr. sez. 3.4)

3.3.3.3. Verifiche della soddisfazione dei consumatori

La soddisfazione del consumatore è' un elemento importante ma spesso non troppo valorizzato dal sistema idropotabile. In molti casi infatti, i rilievi mossi dai consumatori, riferiti alla qualità delle acque o ad altri aspetti della prestazione del servizio individuano aspetti specifici di miglioramento e segnalano la tendenza generale dell'efficacia del PSA. In tale contesto si ribadisce che la possibile partecipazione nel team del PSA di rappresentanti di utenze servite dal sistema è uno strumento di particolare utilità.

3.3.4. Procedure di gestione

Tutte le fasi del PSA devono essere documentate in modo chiaro (descrizione del sistema idrico, lista dei pericoli/eventi pericolosi, valutazione del rischio, livello dei monitoraggi, ecc.) e la documentazione prodotta deve essere disponibile per essere revisionata dall'autorità preposta a supervisionare. Le procedure gestionali sono costituite dall'insieme delle azioni da intraprendere in condizioni operative normali (verificate tramite i monitoraggi) e dalle azioni correttive da mettere in atto in occasione di un incidente.

Anche le (eventuali) piccole insolvenze devono essere registrate per avere un riferimento futuro.

3.4. Documentazione del piano

L'archivio della documentazione è un requisito fondamentale del PSA in quanto consente di evidenziare tra l'altro, la storia delle decisioni assunte e dei loro esiti, i risultati del monitoraggio, in condizioni ordinarie e straordinarie (es. a seguito di eventi climatici estremi con effetti sulla qualità delle acque), le responsabilità delle scelte, la conformità del sistema al PSA descritto.

La documentazione del PSA dovrebbe includere tutti i documenti necessari all'organizzazione per assicurare l'efficace sviluppo, attuazione e aggiornamento del PSA, tra cui:

- le dichiarazioni sulla politica per il PSA e relativi obiettivi;
- le procedure e le registrazioni richieste dalla linea guida, incluse tra l'altro, le valutazioni sull'identificazione dei pericoli e valutazione dei rischi, la validazione e la verifica delle misure di controllo, i risultati dei monitoraggi operativi, eventuali fazioni correttive adottate, le registrazioni di risposta agli incidenti;
- le attività di formazione.

La gestione della documentazione del PSA dovrebbe consentire di identificate le modifiche e lo stato di revisione dei documenti, assicurando che le versioni pertinenti dei documenti applicabili siano disponibili sui luoghi di utilizzo, e assicurare che i documenti si mantengano leggibili e facilmente identificabili.

Le registrazioni sono un tipo speciale di documento e devono essere predisposte e conservate per fornire evidenza della conformità ai requisiti e dell'efficace funzionamento del PSA. Le registrazioni dovrebbero rimanere leggibili, facilmente identificabili e rintracciabili. Una procedura documentata dovrebbe riportare i controlli necessari per l'identificazione, l'archiviazione, la protezione, la reperibilità, la definizione della durata di conservazione e le modalità di eliminazione delle registrazioni.

La documentazione e i sistemi di registrazione devono essere i più semplici e circostanziati possibile. Il livello di dettaglio nella documentazione dovrebbe fornire una garanzia di controllo operativo da parte di operatori qualificati e competenti.

Di particolare importanza è assicurare la disponibilità di documenti e registrazioni di non conformità, incidenti ed emergenze in quanto essi rappresentano requisiti fondamentali per la preparazione, prevenzione e pianificazione di eventi futuri.

4. ATTIVITÀ DI SUPPORTO, REVISIONE E COMUNICAZIONE

4.1. Formazione

La formazione del personale rientra nei programmi di supporto di un PSA.

La formazione è indispensabile affinché il personale coinvolto nella gestione di un PSA sia in grado di garantire la qualità dell'acqua e sia consapevole di quanto le proprie attività individuali possano contribuire alla sicurezza dell'acqua distribuita.

La formazione in aula dovrebbe in ogni caso essere associata alla formazione "sul campo", in presenza di esperti supervisori.

Corsi di formazione possono essere condotti da società acquedottistiche, associazioni professionali (es. costruttori, idraulici, ingegneri, istituti per la salute ambientale, associazioni mediche, università politecniche e istituti specializzati). In alcuni Paesi i programmi di formazione sono soggetti a certificazione e accreditamento. Gli organismi incaricati della formazione devono garantire di operare in conformità ai requisiti di questi programmi.

La formazione generale dovrebbe comprendere:

- i principi di valutazione e gestione del rischio;
- lo sviluppo e l'applicazione dei PSA;
- le misure di controllo, compreso il trattamento;
- le procedure operative, compreso il monitoraggio e la manutenzione;
- le azioni di emergenza e le risposte.

Una particolare attenzione inoltre, va rivolta all'efficacia della comunicazione interna ed esterna del sistema come elemento fondamentale per l'implementazione efficace del PSA.

Lo scopo dei programmi di formazione è di produrre personale con sufficiente esperienza e competenza per poter svolgere compiti specifici.

La formazione deve essere documentata e i dati di tutti i dipendenti che hanno partecipato a tale formazione conservati. Le competenze e le conoscenze devono essere consolidate attraverso la partecipazione a corsi di aggiornamento o a workshop e seminari volti ad aumentare il livello di preparazione esistente.

4.2. Riesame del sistema

La revisione periodica è il requisito di un PSA efficace; ad esempio, è consigliabile una revisione ogni 2-5 anni, dopo sostanziali modifiche del sistema idrico, oppure nel caso di superamento di uno dei "limiti critici" fissati, o dopo la determinazione di un nuovo inquinante alla captazione (non inizialmente identificato) o ancora in seguito a variazioni/aggiornamenti della normativa sulla qualità delle acque destinate al consumo umano. La revisione periodica assicura regolari aggiornamenti delle procedure di valutazione e di gestione del sistema e consente, inoltre, l'inclusione di strategie di miglioramento progressivo.

Il riesame del PSA, su mandato e coinvolgimento dell'alta direzione, è finalizzato ad assicurare la sua continua idoneità, adeguatezza ed efficacia. Il riesame deve comprendere la valutazione delle opportunità per il miglioramento e le esigenze di modifiche del PSA, politica per il PSA.

Le registrazioni dei riesami effettuati dalla direzione devono essere conservate.

Gli elementi in ingresso per il riesame da parte della direzione dovrebbero comprendere informazioni, tra le quali: azioni successive ai precedenti riesami effettuati dalla direzione, dati di analisi dei risultati delle attività di verifica, valutazioni su ogni cambiamento delle circostanze che possono incidere sulla qualità dell'acqua, su situazioni di emergenza e incidenti, analisi delle attività di comunicazione, comprese le informazioni di ritorno dei clienti, verifiche ispettive esterne.

I dati devono essere presentati in modo chiaro, sintetico e funzionale all'obiettivo di mettere in relazione le informazioni con le finalità del PSA.

Gli elementi in uscita dal riesame della direzione consistono essenzialmente in un giudizio sull'efficacia del PSA rispetto agli obiettivi e ad alla pianificazione di ogni altra possibile azione (e risorse necessarie) che consenta il miglioramento dell'efficacia del PSA, ove necessario, alla revisione dell'organizzazione e relativi obiettivi rilevanti per il PSA.

4.3. Comunicazione

Al fine di garantire che informazioni sufficienti sugli argomenti riguardanti il PSA siano disponibili lungo tutta la filiera idropotabile l'organizzazione deve predisporre, attuare e mantenere disposizioni efficaci per comunicare con i clienti o consumatori, in particolare in relazione alle informazioni sul prodotto, caratteristiche di qualità, sistemi di controllo, ecc., come pure con le autorità legislative e regolamentari, e le organizzazioni che hanno un impatto sull'efficacia o l'aggiornamento del PSA, o sono da esse influenzate. Ciò si applica in particolare ai pericoli per il PSA il cui controllo è influenzato anche da altre organizzazioni nella filiera idropotabile.

Le registrazioni delle comunicazioni devono essere conservate.

Il personale designato deve avere responsabilità e autorità definite per comunicare all'esterno il PSA. Le informazioni ottenute mediante la comunicazione esterna devono essere incluse come elementi in ingresso per l'aggiornamento del sistema e il riesame da parte della direzione.

4.3.1. Comunicazione interna

L'organizzazione deve tendere con ogni mezzo ad una comunicazione con il personale su argomenti rilevanti per il PSA.

Per mantenere l'efficacia del PSA, l'organizzazione deve assicurare che il team sia informato tempestivamente delle modifiche eventualmente occorse all'interno della filiera idropotabile, come ad esempio nuovi materiali o servizi, sistemi di produzione e attrezzature, ubicazione delle risorse strumentali, ambiente circostante, livelli di qualificazione del personale e/o attribuzione di responsabilità e autorizzazioni, requisiti legislativi e regolamentari, conoscenze relative ai pericoli per qualità dell'acqua e misure di controllo-reclami relativi ai pericoli per la qualità dell'acqua distribuita, e ogni altra condizione che abbia impatto sul PSA.

Il team è tenuto a garantire che le informazioni siano incluse nell'aggiornamento del PSA.

4.3.2. Comunicazione esterna

Il diritto dei consumatori all'informazione relative alla salute sull'acqua a loro distribuita per usi domestici è fondamentale e costituisce un obbligo normativo stringente. È anche da considerare che, in molti casi, il semplice diritto di accesso a dati di monitoraggio, valori o giudizi tecnici non assicura che gli individui siano consapevoli della qualità dell'acqua fornita. I

gestori idropotabili e le agenzie responsabili del monitoraggio dovrebbero pertanto sviluppare strategie per diffondere e spiegare il significato delle informazioni relative alla salute, promuovendo, ove possibile, iniziative volte ad approfondire la percezione e la comunicazione sui rischi per i consumatori (Appendice C).

È da sottolineare che numerosi aspetti relativi all'informazione sono specificamente definiti a livello normativo: l'autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico ha imposto ai Gestori degli acquedotti di rendere pubblici i dati circa la qualità delle acque (Delibera n. 586/2012/R/IDR del 28 dicembre 2012). Attualmente il consumatore trova informazioni dettagliate sulle caratteristiche chimico-fisiche delle acque distribuite nelle aree di suo interesse, sia mediante le comunicazioni periodiche fornite dal gestore idrico, che nei siti web dello stesso gestore, di autorità comunali e/o regionali e, in una prospettiva di breve-medio periodo, nel portale nazionale Acque – sezione Acque potabili, in fase di finalizzazione a cura del Ministero della salute[12].

Le strategie di comunicazione dovrebbero includere:

- procedure per immediate avvertenze a seguito di eventuali significativi incidenti a carico della fornitura idrica, compresa la notifica all'autorità di sanità pubblica;
- informazioni di sintesi da mettere a disposizione dei consumatori, ad esempio attraverso relazioni annuali e Internet;
- attivazione di meccanismi per ricevere attivamente reclami della comunità in modo tempestivo.

4.3.3. Preparazione e risposta all'emergenza

L'alta direzione deve stabilire, attuare e mantenere procedure attive per la gestione delle potenziali situazioni di emergenza e degli incidenti che possono avere un impatto sulla qualità dell'acqua distribuita e sulla salute pubblica e che sono pertinenti al ruolo dell'organizzazione nella filiera idropotabile. Piani di risposta all'emergenza sono generalmente già sviluppati all'interno dei sistemi idropotabili e pertanto possono essere acquisiti, integrati e inclusi nel PSA.

Si raccomanda in questa sede, di contemplare nel piano di risposta alle emergenze elementi specifici per ogni plausibile scenario che possa verificarsi (es. eventi causati da cambiamenti climatici, terremoti, incendi, ecc.) basandosi anche su linee guida specificamente sviluppate (26).

[12] http://www.portaleacque.salute.gov.it/PortaleAcquePubblico/home.do; ultima consultazione 17 dicembre 2014.

BIBLIOGRAFIA

1. Commissione Europea. *Comunicazione della Commissione relativa all'iniziativa dei cittadini europei "Acqua potabile e servizi igienico-sanitari: un diritto umano universale! L'acqua è un bene comune, non una merce!"*. Bruxelles: CE; 2014. (COM(2014) 177 final).
2. Commissione Europea. *Relazione di sintesi sulla qualità dell'acqua potabile nell'UE basata sull'esame delle relazioni degli Stati membri per il periodo 2008-2010 a norma della direttiva 98/83/CE*. Bruxelles: CE; 2014. (COM(2014) 363 final).
3. WHO. *Water safety plan manual: Step-by-step risk management for drinking-water suppliers*. 3rd edition .Vol. 1. Geneva: World Health Organization; 2008.
4. Europa. Direttiva del 3 novembre 1998, n. 98/83/CE, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano. *Gazzetta ufficiale delle Comunità Europee* L 330, 5 dicembre 1998.
5. Europa. Direttiva del 22 ottobre 2013, n. 2013/51/EURATOM, che stabilisce requisiti per la tutela della salute della popolazione relativamente alle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano. *Gazzetta ufficiale della Unione europea* L 296, 7 novembre 2013.
6. World Health Organization. *Guidelines for drinking-water quality. Volume 1. Recommendations.* 3rd Edition. Geneva: WHO; 2004.
7. Environmental Protection Agency. *EPA Drinking Water Advice Note No. 8: Developing Drinking Water Safety Plans*. Wexford: EPA – Office of Environmental Enforcement; 2011. Disponibile all'indirizzo: http://www.epa.ie/pubs/advice/drinkingwater/Advice%20Note%20No8.pdf; ultima consultazione 26/9/2014.
8. Águas de portugal - Grupo de Trabalho Interno especializado na tematica dos Planos de seguranca. *Manual para o desenvolvimento dos planos de segurança da água*. Lisboa: AdP; 2011.
9. Schmoll O, Bethmann D, Sturm S, Schnabel B. *Das Water-Safety-Plan-Konzept: Ein Handbuch für kleine Wasserversorgungen.* Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt; 2014. Disponibile all'indirizzo: http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/rd140220_handb_wsp_rz04low.pdf; ultima consultazione 30/9/2014
10. Drinking Water Inspectorate. *A brief guide to drinking Water Safety Plans*. London: DWI; 2005. Disponibile all'indirizzo: http://dwi.defra.gov.uk/stakeholders/guidance-and-codes-of-practice/Water%20Safety%20Plans.pdf; ultima consultazione: 30/9/2014.
11. Romano Spica V, Bonadonna L, Fantuzzi G, Liguori G, Vitali M, Gurnari G, Pedullà S (Ed.). *Sicurezza dell'acqua negli edifici. Traduzione italiana*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2012. (Rapporti ISTISAN 12/47).
12. Cunliffe D, Bartram J, Briand E, Chartier Y, Colbourne J, Drury D, Lee J, Schaefer B, Surman-Lee S. *Water safety in buildings*. Geneva: World Health Organization; 2011.
13. UNI EN ISO 9001:2008. *Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti*. Milano: Ente Nazionale Italiano di unificazione; 2008.
14. Europa. Regolamento del 29 aprile 2004, n. 852/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio, sull'igiene dei prodotti alimentari. *Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea* L 139, 30 aprile 2004.
15. UNI EN ISO 22000:2005. *Sistemi di gestione per la sicurezza alimentare - Requisiti per qualsiasi organizzazione nella filiera*. Milano: Ente Nazionale Italiano di unificazione; 2005.
16. Italia. Decreto legislativo del 2 febbraio 2001, n. 31. Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. *Gazzetta Ufficiale – Serie Ordinaria* del 3 marzo 2001, n. 52.

17. Regione Puglia. Regolamento regionale 9 gennaio 2014, n. 1. Disciplina per il rilascio del giudizio di idoneità, per la sorveglianza e il controllo dell'acqua destinata al consumo umano. *Bollettino Ufficiale della Regione Puglia* n. 7 suppl. del 17 gennaio 2014.

18. Associazione AQUA Italia. Manuale di corretta prassi igienica per la distribuzione di acqua affinata, refrigerata e/o gasata da unità distributive automatiche aperte al pubblico. Disponibile all'indirizzo: http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pagineAree_1187_listaFile_itemName_28_file.pdf Ultima consultazione 26/9/2014

19. Schmoll O., Howard G., Chilton J. and Chorus I. Protecting Groundwater for Health Managing.The quality of Drinking-water sources. London: IWA WHO; 2006.

20. Europa. Direttiva del 23 ottobre 2000, n. 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea del 22 dicembre 2000, n. L 327.

21. Europa. Direttiva del 12 dicembre 2006, n. 2006/118/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento. *Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea* del 27 dicembre 2006, n. L 372.

22. Italia. Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale. *Gazzetta Ufficiale – Serie ordinaria* del 14 aprile 2006, n. 88.

23. Bordin A, Caputo A, Cioccolani L, Cosentino C, De Donato S, Del Giacco L J, Del Greco L, Ferri I, Mallamaci I, Russo P, Zingarelli V (Ed.). *BLUE e-Book 2014 - I dati sul Servizio Idrico Integrato in Italia*. Roma: Utilitatis; 2014.

24. Rickert B, Schmoll O, Rinehold A, Barrenberg E. Water safety plan: a field guide to improving drinking-water safety in small communities. Copenhagen: WHO, Regional Office for Europe; 2014. Disponibile all'indirizzo: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/243787/Water-safety-plan-Eng.pdf?ua=1; ultima consultazione 4/9/14.

25. WHO. *Water safety planning for small community water supplies: step-by-step risk management guidance for drinking-water supplies in small communities*. Geneva: World Health Organization.; 2012. Disponibile all'indirizzo: http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789241548427_eng.pdf?ua=1; ultima consultazione 4/9/14.

26. Ottaviani M, Drusiani R, Lucentini L, Ferretti E, Bonadonna L. *Sicurezza dei sistemi acquedottistici*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2005. (Rapporti ISTISAN 05/4).

27. WHO. *Water safety in distribution systems*. Geneva: World Health Organization; 2014.

28. European Commission. *Guidance Document No. 20. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC)*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities; 2009. (Technical Report - 2009 - 027).

29. Thompson T, Fawell J, Kunikane S, Jackson D, Appleyard S, Callan P, Bartram J, Kingston P. Chemical safety of drinking-water: Assessing priorities for risk management. Geneva: World Health Organization; 2007.

30. NRC (National Research Council-Committee on Risk Assessment of Exposure to Radon in Drinking Water, Board on Radiation Effects Research, Commission on Life Sciences). *Risk assessment of exposure to radon in drinking water*. Washington, DC: National Academy Press; 1999.

31. Europa. Raccomandazione del 20 dicembre 2001, n. 2001/928/EURATOM. Raccomandazione della Commisssione sulla tutela della popolazione contro l'esposizione al radon nell'acqua potabile. *Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea* L 344, 28 dicembre 2001.

32. Italia. Decreto Ministeriale del 14 aprile 2009, n. 56. Regolamento recante criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo. *Gazzetta Ufficiale* n. 124, del 30 maggio 2009.

33. Italia. Decreto Legislativo del 16 marzo 2009, n. 30. Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione elle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento. *Gazzetta Ufficiale* n. 79, del 4 aprile 2009.

34. WHO. *Pharmaceuticals in drinking-water*. Geneva: World Health Organization; 2012.

35. Achene L, Bogialli S, Lucentini L, Pettine P, Ottaviani M (Ed.). *Interferenti endocrini nelle acque da destinare al consume umano in Italia: strumenti metodologici per un'indagine conoscitiva estesa a diversi sistemi idrici*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2011. (Rapporti ISTISAN 11/18).

36. Lucentini L, Ottaviani M, Gruppo nazionale per la gestione del rischio cianobatteri in acque destinate a consumo umano (Ed). *Cianobatteri in acque destinate al consumo umano. Stato delle conoscenze per la valutazione del rischio. Volume 1*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2011. (Rapporti ISTISAN 11/35 pt 1).

37. Lucentini L, Ottaviani M, Gruppo nazionale per la gestione del rischio cianobatteri in acque destinate a consumo umano (Ed). *Cianobatteri in acque destinate a consumo umano. Linee guida per la gestione del rischio. Volume 2*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2011. (Rapporti ISTISAN 11/35 pt. 2).

38. World Health Organization. *Summary and policy implications Vision 2030: the resilience of water supply and sanitation in the face of climate change*. Geneva: WHO; 2009. Disponibile all'indirizzo: http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/vision_2030_summary_policy_implications.pdf ; ultima consultazione17/12/2014.

39. Sinisi L, Aertgeerts R (Ed.). *Guidance on water supply and sanitation in extreme weather events*. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe; 2010.

40. UNI EN 15975-2:2013. *Sicurezza della fornitura di acqua potabile - Linee guida per la gestione del rischio e degli eventi critici - Parte 2: Gestione del rischio*. Milano: Ente Nazionale Italiano di unificazione; 2013.

GLOSSARIO

Alta direzione (top management): Persona o gruppo che ha autorità e responsabilità di controllo diretto sul Sistema di Gestione della Qualità di un'organizzazione, al più alto livello.

Acque destinate al consumo umano: Si definiscono tali le seguenti tipologie: 1) acque trattate o non trattate, destinate ad uso potabile, per la preparazione di cibi e bevande, o per altri usi domestici, a prescindere dalla loro origine, siano esse fornite tramite una rete di distribuzione, mediante cisterne, in bottiglie o in contenitori; 2) acque utilizzate in un'impresa alimentare per la fabbricazione, il trattamento, la conservazione o l'immissione sul mercato di prodotti o di sostanze destinate al consumo umano, escluse quelle, individuate ai sensi del DL.vo 31/2001 art. 11, comma 1, lettera e), la cui qualità non può avere conseguenze sulla salubrità del prodotto alimentare finale.

Acque interne: Tutte le acque superficiali correnti o stagnanti e tutte le acque sotterranee all'interno della linea di base che serve da riferimento per definire il limite delle acque territoriali.

Acque sotterranee: Tutte le acque che si trovano sotto la superficie del suolo nella zona di saturazione e a contatto diretto con il suolo o il sottosuolo.

Acque superficiali: Le acque interne, ad eccezione delle acque sotterranee; le acque di transizione e le acque costiere, tranne per quanto riguarda lo stato chimico, in relazione al quale sono incluse anche le acque territoriali.

Analisi del rischio: Processo costituito da tre componenti interconnesse: valutazione, gestione e comunicazione del rischio.

Autorità d'ambito: La forma di cooperazione tra comuni e province ai sensi dell'art. 9, comma 2, della legge 5 gennaio 1994, n. 36, e, fino alla piena operatività del servizio idrico integrato, l'amministrazione pubblica titolare del servizio.

Azione correttiva: Azione per eliminare la causa di una non conformità rilevata o di altre situazioni indesiderabili rilevate. Si tenga conto che una non conformità può dipendere da più cause e che l'azione correttiva include l'analisi della causa e si adotta per prevenire la ripetizione.

Correzione: Azione per eliminare una non conformità rilevata.

Crisi: Evento o situazione potenzialmente in grado di compromettere la fornitura di acqua potabile, che può richiedere strutture organizzative più complesse rispetto alle normali condizioni, per poter far fronte alla situazione di emergenza

Diagramma di flusso: presentazione schematica e sistematica della sequenza e delle interazioni tra le fasi.

Emergenza: Improvviso, urgente e inaspettato incidente o circostanza che certamente o con alte probabilità è in grado di causare danni a persone o beni o compromettere la fornitura di acqua potabile, che pertanto richiede azioni immediate che possono coinvolgere anche le autorità (polizia, ufficiali sanitari, comuni, regioni..)

Filiera Idrica: Sequenza di tutte le fasi e operazioni coinvolte nella captazione, produzione, trattamento, distribuzione, stoccaggio e gestione delle acque destinate al consumo umano, in tutti gli aspetti ad esse correlati, anche per quanto riguarda materiali e processi.

Gestione del rischio: Processo, distinto dalla valutazione del rischio, consistente nell'esaminare alternative di intervento consultando le parti interessate, tenendo conto della valutazione del rischio e di altri fattori pertinenti e, se necessario, compiendo adeguate scelte di prevenzione e di controllo.

Gestione della crisi: Processo organizzativo in grado di gestire il sistema idrico durante una situazione di crisi.

Gestore: Il gestore del servizio idrico integrato, così come definito dall'art. 2, comma 1, lettera o-bis) del DL.vo 11 maggio 1999, n. 152, e successive modifiche, nonché chiunque fornisca acqua a terzi attraverso impianti idrici autonomi o cisterne, fisse o mobili.

Gravità delle conseguenze: L'effetto che un pericolo potrebbe avrebbe una volta verificatosi.

Incidente: Deviazione dalle normali condizioni operative.

Inquinamento: L'introduzione diretta o indiretta, a seguito di attività umana, di sostanze o di calore nell'aria, nell'acqua o nel terreno, che possono nuocere alla salute umana o alla qualità degli ecosistemi acquatici o degli ecosistemi terrestri che dipendono direttamente da ecosistemi acquatici, perturbando, deturpando o deteriorando i valori ricreativi o altri legittimi usi dell'ambiente.

Inquinante: Qualsiasi sostanza che possa inquinare, in particolare quelle elencate nell'allegato VIII della Direttiva 2000/60/CE.

Limite critico: Criterio che separa l'accettabilità dalla non-accettabilità

Misura di controllo: Definite anche come barriere o "misure di mitigazione" rappresentano azioni o attività del sistema idropotabile utilizzate per prevenire, eliminare o ridurre a livello accettabile un rischio correlato al consumo dell'acqua o comunque, un'alterazione indesiderata della qualità dell'acqua stessa. Una delle più diffuse misure di controllo nel sistema idropotabile è il trattamento di disinfezione.

Monitoraggio: Esecuzione di una sequenza pianificata di osservazioni o misurazioni per valutare se le misure di controllo stanno funzionando come previsto.

Pericolo: Agente biologico, chimico o fisico nell'acqua che può potenzialmente causare un effetto nocivo per la salute in seguito al consumo umano dell'acqua.

Probabilità: La probabilità che un pericolo o un evento pericoloso si verifichi.

Punto di consegna: Per le acque distribuite attraverso una rete idrica è il punto prossimo della rete di distribuzione rappresentativo, ove sconsigliabile per difficoltà tecniche o pericolo di inquinamento del campione, o il punto in cui l'acqua distribuita fuoriesce dai rubinetti utilizzati per il consumo umano. Nel caso di acque fornite alle imprese alimentari, il punto in cui l'impresa utilizza le acque. Per le acque fornite da una cisterna, il punto in cui fuoriescono dalla cisterna. Per le acque confezionate in bottiglie o contenitori, rese disponibili per il consumo umano, il punto in cui sono imbottigliate o introdotte nei contenitori.

Rischio: Funzione della probabilità e della gravità di un effetto nocivo per la salute, conseguente alla presenza di un pericolo.

Servizi idrici: Tutti i servizi che forniscono alle famiglie, agli enti pubblici o a qualsiasi attività economica.

Sistema idrico: L'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e depurazione delle acque reflue.

Valore guida: Valore di concentrazione di una specie chimica o agente microbiologico che, considerando un consumo effettivo nell'arco di tutta la vita, non comporta alcun rischio significativo per la salute.

Valutazione del rischio: Processo su base scientifica costituito da quattro fasi: individuazione del pericolo, caratterizzazione del pericolo, valutazione dell'esposizione al pericolo e caratterizzazione del rischio

Verifica: Conferma, sostenuta da evidenze oggettive, del soddisfacimento dei requisiti specificati.

APPENDICE A
Schede per l'autovalutazione di un sistema idrico

A1. Scheda di censimento acquedotti

DESCRIZIONE DELLA RETE ACQUEDOTTISTICA

Dati anagrafici acquedotto

Nome rete acquedottistica: | **Codice ASL della rete:**

Ente gestore acquedotto: | **AATO:**

Recapito Ente gestore acquedotto:

Nome e recapito referente Ente gestore sul territorio:

Elenco Comuni serviti:

N. persone servite:

Metri cubi erogati:

km rete di distribuzione: | **Tipologia rete distribuzione:** ❑ rete unica ❑ rete interconnessa a maglia

Tipologia materiale tubature:

Il gestore dispone di una mappa della rete idrica: ❑ **sì** ❑ **no**

Il gestore dispone di un laboratorio: ❑ **sì** ❑ **no** ❑ **interno** ❑ **esterno**

Siti di approvvigionamento

Identificazione e tipologia (superficiale/sorgente/falda)	**Indirizzo**	**Codice ASL**	**Coord. GPS**

Opere di accumulo

Identificazione e tipologia (vasche di stoccaggio /serbatoi)	**Volume**	**Indirizzo**	**Codice ASL**	**Coord. GPS**

Impianti di trattamento

Identificazione	**Decantazione**	**Filtrazione**	**Adsorbimento**	**Clorazione**	**Ozono**	**UV**	**Altro**	**Nessuno**	**Indirizzo**	**Codice ASL**	**Coord. GPS**

Controlli ufficiali

Non conformità registrate (ultimi 2 anni):

Note

Data _____ Firma _____

A2. Checklist per l'autovalutazione di un pozzo

DATI IDENTIFICATIVI POZZO			
Nome captazione:		**Codice ASL:**	
Comune di: via			
Rete acquedottistica servita: AATO n.:			
Ente gestore acquedotto e recapito:			
Coordinate GPS:		**Altezza s.l.m.:**	
Acqua distribuita a:			
Metri cubi/orari (o litri/sec) prelevati:		**Profondità (min/max):**	
Il pozzo è: ❑ isolato ❑ situato all'interno di campo pozzi ❑ in prossimità di: ❑ impianto trattamento ❑ opera accumulo		**NOTE:**	

AREA DI SALVAGUARDIA			**NOTE**
È presente la **zona di tutela assoluta** (10 m)	sì	no	
La zona di tutela assoluta è adeguatamente protetta (recinzione funzionale e integra)	sì	no	
La zona di tutela assoluta è adibita solo a opere di captazione e infrastrutture di servizio	sì	no	
È presente la **zona di rispetto** (200 m)	sì	no	
Presenza di coltivazioni a meno di 200 m (riso, altri cereali, prati/pascoli, orticoltura, frutticoltura, altro)	sì	no	
Accumulo e/o spargimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi a meno di 200 m	sì	no	
Presenza di animali/allevamenti a meno di 200 m	sì	no	
Presenza di aziende/industrie a meno di 200 m	sì	no	
Presenza di discariche/centri demolizione/stoccaggio prodotti pericolosi a meno di 200 m	sì	no	
Presenza di cave/dispersione fanghi e acque reflue/pozzi perdenti a meno di 200 m	sì	no	
Presenza di abitazioni/aree cimiteriali/strade/piazzali a meno di 200 m	sì	no	
Presenza di pozzi dismessi in prossimità	sì	no	
CARATTERISTICHE TECNICO COSTRUTTIVE E GESTIONALI			**NOTE**
Il pozzo è all'interno di una cabina (sopraelevata, piano terreno, interrata)	sì	no	
Assenza di materiale dismesso, rifiuti o prodotti pericolosi nella cabina	sì	no	
La cabina di accesso al pozzo è protetto dall'accesso di personale estraneo	sì	no	
L'accesso alla cabina è aerato, agevole e lascia libertà di movimento agli operatori	sì	no	
La cabina pozzo è dotata di sistemi per evitare il ristagno di acqua sul pavimento e umidità dalle pareti	sì	no	
Assenza di rischio di bagnare i pannelli elettrici	sì	no	
La colonna del pozzo è cementata	sì	no	
La testata del pozzo è provvista di una chiusura dotata di un foro munito di tappo filettato atta all'introduzione di una sondina per la misurazione del livello e per i prelievi	sì	no	
Subito dopo l'attingimento vi è una vasca per la sedimentazione munita di tubo di mandata ad 1 m sopra il fondo	sì	no	
È assicurata la prevenzione di infiltrazione di acque piovane o superficiali	sì	no	
Sono presenti sistemi di protezione passaggio di polveri e di microrganismi viventi	sì	no	
Assenza di insetti o rettili (lucertole) o altri animali o loro feci all'interno della cabina	sì	no	
Presenza rubinetto prelievo campioni agevole con sistema raccolta acque	sì	no	
Funzionamento in continuo della pompa	sì	no	
Funzionamento automatico della pompa	sì	no	
STATO DI MANUTENZIONE			**NOTE**
Buono stato di manutenzione/pulizia della struttura	sì	no	
Buono stato di manutenzione delle tubazioni/dispositivi	sì	no	
Presenza registro/schede di manutenzione Data ultima manutenzione:	sì	no	

SISTEMI DI CONTROLLO			NOTE	
È presente un sistema di monitoraggio funzionamento pozzo (continuo/manuale) ❑ portata ❑ pressione ❑ vol. acqua in uscita ❑ livello pozzo (min/max)	sì	no	□ altro	
È presente un sistema di allarme ❑ portata ❑ elettricità ❑ livelli serbatoio ❑ anti-intrusione ❑ guasto pompa	sì	no	□ altro	
Sono state registrate calamità naturali/guasti negli ultimi 5 anni ❑ straripamento corso d'acqua ❑ piogge abbondanti ❑ terremoto ❑ gelo ❑ infiltrazioni	sì	no	□ altro..	
L'impianto di attingimento è monitorato dall'ASL	sì	no		
È possibile prelevare l'acqua in uscita	sì	no		
Valore temperatura acqua al momento del prelievo: ……°C È stato effettuato un rilievo fotografico			sì	no
NOTE				

Data _____ Firma _____

A3. Checklist per l'autovalutazione di impianti di trattamento

DATI IDENTIFICATIVI IMPIANTO DI TRATTAMENTO			
Nome impianto:		**Codice ASL:**	
Comune di: via			
Rete acquedottistica servita: AATO n.:			
Ente gestore acquedotto e recapito:			
Coordinate GPS:		**Altezza s.l.m.:**	
Acqua ricevuta da:			
Acqua distribuita a:			
Metri cubi/orari trattati (o litri/secondo):			
L'impianto di trattamento è: ❑ isolato ❑ in prossimità di impianto di attingi mento ❑ in prossimità di opera di accumulo		**NOTE:**	
TIPOLOGIA DI TRATTAMENTO		**NOTE**	
Disinfezione ❑ Clorazione ❑ Ozono ❑ Raggi UV ❑ Altro	**Chimico/fisico** ❑ Decantazione ❑ Filtrazione a sabbia ❑ Adsorbimento su carbone attivo ❑ Altro		
CARATTERISTICHE TECNICO COSTRUTTIVE E GESTIONALI			**NOTE**
Presenza locale separato per stoccaggio prodotti chimici	sì	no	
Presenza di sistemi di contenimento in caso di sversamento	sì	no	
Presenza dispositivi di lavaggio	sì	no	
È presente un serbatoio/vasca per la clorazione	sì	no	
TRATTAMENTO DISINFEZIONE			**NOTE**
Presenza trattamento di disinfezione (quale) Disinfezione presso: ❑ captazione ❑ impianto trattamento ❑ opere di accumulo	sì	no	
Presenza sistemi di regolazione disinfettante In base a: ❑ portata ❑ concentrazione disinfettante	sì	no	
Indicare il consumo medio di cloro alla settimana ……			
STATO DI MANUTENZIONE			**NOTE**
Buono stato di manutenzione/pulizia della struttura	sì	no	
Buono stato di manutenzione delle tubazioni/dispositivi/vasche/serbatoi	sì	no	
Presenza registro/schede di manutenzione Data ultima manutenzione:	sì	no	
SISTEMI DI CONTROLLO	**NOTE**		
Vi è un controllo della concentrazione residua dei prodotti della clorazione Se SÌ, indicare la frequenza: ❑ monitoraggio continuo ❑ controllo periodico ❑ controllo saltuario	sì	no	
Vengono misurati altri parametri indicatori di efficacia del trattamento. Se SÌ, barrare quali: ❑ pH ❑ torbidità❑ conduttività elettrica indicare la frequenza: ❑ continuo ❑ periodico ❑ saltuario	sì	no	❑ altro
È presente un sistema di monitoraggio funzionamento impianto (continuo/manuale) ❑ pressione ingresso filtri ❑ pressione uscita filtri	sì	no	❑ altro
È presente un sistema di allarme ❑ portata ❑elettricità ❑ pressione ❑ guasti filtri ❑ guasti clorazione ❑ intrusione	sì	no	❑ altro
L'impianto di trattamento è monitorato dall'ASL	sì	no	
È possibile prelevare l'acqua dopo la clorazione	sì	no	
Valore Cloro residuo libero al momento del prelievo:			
Valore temperatura acqua al momento del prelievo: ……..……°C È stato effettuato un rilievo fotografico	sì	no	

A4. Checklist per l'autovalutazione delle opere di accumulo (vasca/serbatoio)

DATI IDENTIFICATIVI VASCA/SERBATOIO		
Nome opera di accumulo:	**Codice ASL:**	
Comune di: via		
Rete acquedottistica servita: AATO n°:		
Ente gestore acquedotto e recapito:		
Coordinate GPS:	**Altezza s.l.m.:**	
Acqua ricevuta da: ❑ clorata ❑ non clorata		
Acqua distribuita a: ❑ clorata ❑ non clorata		
Tipologia costruttiva: ❑ vasca interrata ❑ vasca seminterrata ❑ serbatoio pensile (h. ……m)	**Tipologia opera di accumulo:** ❑ serbatoio impianto di acquedotto ❑ serbatoio rete di distribuzione	**NOTE:**
Volume opera di accumulo(m^3):	**Materiale a contatto con acqua** (es. Ghisa; Acciaio; PET; Piombo; Cemento; Ceramica; PVC)	

CARATTERISTICHE TECNICO COSTRUTTIVE E GESTIONALI			**NOTE**
Nel caso di vasche interrate esiste un'area esterna di rispetto sulla quale sono imposte limitazioni d'uso (recinzione)	sì	no	
Nel caso di vasche interrate sono previste opere per l'allontanamento delle acque meteoriche, di scorrimento superficiale e di falda	sì	no	
Rivestimento esterno impermeabilizzato	sì	no	
La vasca/serbatoio è all'interno di una cabina o di un locale	sì	no	
La cabina di accesso alla vasca/serbatoio è protetta dall'accesso di personale estraneo	sì	no	
La cabina è aerata, agevole e lascia libertà di movimento agli operatori	sì	no	
La cabina è dotata di sistemi per evitare ristagno acqua sul pavimento e umidità pareti	sì	no	
Assenza di deposito di materiali dismessi, rifiuti o sostanze pericolose all'interno dei locali	sì	no	
Apposita camera di manovra opportunamente separata dalle vasche dove sono alloggiate le apparecchiature	sì	no	
L'arrivo dell'acqua è posto dal lato opposto da quello della partenza ovvero sono inseriti opportuni setti, all'interno della vasca, in modo da favorire il ricambio dell'acqua	sì	no	
La vasca/serbatoio è dotata di uno scarico di fondo	sì	no	
La vasca/serbatoio è dotata di uno scarico di superficie	sì	no	
Il fondo della vasca/serbatoio è inclinato in modo da favorire la pulizia	sì	no	
Sopra la vasca/serbatoio non vi sono comunicazioni dirette con l'esterno	sì	no	
Il tubo di partenza della vasca/serbatoio è posto ad almeno 1 m sotto il livello dell'arrivo e ad almeno 0,30 m dal fondo	sì	no	
Le acque di scarico e di sfioro confluiscono in appositi pozzetti muniti di chiusura idraulica e di altro dispositivo di separazione atto ad impedire l'ingresso di animali	sì	no	
Sono presenti sistemi di protezione passaggio di polveri e di microrganismi	sì	no	
Assenza di insetti o rettili (lucertole) o altri animali all'interno oppure feci	sì	no	
Presenza rubinetto prelievo campioni con sistema raccolta acque	sì	no	

A5. Checklist per la valutazione del piano di sicurezza del servizio idrico secondo il modello dei WSP

DATI ANAGRAFICI ENTE GESTORE		
Ente gestore:		
Sede legale:		
Rappresentante legale Sig. nato a il		
Residente nel Comune di via		
Responsabile del Piano di Autocontrollo Sig.		
A.A.T.O sede legale		
Recapiti del referente acquedotto del territorio (nome, tel, mail)		
Nome rete acquedottistica Codice ASL rete		
Volume di acqua tot erogata (m^3/die) Popolazione servita		
Chilometri totali della rete di distribuzione		
Descrizione area geografica raggiunta (se possibile rilevare l'elenco dei Comuni serviti)		
PIANO DI SICUREZZA DEL SERVIZIO IDRICO (ove presente)		
Esiste un piano di sicurezza delle acque per la prevenzione e il controllo dei rischi	sì	no
È stato nominato il responsabile del piano con delega formale	sì	no
È previsto un organigramma aggiornato con definizione delle responsabilità	sì	no
È stato predisposto un gruppo di lavoro multidisciplinare per la stesura del piano	sì	no
Nel piano è indicata una periodicità di revisione	sì	no
Note		
DESCRIZIONE DEL SISTEMA IDRICO		
È disponibile una relazione tecnica in merito alle caratteristiche costruttive e alla cronologia di realizzazione dell'impianto di acquedotto, alla sua portata media annua e al numero di utenti serviti	sì	no
È disponibile un diagramma di flusso o una descrizione di tutti gli elementi del sistema idrico	sì	no
Il diagramma di flusso e/o la descrizione sono completi	sì	no
È indicato il numero di lavoratori dell'Ente gestore che si occupano dell'acquedotto	sì	no
Sono indicati altri acquedotti che immettono l'acqua nella stessa rete (se ne esistono)	sì	no
È disponibile una planimetria in scala 1:25.000 con tutte le fonti utilizzate per l'approvvigionamento idrico e i relativi impianti di acquedotto	sì	no
È disponibile la documentazione in merito al processo autorizzativo e/o alla concessione allo sfruttamento della risorsa idrica	sì	no
Note		
FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO		
È disponibile una planimetria in scala 1:2000 con l'ubicazione della risorsa idrica attinta	sì	no
È definita la tipologia della fonte di approvvigionamento	sì	no
È stata individuata la zona di tutela assoluta	sì	no
È stata individuata la zona di rispetto	sì	no
È stata individuata la zona di protezione	sì	no
È indicata la stratigrafia del terreno interessato	sì	no
Per le falde, è indicata la profondità	sì	no
Sono indicate le possibili situazioni di pericolo (aree coltivate, aree industriali, fogne, etc)	sì	no
IMPIANTI DI TRATTAMENTO		
È presente una relazione tecnico-descrittiva della filiera di potabilizzazione	sì	no
Sono allegate le schede tecniche e di sicurezza degli additivi/reagenti utilizzati	sì	no
È presente un registro della verifica di funzionalità impianto di potabilizzazione in essere (es. concentrazione residua dei prodotti della clorazione)	sì	no
OPERE DI ACCUMULO		
È disponibile una planimetria in scala 1: 2000 con l'ubicazione delle opere di accumulo	sì	no
È disponibile un elaborato riportante lo schema/tipologia delle opere di accumulo	sì	no
È definita l'area servita da ogni opera di accumulo	sì	no
Sono descritte le misure di controllo e prevenzione	sì	no
Sono indicate le possibili situazioni di pericolo	sì	no

RETE DI ADDUZIONE E DISTRIBUZIONE		
Esiste uno schema delle reti di adduzione e di distribuzione, con le aree di influenza	sì	no
Vi è una relazione tecnico-descrittiva della rete (tipologia, materiali a contatto con l'acqua, valvole di non-ritorno, sistemi di accumulo, sistemi per gravità)	sì	no
È stata quantificata l'utenza finale	sì	no
Sono stati quantificati gli usi dell'acqua (uso industriale, alimentare e agricolo)	sì	no
Sono state valutate le utenze sensibili (ubicazione e tipologia)	sì	no
Sono stati valutati i punti critici dal punto di presa ai terminali di rete (es. ristagni, infiltrazioni, pressioni insufficienti, ecc.)	sì	no
È nota o stimata la frazione di acqua persa durante la distribuzione	sì	no
Sono descritte le misure di controllo e prevenzione	sì	no
Se vi sono sistemi di distribuzione pubblica per il riempimento di bottiglie (es. di acqua gasata), questi sono gestiti con un piano di autocontrollo igienico-sanitario	sì	no
Note		
ANALISI DEI PERICOLI E IDENTIFICAZIONE PRIORITÀ DI RISCHIO		
È stata condotta l'analisi dei pericoli e sono state identificate le priorità di rischio per i differenti segmenti della filiera idropotabile	sì	no
Si è tenuto conto delle eventuali situazioni di criticità rilevate dai controlli analitici	sì	no
DEFINIZIONE E VALIDAZIONE DI MISURE ADEGUATE PER TENERE SOTTO CONTROLLO I RISCHI		
Sono state valutate, identificate e verificate le misure per tenere sotto controllo ogni rischio significativo	sì	no
Sono stati identificati i limiti critici per ogni misura di controllo (es. limiti dei parametri dell'acqua)	sì	no
Le misure di controllo sono adeguate	sì	no
Le misure di controllo sono applicate	sì	no
MONITORAGGIO OPERATIVO DELLE MISURE DI CONTROLLO		
Sono state valutate e identificate le procedure di monitoraggio per ogni misura di controllo (frequenza e tipo di controlli)	sì	no
È presente un sistema di monitoraggio funzionante	sì	no
È presente un sistema di allarme in caso di non conformità	sì	no
Le procedure di monitoraggio sono adeguate	sì	no
Le procedure di monitoraggio sono applicate	sì	no
Esiste una banca cartacea e/o informatica sui controlli effettuati	sì	no
Viene effettuata la registrazione delle non conformità	sì	no
PROCEDURE DI GESTIONE (AZIONI CORRETTIVE)		
Sono state definite le azioni correttive da adottare durante le condizioni operative normali (quando i parametri di monitoraggio operativo raggiungono i limiti critici)	sì	no
Sono state definite le azioni correttive da adottare in situazioni di "incidente" specifico in cui può verificarsi una perdita di controllo del sistema (es. calamità naturali, come gelate, siccità, allagamenti, terremoto)	sì	no
Sono state definite le azioni correttive da adottare in situazioni impreviste di emergenza (es. rotture o interruzioni a causa di lavori)	sì	no
Sono individuati i criteri di priorità e i tempi di intervento	sì	no
Esiste una procedura per la gestione delle emergenze causate da interruzione erogazione corrente elettrica	sì	no
È presente o è possibile utilizzare rapidamente (poche ore) un sistema di fornitura elettrica alternativa (es. gruppo elettrogeno)	sì	no
Esiste una procedura per la gestione delle emergenze causate da sospensione distribuzione acqua	sì	no
Esiste un punto di riempimento contenitori di acqua	sì	no
Sono programmati dei controlli aggiuntivi in caso di emergenze	sì	no
Sono disponibili le registrazioni dei casi di pronto intervento	sì	no
Le azioni correttive sono adeguate (hanno dato esiti favorevoli)	sì	no
Le azioni correttive sono applicate	sì	no
Sono disponibili le registrazioni sull'applicazione delle azioni correttive	sì	no
VERIFICA DI EFFICACIA DEL PIANO		
Sono state stabilite procedure per verificare l'efficacia dei provvedimenti messi in atto	sì	no
Le procedure di verifica del piano sono svolte regolarmente	sì	no
DOCUMENTAZIONE E REVISIONE DEL PIANO		
Sono stati predisposti documenti/registrazioni	sì	no
La documentazione è correttamente aggiornata e archiviata	sì	no
È prevista una procedura periodica di revisione del piano	sì	no
Note		

A5.1. Procedure di supporto

MANUTENZIONE IMPIANTISTICA ORDINARIA E STRAORDINARIA		
È presente un piano di manutenzione degli impianti	sì	no
È presente una procedura scritta per la manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti	sì	no
Sono presenti le registrazioni degli interventi di manutenzione	sì	no
La procedura è adeguata	sì	no
La procedura è applicata	sì	no
FORMAZIONE DEL PERSONALE		
È presente un piano di formazione del personale sul piano di sicurezza delle acque	sì	no
Vi è una documentazione sugli incontri di formazione	sì	no
La procedura è adeguata	sì	no
La procedura è applicata	sì	no
PIANO DELLA COMUNICAZIONE		
È presente un sistema di ricezione e registrazione dei reclami (es. numero verde)	sì	no
È presente un piano di monitoraggio del livello di soddisfazione dell'utenza sulla qualità e sicurezza dell'acqua erogata (es. questionari somministrati telefonicamente)	sì	no
È presente un piano di informazione agli utenti per le interruzioni programmate	sì	no
È presente un piano di informazione agli utenti per le interruzioni non programmate	sì	no
Sono stati registrati esposti o lamentele da parte della popolazione	sì	no
Vi è un piano di comunicazione delle non conformità al Sindaco e al Servizio Sanitario	sì	no
IGIENE E PULIZIA		
È presente una procedura di pulizia e disinfezione dei locali di attingimento, trattamento o accumulo	sì	no
Sono presenti le schede tecniche dei prodotti utilizzati	sì	no
Sono presenti le registrazioni degli interventi	sì	no
La procedura è adeguata	sì	no
La procedura è applicata	sì	no
DISINFESTAZIONE E DERATTIZZAZIONE		
Vi è un piano di monitoraggio dell'assenza di animali e insetti nei locali di attingimento, trattamento o accumulo	sì	no
Sono presenti le schede tossicologiche dei prodotti utilizzati	sì	no
Vi è una planimetria riportante, numerati, i punti di posizionamento delle esche	sì	no
Sono presenti le registrazioni degli interventi	sì	no
La procedura è adeguata	sì	no
La procedura è applicata	sì	no
Note:		

A5.2. Controlli analitici

INFORMAZIONI SUI CONTROLLI ANALITICI		
L'Ente gestore fa eseguire analisi sulle acque	sì	no
Il laboratorio di analisi è interno	sì	no
Se il laboratorio è esterno esiste una procedura di selezione del laboratorio in base a criteri di qualità oggettivi (es. partecipazione a test interlaboratorio, accreditamento ISO 17025)	sì	no
Sono presenti copie dei rapporti di prova delle analisi degli ultimi 5 anni	sì	no
È presente una procedura di campionamento e conservazione dei campioni	sì	no
Sono programmati e identificati i punti di prelievo	sì	no
Per ogni punto di prelievo sono programmate tipologie di analisi e frequenza	sì	no
Il piano di gestione dei campionamenti e delle analisi è stato programmato con la consultazione del Servizio Sanitario	sì	no
Sono programmate delle azioni da intraprendere al rilevamento di parametri non conformi	sì	no
Vi sono parametri analitici in regime di deroga	sì	no
I risultati analitici sono inviati almeno semestralmente all'ASL e/o all'ARPA	sì	no
Sono rispettate le frequenze minime di campionamento previste dalla Tabella B1 (eventualmente anche della Tabella B2) del DL.vo 31/2001	sì	no
Il controllo di routine prevede l'esame di tutti i parametri previsti dalla Tabella A del DL.vo 31/2001	sì	no
Sono stati registrati dei parametri analitici non conformi da parte del gestore (controllo analitico interno) negli ultimi due anni	sì	no
È attuato un sistema di monitoraggio analitico indipendente dal gestore	sì	no
INFORMAZIONI SUL LABORATORIO DI ANALISI		
Il responsabile del laboratorio di analisi è laureato (indicare il titolo di studio posseduto)	sì	no
Il laboratorio è accreditato con ACCREDIA	sì	no
Il laboratorio partecipa a test inter-laboratorio	sì	no
Il laboratorio ha un piano di manutenzione della strumentazione	sì	no
Il laboratorio utilizza standard di riferimento o metodi per la taratura	sì	no
Sono presenti indicazioni scritte sui metodi utilizzati e sulla loro validazione?	sì	no
Sono adottati i metodi di analisi indicati nell'Allegato III del Decreto legislativo n. 31 del 02/02/2001	sì	no
Sono stati valutati i parametri di prestazione del metodo analitico come indicato nell'Allegato III del Decreto legislativo n. 31 del 02/02/2001	sì	no
I rapporti di prova contengono tutte le seguenti informazioni: unità di misura, limite di rilevabilità, esattezza (in % del valore), precisione (in % del valore), metodo utilizzato, operatore responsabile (se NO indicare quali non sono presenti)	sì	no
È programmato un piano di formazione e aggiornamento degli addetti al laboratorio	sì	no
È stata attuato un aggiornamento professionale negli ultimi 12 mesi	sì	no
Indicare il numero di lavoratori del laboratorio:		
Evidenziare eventuali criticità:		
NOTE		

Data _____ Firma _____

APPENDICE B
Pericoli ed eventi pericolosi

In questa sezione vengono riportati a titolo di esempio, e in termini non esaustivi e non prescrittivi, alcuni elementi di pericolo ed eventi pericolosi, che possono interessare un sistema idropotabile a seconda delle specifiche circostanze.

L'origine dei pericoli, così come i segmenti della filiera potenzialmente interessati, sono indicati a titolo del tutto generale. Non escludendosi origini e presenze del pericolo diverse rispetto a quanto indicato, è indispensabile procedere a valutazioni di carattere sito-specifiche, sulla base di quanto indicato nel paragrafo 3.2.2.

Gli eventi pericolosi riportati nelle Tabelle B1-B3 sono stati correlati tramite un codice numerico ad alcuni elementi di pericolo riportati nelle Tabelle B4 e B5.

In molti casi ad un singolo evento pericoloso possono essere associati più pericoli e, in alcuni casi (come ad esempio per eventi che causino inefficienze dei sistemi di trattamento possono ravvisarsi diversi pericoli di natura chimica e microbiologica, riportati in modo aspecifico in tabella).

Tabella B1. Alcuni eventi pericolosi connessi alla captazione e pericoli ad essi associati

#	Evento pericoloso	Pericolo associato	Alcuni elementi di pericolo associati
1	Fenomeni meteorologici eccezionali (alluvioni, gravi periodi di siccità, ecc.)	Cambiamenti repentini della qualità delle acque,aumento della richiesta, riduzione della disponibilità della risorsa idrica	092, 093, 095, 096, 097, 099, 0100, 0102, 0107
2	Clima e variazioni stagionali	Variazioni stagionali della qualità delle acque, riduzione della disponibilità della risorsa idrica, fioriture algali, aumento della concentrazione di tossine, modifiche dell'odore	Diversi pericoli di natura chimica e microbiologica
3	Geologia e conformazione del terrritorio in cui è situata la risorsa idrica	Presenza nelle acque di sostanze naturali potenzialmente dannose	016, 068, 050, 085, 089, 021, 020, 012, 017, 023, 024, 032, 048, 053, 056, 060, 070, 086, 090, 091
4	Attività agricole nei pressi della risorsa idrica	Contaminazione microbiologica dovuta a dispersione o stoccaggio di liquami o letame, contaminazione chimica dovuta all'utilizzo di sostanze per il trattamento delle colture, contaminazioni dovute all'utilizzo di fertilizzanti	014, 015, 010, 042, 061, 096, 094
5	Allevamenti di bestiame nei pressi della risorsa idrica	Contaminazioni microbiologiche e da nitriti, antiparassitari	061, 014, 015, 0102, 0109, 096, 092, 093
6	Presenza di animali al pascolo e animali selvatici	Contaminazioni microbiologiche e da nitrati	061, 014, 015,, 0102, 0109, 096, 092, 093
7	Attività di acquacoltura	Contaminazioni dovute all'utilizzo di mangimi e pesticidi	014, 015, 047, 094, 095, 098, 0105, 0108, 0111, 0112
8	Presenza di foreste nei pressi della risorsa idrica	Attività di abbattimento possono provocare fenomeni di sedimentazione nei bacini idrici - incendi boschivi possono provocare contaminazioni da idrocarburi policiclici aromatici - contaminazioni da pesticidi	014, 015,052
9	Presenza di industrie (anche siti dismessi e abbandonati)	Contaminazione chimica, microbiologica e radiologica, perdita della disponibilità della risorsa idrica	01-08, 010-021, 023-025, 028, 029, 032-034, 036, 041-054, 056-061, 063-070, 073-077, 080, 082-085, 087, 089-091, 094-096, 0108
10	Acque reflue da insediamenti urbani	Possibile contaminazione microbiologica - sversamento di sostanze potenzialmente pericolose per la salute umana - scarico da troppo pieno delle acque piovane con una potenziale contaminazione microbiologica	07, 08, 047, 065-067, 075, 092, 093, 095, 096, 097, 099, 0100, 0102, 0107

#	Evento pericoloso	Pericolo associato	Alcuni elementi di pericolo associati
11	Presenza di impianti di trattamento a monte del punto di presa	Aumento della torbidità - contaminazione chimica e microbiologica	078
12	Trasporti	Trasporti su strada - perdite (pesticidi agenti chimici, sostanze radioattive) - trasporti ferroviari - perdite (pesticidi, sostanze radioattive) - trasporti aerei - perdite (sostanze organiche)	014-015, 018, 04, 052
13	Utilizzi ricreativi	Contaminazione microbiologica	092-0112
14	Mattatoi	Contaminazione chimica (disinfettanti..) Organica (residui della macellazione) e microbiologica	093, 097, 0101-0103, 0106, 0109
15	Attività estrattive (miniere e cave)	Contaminazione da metali pesanti, e sostanze esplosive, incremento della torbidità, altri agenti chimici, sostanze radioattive.	089, 023,078
16	Accessi non controllati alla risorsa idrica o al punto di captazione	Contaminazione microbiologica	097, 0106, 0108
17	Infrastrutture inadeguate al punto di captazione (mancata impermeabilizzazione di un pozzo, chiusure non a tenuta)	Contaminazione di natura chimica e microbiologica	Diversi pericoli di natura chimica e microbiologica
18	Stoccaggio di rifiuti	Ingresso di percolati nella falda o in pozzi non impermeabilizzati, possono causare contaminazioni di natura chimica e microbiologica	Diversi pericoli di natura chimica e microbiologica
19	Presenza di centrali idroelettriche, di impianti nucleari (reattori, centri di stoccaggio di combustibile nucleare e/o di scorie nucleari)	Possibili variazioni della qualità delle acque - contaminazioni dovute a fuoriuscite di oli dovuti alla presenza di generatori. Possibili contaminazioni da uranio e radionuclidi artificiali	085, 088
20	Opere di drenaggio, dragaggio possono causare fenomeni di sedimentazione	Fenomeni di sedimentazione - aumento torbidità - possibili contaminazionazioni da sostanze presenti nei sedimenti	078
21	Formazione di sedimenti all'interno del sistema di pompaggio	Aumento della torbidità, contaminazione chimica e microbiologica, diminuzione della disponibilità della risorsa	078, 094-097
22	Presenza di specie infestanti (alghe, mitili)	Blocco dei sistemi di pompaggio, indisponibilità della risorsa idrica	Diversi pericoli di natura chimica e microbiologica
23	Accumulo di fanghi nei serbatoi di acqua	Contaminazione chimica e microbiologica.	094-097
24	Danneggiamento dei serbatoi di acqua	Contaminazione chimica e microbiologica.	Diversi pericoli di natura chimica e microbiologica
25	Atti di vandalismo/terrosismo	Contaminazione deliberata della risorsa idrica, sospensione dell'utilizzo della risorsa	096, 0102, 0103, 0107, 0109, 024
26	Disastri nucleari/ambientali	Contaminazioni da sostanze radioattive, perdita della disponibilità della risorsa idrica	088

Tabella B2. Alcuni eventi pericolosi connessi ai trattamenti e pericoli ad essi associati

#	Evento pericoloso	Pericolo associato	Alcuni elementi di pericolo associati
27	Infiltrazioni di acque superficiali in falda o sorgenti sprovviste di dispositivi di filtrazione per *Cryptosporidium*, fonti di approvvigionamento di acque superficiali sprovviste di dispositivi di filtrazione per *Cryptosporidium*	Contaminazione microbiologica (es. agenti biologici con forme di resistenza, virus)	096, 0107, 0109
28	Impianti di trattamento sottodimensionati	Immissione in rete di acqua non trattata, contaminazione chimica e microbiologica	Diversi pericoli di natura chimica e microbiologica
29	Mancanza di funzionamento di uno o più stadi dei trattamenti (interruzione della corrente, assenza di comunicazione, sovraccarico di tensione)	Immissione in rete di acqua non trattata, contaminazione chimica e microbiologica	Diversi pericoli di natura chimica e microbiologica
30	Cattiva gestione e/o cattiva manutenzione dell'impianto di Coagulazione/Flocculazione/ Chiarificazione, sovraccarico dell'impianto, variazioni chimico-fisiche dell'acqua	Trasporto di flocculanti, contaminazione chimica e microbiologica	078, 048, 011, 09, 096, 098, 0109
31	Crescita di alghe nei chiarificatori	Intasamento dei filtri, compromissione della qualità dell'acqua	Diversi pericoli di natura chimica e microbiologica
32	Chiarificatori con danni strutturali	Ingresso di agenti chimici/microbiologici nell'acqua in uscita dal'impianto di trattamento	078, 092, 093, 096, 099, 0107, 0108, 0112
33	Pre-trattamenti inadeguati (mancata chiarificazione)	Inadeguata rimozione del particolato	078
34	Processi di controllo inadeguati per la filtrazione (assenza di monitoraggio della torbidità)	Inadeguata rimozione del particolato o di contaminanti specifici	078
35	Elevato flusso di acqua	Inadeguata rimozione del particolato	Diversi pericoli di natura chimica e microbiologica
36	Filtri intasati	Inadeguata rimozione del particolato	094-097
37	Insufficiente capacità filtrante	Inadeguata rimozione delle particelle	Diversi pericoli di natura chimica e microbiologica
38	Composizione inappropriata dei filtri	Inadeguata rimozione delle particelle o di un determinato contaminante	Diversi pericoli di natura chimica e microbiologica
39	Manutenzione del filtro scarsa o assente (presenza di crepe o bolle),	Inadeguata rimozione delle particelle o di un determinato contaminante	
40	Regime inadeguato di lavaggio in controcorrente (es. la lunghezza del ciclo inadeguata, guasto della pompa, perdita del materiale filtrante)	Inadeguata rimozione del particolato	
41	Riattivazione dei filtri a sabbia senza un adeguato periodo di maturazione	Inadeguata rimozione delle particelle o di un determinato contaminante	
42	Raggiungimento del punto di *breakthrough* dei filtri (diminuita rimozine di oocisti di *Cryptosporidium*)	Contaminazione microbiologica	0107

#	Evento pericoloso	Pericolo associato	Alcuni elementi di pericolo associati
43	Acqua di controlavaggio nell'impianto di trattamento	Aumento della torbidità	
44	Intasamento o rottura delle membrane nei trattamenti di filtrazione su membrana	Filtrazione assente o insufficiente, immissione in rete di acqua non adeguatament trattata	
45	Mancato funzionamento/spegnimento dell'impianto di disinfezione (clorazione, UV) casuale o dovuto alla manutenzione[a]	Assenza di disinfezione, immissione in rete di acqua non adeguatamente trattata	
46	Assenza di sistemi di commutazione negli impianti di disinfezine (dosaggio di cloro, UV) in caso di avarie o durante la manutenzione	Disinfezione inadeguata, immissione in rete di acqua non trattata	
47	Mancanza di sistemi di allarme in caso di guasto di apparecchiature di disinfezione	Assenza di disinfezione, immissione in rete di acqua non adeguatamente trattata	
48	Dosaggio del cloro non adeguato al flusso	Disinfezione inadeguata	079
49	Presenza di apparecchiature e dispotivi elettrici in grado di rilasciare PCB (grandi trasformatori, unità di rifasamento e ad olio interruttori)	Contaminazione da PCB	
50	Atti di vandalismo	Contaminazione deliberata presso l'impianto di trattamento	
51	Perdite dai serbatoi di stoccaggio delle sostanze chimiche e serbatoi di carburante	Contaminazione chimica dell'acqua immessa in rete	
52	Sovradosaggio di sostanze chimiche a causa di uno scarso sistema di controllo	Contaminazione chimica,	079
53	Interruzione di fornitura elettrica	Mancato funzionamento dei trattamenti, contaminazione chimica e microbiologica, interruzione del flusso idrico	
54	Lotti deteriorati di sostanze chimiche - trattamenti inadeguati	Immissione in rete di acqua non adeguatamente trattata	
55	Alluvioni/eventi climatici eccezionali	Perdita di funzionalità o limitazione di impianti di trattamento	
56	Incendi esplosioni	Perdita di funzionalità o limitazione di impianti di trattamento	
57	Utilizzo di materiali e trattamenti chimici non approvati e reagenti chimici con insufficiente grado di purezza	Contaminazione dell'acqua in uscita dall'impianto di trattamento	
58	Rotture della strumentazione di controllo del processo di trattamento	Interruzione del trattamento, trattamento inefficace, messa in distribuzione di acqua non adeguatamente trattata	
59	Interruzione della funzionalità della telemetria	Trattamenti inefficaci, messa in distribuzione di acqua non adeguatamente trattata	
60	Accesi non controllati alla risorsa idrica o al punto di captazione	Contaminazione microbiologica	
61	Infrastrutture inadeguate	Contaminazione di natura chimica e microbiologica	

[a] Per piccoli impianti è possibile che l'impianto possa essere spento per guasti o durante la manutenzione se presente un sistema che impedisca l'immissione

Tabella B3. Alcuni eventi pericolosi connessi alla distribuzione e pericoli ad essi associati

#	Evento pericoloso	Pericolo associato	Alcuni elementi di pericolo associati
62	Rottura delle tubazioni di acqua	Contaminazione chimica e/o microbiologica	048, 078, 092-0112
63	Fluttuazioni della pressione e/o del flusso idrico e/o fornitura intermittente	Infiltrazione di acqua contaminata in rete, distacchi di biofilm	094, 095, 097, 098, 0101, 0105, 0108, 0110-0112
65	Malfunzionamenti nei sistemi automatici di apertura/chiusura delle valvole	Inversione del flusso idrico, contaminazione chimica e/o microbiologica	diversi pericoli di natura chimica e microbiologica
66	Utilizzo di materiali non approvati	Contaminazione chimica	068, 048, 032, 060,
67	Connessioni non autorizzate	Contaminazione da riflusso	
68	Perdite dai serbatoi di servizio	Introduzione di contaminanti	
69	Accesso non protetto ai serbatoi di servizio	Contaminazione	097, 0106, 0108
70	Atti di vandalismo	Contaminazione o interruzione della fornitura	024
71	Suoli contaminati	Contaminazione dell'acqua di approviggionamento in presenza di tubatura danneggiata contaminazione chimica e microbiologica	
72	Presenza di tubazioni in piombo	Contaminazione da piombo	068
73	Tubazioni in plastica	Contaminazione dovuta allo sversamento di solventi e oli	
74	Eccesiva presenza di disinfettante e sostanza organica	Formazione di sottoprodotti di disinfezione	079
75	Carenza di disinfettante residuo	Contaminazione microbiologica	
76	Inadeguata manutenzione del sistema di tubazioni	Ingresso di contaminanti	
77	Perdite/tubature intasate /malfunzionamento delle pompe e delle valvole	Ingresso di contaminanti	
78	Intermittenza della fornitura idrica	Ingresso di contaminanti	
79	Operazioni di lavaggio e risanamento di reti	Accumulo di depositi	
80	Assenza di valvole di non ritorno	Possono provocare contaminazioni dell'acqua nella rete pubblica	094, 097, 0108-0112
81	Accessi aperti alle riserve	Contaminazione chimiche e microbiologiche	

Tabella B4. Alcuni pericoli di natura chimico-fisica e radiologica

Cod.	Elemento di pericolo	Valore di riferimento[1]		Origine					Note
			UM	Captazione				Potabilizzazione[3] e distribuzione[4]	
				N	A	U	I[2]		
01	1,2-diclorobenzene[5]	1	mg/L				x		
02	1,2-dicloroetano	3,0#	µg/L				x		
03	1,2-dicloroetene	50	µg/L				x		
04	1,2-dicloropropano (1,2-DCP)	40	µg/L		x		x		
05	1,4-diclorobenzene[5]	300	µg/L		x		x		
06	2,4,6-triclorofenolo[5]	200	µg/L		x		x	x	
07	acido etilendiamminotetracetico (EDTA)	600	µg/L			x	x		
08	acido nitrilo triacetico (NTA)	200	µg/L			x	x		
09	acrilammide	0,10#	µg/L				x	x	
010	aldrin e dieldrin	0,03#	µg/L		x		x		
011	alluminio	200#	µg/L	x		x	x	x	
012	ammonio	0,50 #	mg/L	x	x		x	x	
013	antimonio	5,0 #	µg/L	x			x	x	
014	antiparassitari	0,10 #	µg/L		x		x		
015	antiparassitari (tot)[6]	0,50 #	µg/L		x		x		
016	arsenico	10#	µg/L	x			x		
017	bario	700	µg/L	x			x		
018	benzene	1,0#	µg/L			x	x		
019	benzo[a]pyrene	0,010#	µg/L				x	x	
020	berillio[7]			x			x		
021	boro	1,0 #	mg/L	x		x	x		
022	bromato	10 #	µg/L				x	x	
023	cadmio	5,0 #	µg/L	x			x	x	
024	cianuro	50 #	µg/L	x			x		
025	clorato	700	µg/L				x	x	
026	clorito	700 #	µg/L				x	x	
027	cloro libero[5]	0,2 #	mg/L					x	PI
028	cloruro di vinile	0,5 #	µg/L				x	x	
029	cloruro	250 #	mg/L	x		x	x		
030	concentrazione idrogeno[8]	6,5≤pH≤ 9,5 #							PI
031	conduttività elettrica[8]	2500 #	µS/cm (20°C)						PI
032	cromo[9]	50 #	µg/L	x			x	x	
033	di(2-etilesil)adipato						x		
034	di(2-etilesil)ftalato	8	µg/L			x	x		
035	dibromoacetonitrile	70	µg/L				x	x	
036	dicloroacetato	50	µg/L				x	x	
037	dicloroacetonitrile	20	µg/L				x	x	
038	diclorobromometano	60	µg/L				x	x	
039	diclorometano	20	µg/L			x	x		
040	durezza[10]	15-50 #	°F						PI
041	epicloridina	0,10 #	µg/L		x		x	x	
042	eptacloro e eptacloroepossido	0,03 #	µg/L		x		x		
043	esaclorobenzene[7]				x		x		
044	esaclorobutadiene	0,6	µg/L				x	x	
045	esacloroetano						x		
046	etilbenzene[5]	300	µg/L			x	x		
047	farmaci e PCP[11]					x	x		

Cod.	Elemento di pericolo	Valore di riferimento[1]	UM	Origine					Note
				Captazione				Potabilizzazione[3] e distribuzione[4]	
				N	A	U	I[2]		
048	ferro	200 #	µg/L	x			x	x	
049	fluorantene[7]						x		
050	fluoruro	1,50 #	mg/L	x		x	x		
051	formaldeide[7]						x	x	
052	IPA (benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(ghi)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene)[6]	0,10	µg/L		x		x		
053	manganese[5]	50 #	µg/L	x			x	x[12]	
054	mercurio (inorganico)	1,0 #	µg/L				x		
055	microcistine[13]	1,0	µg/L	x					
056	molibdeno	70	µg/L	x	x		x		
057	monocloramina[5]	3	mg/L				x	x	
058	monocloroacetato	20	µg/L				x	x	
059	monoclorobenzene[7]				x		x		
060	nichel	20 #	µg/L	x		x	x	x	
061	nitrato (NO_3^-)	50 #	mg/L		x	x	x		
062	nitrito (come NO_2^-)	0,50 #	mg/L		x	x		x	
063	organoalogenati[14]						x	x	
064	pentaclorofenolo	9	µg/L		x		x		
065	PFAS	0,5 *	µg/L			x	x		
066	PFOA	0,5 *	µg/L			x	x		
067	PFOS	0,03 *	µg/L			x	x		
068	piombo	10 #	µg/L	x			x	x	
069	rame	1,0 #	mg/L			x	x	x	
070	selenio	10 #	µg/L	x			x		
071	sodio	200 #	mg/L	x			x		
072	solfato	250 #	mg/L	x			x		
073	stirene[5]	20	µg/L			x	x		
074	tallio[15]	0,002	mg/L				x		
075	tetracloroetilene e tricloroetilene	10 #	µg/L			x	x		
076	tetracloruro di carbonio	4	µg/L			x	x		
077	toluene[5]	700	µg/L			x	x		
078	torbidità[8]		µg/L	x		x		x	PI
079	THM (bromoformio, dibromoclorometano, bromodiclorometano, cloroformio)[6]	30	µg/L				x	x	
080	tricloracetato	200	µg/L				x	x	
081	tricloroacetonitrile				x		x	x	
082	triclorobenzene (tot)[7]						x		
083	tricloroetene	20	µg/L			x	x		
084	uranio[16]	30	µg/L	x	x[17]		x		
085	vanadio	140 #	µg/L	x					
086	xilene	500	µg/L			x	x		
087	radioattività[18]								
088	radon	100	Bq/L	x			x		
089	trizio	100	Bq/L	x			x		
090	dose totale indicativa	0,1	mSv/anno	x			x		

UM: unità di misura
N: naturale; **A**: attività agricole; **U**: insediamenti urbani; **I**: industrie
PI: Parametro indicatore

Note

1 Sono riportati:
- valori di parametro del DL.vo 31/2001 e s.m.i. (seguiti dal simbolo **#**), includendo sia parametri chimici (All. 1, B) che indicatori (All. 1, C) inclusa la radioattività; per i parametri indicatori devono essere valutati i potenziali rischi per la salute umana (direttamente od indirettamente correlati al parametro), ed eventualmente richiesti provvedimenti nei casi previsti dalla normativa.
- valori indicati dal Ministero della Salute e dall'istituto Superiore di Sanità in base alle disposizioni dell'art. 11(1)b del DL.vo 31/2001 e s.m.i.(seguiti dal simbolo *)
- per altri parametri non espressamente regolati dal decreto, ai soli fini degli obiettivi di utillizzo delle linee guida, sono riportati i valori guida definiti dalla OMS nell'edizione corrente delle linee guida sulla qualità delle acque potabili o,valori di riferimento raccomandati da altri enti internazionali, specificamente richiamati. Si evidenzia che, ai sensi del citato art. 11(1)b del DL.vo 31/2001 e s.m.i., la fissazione di valori per parametri aggiuntivi non riportati nell'allegato I qualora ciò sia necessario per tutelare la salute umana in una parte od in tutto il territorio nazionale, è stabilita dal Ministero della Salute al fine di soddisfare, al minimo, i requisiti di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a). I valori di riferimento riportati dovranno essere rispettati al punto in cui le acque sono rese disponibili per il consumo umano. Si raccomanda, in ogni caso, di verificare lo stato di aggiornamento delle valutazioni di rischio per i diversi parametri sulla base di fonti adeguate.

2 Vanno considerati anche i rischi di smaltimenti illeciti di materiali di origine industriale e la presenza di attività militari.

3 Include tutti i trattamenti eseguiti dal gestore prima del punto di consegna per assicurare la conformità dei parametri al DL.vo 31/2001 e s.m.i.

4 Include la rete di adduzione, di distribuzione, i sistemi di stoccaggio e gli impianti di trattamento domestico.

5 Possibili problemi di accettabilità per i consumatori anche al di sotto del limite.

6 Somma delle concentrazioni di composti specifici.

7 Non viene proposto un limite poiché non si rilevano rischi per la salute alle concentrazioni normalmente riscontrate nelle acque destinate al consumo.

8 Parametri di allerta le cui variazioni possono inficiare la disinfezione e portare alla formazione di sottoprodotti.

9 Ad oggi il valore guida di 0,050 mg/Litro, indicato dalla WHO per la concentrazione totale di cromo, recepito nell'ordinamento europeo e nazionale (DL.vo 31/2001 e s.m.i.), rappresenti il riferimento a protezione della salute; tuttavia, la definizione di un valore di parametro per il Cr(VI) nelle acque potabili potrebbe essere considerata necessaria come misura di gestione del rischio rispetto all'esposizione in specifiche circostanze territoriali, soprattutto per fasce sensibili, nelle more di disporre di dati scientifici adeguati ad una analisi di rischio esaustiva. Nei casi in cui si ravvisino concentrazioni relativamente elevate di cromo totale, è raccomandata un'attività di monitoraggio specifica sulle diverse specie di cormo presenti nelle risorse idriche captate.

10 Un valore di durezza fuori dall'intervallo previsto dalla legge non comporta un'irregolarità, perché è un parametro indicativo e non restrittivo. Il limite inferiore vale per acque sottoposte a trattamento addolcimento o dissalazione. La sua analisi si richiede se esiste la possibilità di formazione di incrostazioni nella rete di distribuzione e nelle tubature degli edifici. Valori di durezza bassi possono essere tenuti in considerazione se si sta valutando la presenza di metalli dovuti alle tubature in acqua, al rubinetto.

11 Dove ci sia evidenza di malfunzionamenti nei sistemi di depurazione.

12 Se si utitizza permangato nei trattamenti di disinfezione.

13 Il valore di parametro stabilito per la microcistina-LR (MC-LR) si riferisce al contenuto di tossina totale (intra- ed extra-cellulare) e deve essere riferito alla somma delle concentrazioni dei diversi congeneri di microcistine presenti nel campione, considerati come equivalenti di microcistina-LR, sulla base di un approccio ampiamente conservativo nei confronti della protezione della salute; a tal fine devono essere ricercati i congeneri di microcistine determinabili al meglio delle potenzialità analitiche disponibili: come criterio minimo, andrebbero ricercati almeno i congeneri per i quali sono commercialmente disponibili standard analitici.

14 Comprendono: bromotriclorometano, 1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetano, 1-bromo-2-clororetano, 1,2-dibromoetano, 1,1,1-triclororetano, 1,1,2-triclororetano, 1,1,1,2-tetracloroetano, 1,1,2,2-tetracloroetano, 1,2-dibromo-1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, cis-1,2-dicloroetilene, trans-1,2-dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene, clorobenzene.

15 Questo valore era stato stabilito dall'EPA, come maximum contaminant level (MCL), considerando la capacità dei sistemi idrici di rilevare e rimuovere il contaminante utilizzando tecnologie di trattamento adeguate. Per maggiori informazioni consultare http://water.epa.gov/drink/contaminants/basicinformation/thallium.cfm.

16 Per l'uranio il valore è stato riconsiderato nella quarta edizione delle linee guida per le acque potabili del WHO(2011).

17 Se si utilizzano grandi quantitativi di fertilizzanti fosfatici inorganici nelle attività agricole.

18 I valori dei parametri applicabili al controllo delle sostanze radioattive sono quelli stabiliti nella direttiva 2013/51/Euratom, in corso di recepimento. Attualmente il DL.vo 31/2001 stabilisce valori solo per il trizio e per la dose totale indicativa.

Tabella B5. Alcuni pericoli di natura microbiologica

Cod.	Elemento di pericolo	Valore di riferimento[1]	UM	Origine					Note
				Captazione				Potabilizzazione[3] e distribuzione[4]	
				AM[2]	A	U	F		
091	*Escherichia coli*	0#	UFC/ 100 mL		x	x	x	x	
092	Enterococchi	0#	UFC/ 100 mL		x	x	x	x	
093	*Pseudomonas aeruginosa*	n.d.	n./250 mL	x		x		x	
094	Conteggio delle colonie (batteri eterotrofi) a 22°C	Senza variazioni anomale		x	x	x	x	x	PI
095	*Clostridium perfringens* (spore comprese)	0#	n./ 100 mL	x	x	x	x	x	PI
096	Batteri coliformi a 37°C	0#	UFC/100 mL	x	x	x	x	x	PI
097	Alghe		n./L	x		x		x	
098	Batteriofagi anti-*Escherichia coli*	0	n./100 L	x	x	x	x		
099	Batteriofagi a RNA F-specifici	n.d.		x	x	x	x		
0100	Nematodi a vita libera	n.d.	n./L	x	x	x	x		
0101	*Salmonella*	0	P-A/L		x	x	x		
0102	*Shigella*	0	P-A/L		x	x	x		
0103	*Vibrio*	0	P-A/L	x					
0104	*Aeromonas*	0	UFC/ 100 mL	x		x	x	x	
0105	Stafilococchi patogeni	0	UFC/ 250 mL		x	x	x		
0106	Enterovirus	0	P-A/ 100 L		x	x	x		
0107	Funghi	n.d.	n./ 100 mL	x				x	
0108	Protozoi (es. *Cryptosporidium*)	n.d.	P-A/ 100 L		x	x	x	x	
0109	*Legionella*		UFC/L	x				x	
0110	Micobatteri non tubercolari	n.d.	UFC/L	x				x	
0111	Amebe a vita libera	n.d.	n./L	x	x			x	

UM: unità di misura
AM: Ambientale; **A**: attività agricole; **U**: insediamenti urbani; F: fauna selvatica
PI: Parametro indicatore
n.d.: non determinato

Note
1 i valori di paramentro del DL.vo 31/2001 sono riportati con il simbolo **#**
2 Contaminazioni ascrivibili a comunità microbiche presenti in ambienti naturali.
3 include tutti i trattamenti eseguiti dal gestore prima del punto di consegna per assicurare la conformità dei parametri al DL.vo 31/2001 e s.m.i.
4 include la rete di adduzione, di distribuzione, i sistemi di stoccaggio e gli impianti di trattamento domestico, sono inclusi pericoli correlati a presenza di biofilm

APPENDICE C
Comunicazione ai consumatori: indagine svolta dalla ASL TO5 nel 2013

Premessa

L'indagine di seguito riportata è finalizzata a comprendere quali siano le esigenze informative dei consumatori in merito alle acque potabili in un'ottica di miglioramento dei flussi di comunicazione.

L'indagine è stata condotta attraverso un questionario elettronico pubblicato sul sito web istituzionale dell'ASLTo5, ASLAT e sui social network.

La rilevazione ha avuto inizio nel mese di Giugno 2013 ed è terminata a settembre dello stesso anno; hanno partecipato alla rilevazione 445 utenti.

Risultati dell'indagine

Presentazione del campione

Il target di utenti che ha partecipato all'indagine è composto dal 66% femmine e dal 34% maschi. (Figura C1).

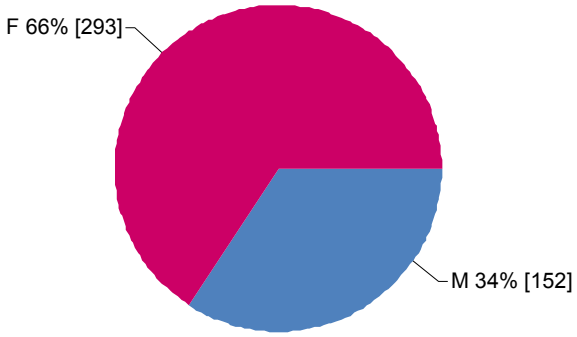

Figura C1. Intervistati per genere

Il 53% della popolazione ha una età compresa tra 45 e 60, il 35% ha una età compresa tra 30 e 44, il 9% ha meno di 29 anni, solo il 3% ha più di 60 (Figura C2).

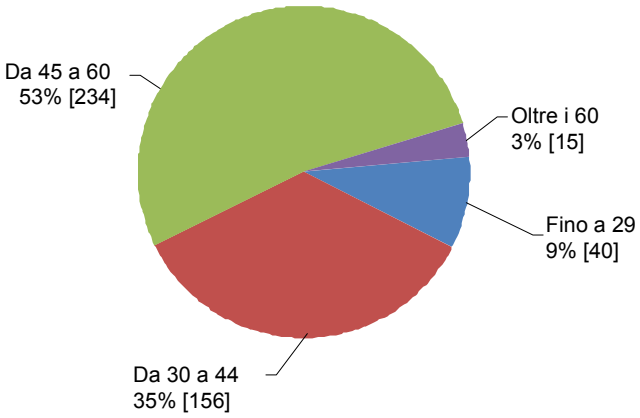

Figura C2. Intervistati per classi di età

Per quanto riguarda la distribuzione della popolazione per titolo di studio il 54% (242) è in possesso di laurea, il 40% (180) di licenza scuola media superiore, il 4% (19) di licenza scuola media inferiore e l'1% (4) di licenza elementare (Figura C3).

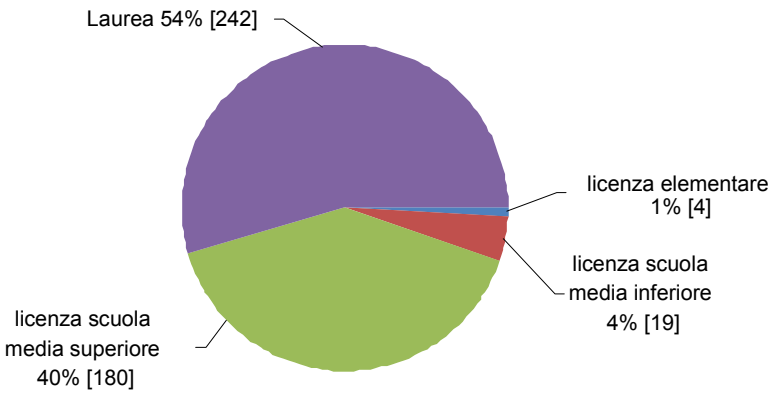

Figura C3. Intervistati per titolo di studio

Analisi delle domande

Il 75% (333) dei partecipanti all'indagine è a conoscenza dei controlli effettuati dal Servizio Igiene degli Alimenti e della Nutrizione (SIAN) sull'acquedotto pubblico; solo il 25% non è a conoscenza dei controlli effettuati dal SIAN (Figura C4).

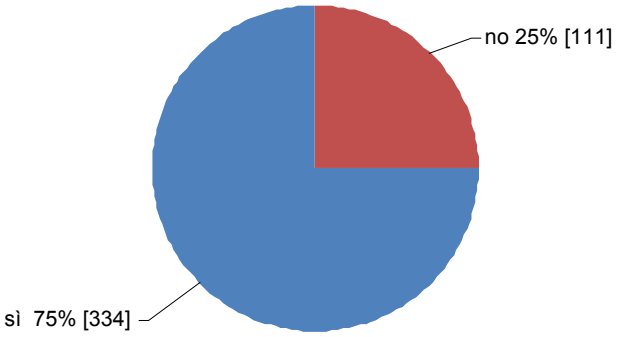

Figura C4. Sa che nell'ASL c'è il Servizio Igiene degli Alimenti e della Nutrizione (SIAN) che effettua controlli sul suo acquedotto?

Il 31% (203) dei partecipanti all'indagine ha indicato che per avere informazioni sulla qualità dell'acqua dell'acquedotto si rivolge all'Ente gestore, il 18% (121) al Comune, il 16% (102) utilizza il web; soltanto l'8% (54) si rivolge allo sportello ASL (Figura C5).

Esaminando le risposte alla domanda "Cosa vorrebbe sapere sull'acqua potabile che beve?" si osserva che il 24% (337) dei partecipanti all'indagine reputa importante conoscere le caratteristiche dell'acqua potabile che influenzano la salute (presenza di inquinanti chimici o di batteri); il 22% (310) è interessato a conoscere quali e quanti controlli vengono fatti dall'ASL e dal gestore dell'acquedotto; il 20% segnala l'esigenza di conoscere la provenienza dell'acqua (pozzo, sorgente, fiume, o proveniente da altri acquedotti); il 15% (209) le caratteristiche che influenzano la salute e il 12% (164) richiede un confronto delle acque potabili con le acque minerali. Il 2% (28) richiede di conoscere l'ubicazione delle casette dell'acqua (Figura C6).

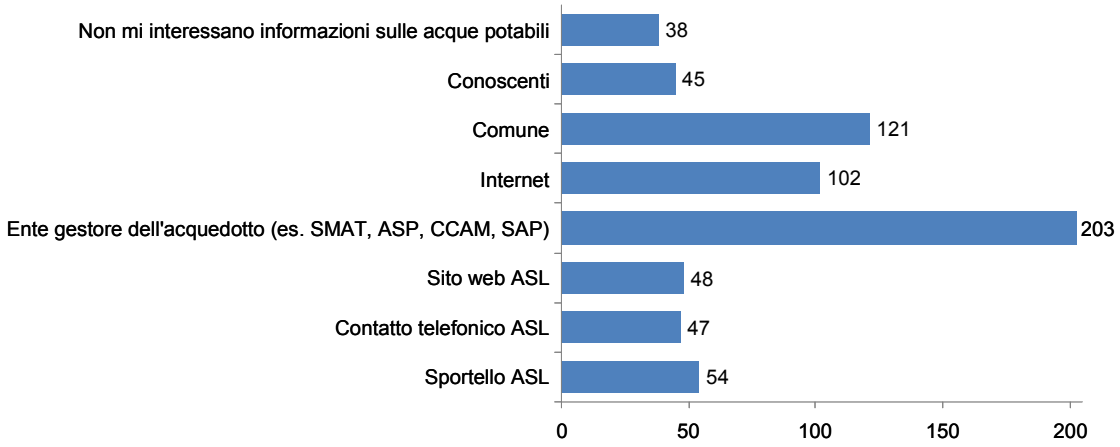

Figura C5. A chi si rivolge per avere informazioni sulla qualità dell'acqua del suo acquedotto?

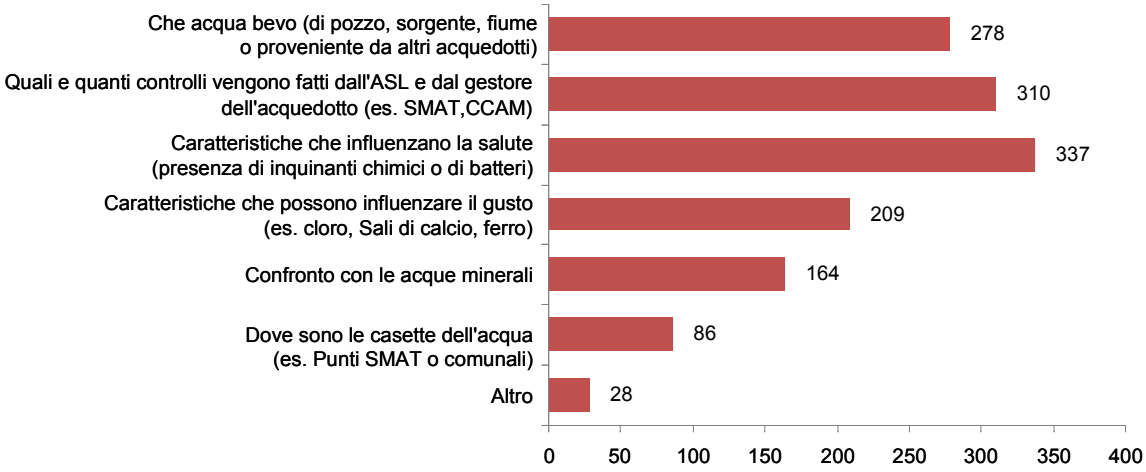

Figura C6. Cosa vorrebbe sapere sull'acqua potabile che beve?

Da evidenziare il dato relativo all'utilizzo abituale dell'acqua del rubinetto: il 56% (244) dei partecipanti ha segnalato di bere abitualmente l'acqua del rubinetto (Figura C7).

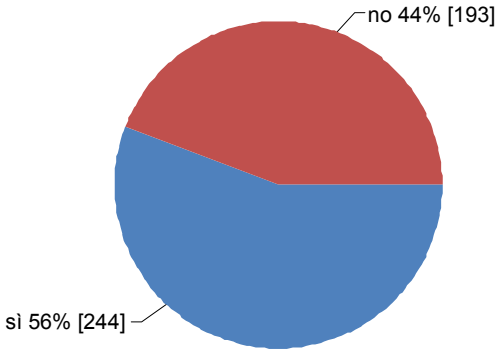

Figura C7. Beve abitualmente l'acqua del rubinetto?

In sintesi

L'iniziativa si inserisce all'interno del progetto *Water Safety Plans* (PSA) che prevede la redazione di un documento "Carta di identità dell'acqua potabile" (obiettivo 5) che riporta informazioni sulle caratteristiche dell'acqua potabile erogata dagli acquedotti delle ASLTo5, ASLAT, ASL di Modena e ASL di Vicenza.

L'indagine si è posta l'obiettivo di coinvolgere i cittadini per comprendere meglio i loro bisogni informativi sulla qualità dell'acqua potabile al fine di garantire con più efficacia il loro diritto di informazione.

Gli aspetti più rilevanti emersi dall'indagine sono essenzialmente i seguenti.

I partecipanti all'indagine sono rappresentati per la maggior da donne (66%), da soggetti con età compresa tra 45 e 60 (53%); per quanto riguarda il titolo di studio il 54% è in possesso di laurea.

Un aspetto molto positivo è costituito dal fatto che la maggior parte dei partecipanti all'indagine è a conoscenza dei controlli effettuati dal SIAN sull'acquedotto pubblico (75%).

Alla domanda "A chi si rivolge per avere informazioni sulla qualità dell'acqua del suo acquedotto?" fra le varie alternative presentate (sportello ASL, contatto telefonico ASL, sito web ASL, Ente gestore dell'acquedotto, Internet, Comune, Conoscenti, Non mi interessano informazioni sulle acque potabili) il 46,8% dei rispondenti ha individuato nell'Ente gestore dell'acquedotto il soggetto a cui si rivolge per avere informazioni.

A tale proposito si evidenzia il dato della ricognizione sui siti istituzionali delle Aziende sanitarie presenti sul territorio nazionale: solo 9 Aziende hanno elaborato forme di comunicazione via web sulle acque potabili.

Le informazioni che richiedono maggiormente i cittadini sono le caratteristiche dell'acqua potabile che influenzano la salute (presenza di inquinanti chimici o di batteri) (24%); quali e quanti controlli vengono fatti dall'ASL e dal gestore dell'acquedotto (22%), la provenienza dell'acqua (pozzo, sorgente, fiume, o proveniente da altri acquedotti) (20%), le caratteristiche che influenzano la salute (15%). Per quanto riguarda l'utilizzo abituale dell'acqua del rubinetto: i partecipanti hanno segnalato di bere abitualmente l'acqua del rubinetto (56%).

L'indagine ha consentito di esplorare i contenuti informativi ritenuti importanti dai cittadini sulle acque potabili e fornito suggerimenti utili sugli strumenti comunicativi ritenuti più adeguati allo scopo. Si tratta di opinioni di cui si dovrà tener conto nella progettazione della carta di identità dell'acqua potabile.

Allegato all'Appendice C

Questionario

Gentile cittadino,
a proposito di acque potabili, abbiamo creato un questionario per capire quali sono le informazioni che Le interessano di più.
Ci dedichi qualche secondo e potremo mettere a Sua disposizione le notizie e le indicazioni che più desidera.
Grazie della collaborazione!

Nota sulla privacy
Questa indagine è anonima. La registrazione delle risposte fornite non contiene alcuna informazione che La identifichi. Anche se ha risposto ad un questionario con identificativi di accesso non vi è alcun collegamento tra questi e le Sue risposte. Gli identificativi sono gestiti in un differente database aggiornato solo per tener conto se ha completato o meno il questionario. Non vi è alcuna possibilità di collegare gli identificativi alle Sue risposte.

***Campo obbligatorio**

Sa che nell'ASL c'è il Servizio Igiene degli Alimenti e della Nutrizione (SIAN) che effettua controlli sul suo acquedotto? *
- ○ sì
- ○ no

A chi si rivolge per avere informazioni sulla qualità dell'acqua del suo acquedotto? *
Può dare più risposte
- ○ Sportello ASL
- ○ Contatto telefonico ASL
- ○ Sito web ASL
- ○ Ente gestore dell'acquedotto (es. SMAT, ASP, CCAM, SAP)
- ○ Internet
- ○ Comune
- ○ Conoscenti
- ○ Non mi interessano informazioni sulle acque potabili

Cosa vorrebbe sapere sull'acqua potabile che beve? *
Può dare più risposte
- ○ Che acqua bevo (di pozzo, sorgente, fiume o proveniente da altri acquedotti)
- ○ Quali e quanti controlli vengono fatti dall'ASL e dal gestore dell'acquedotto (es. SMAT, CCAM)
- ○ Caratteristiche che influenzano la salute (presenza di inquinanti chimici o di batteri)
- ○ Caratteristiche che possono influenzare il gusto (es. cloro, sali di calcio, ferro)
- ○ Confronto con acque minerali
- ○ Dove sono le casette dell'acqua (es. Punti SMAT o comunali)
- ○ Altro:

Beve abitualmente l'acqua del rubinetto? *
- ○ sì
- ○ no

Età *
- ○ Fino a 29
- ○ Da 30 a 44
- ○ Da 45 a 60
- ○ Oltre i 60

Titolo di studio *
- ○ Licenza Elementare
- ○ Licenza Scuola Media Inferiore
- ○ Licenza Scuola Media Superiore
- ○ Laurea

Sesso *
- ○ M
- ○ F

Serie Rapporti ISTISAN
numero di dicembre 2014, 3° Suppl.

Stampato in proprio
Settore Attività Editoriali – Istituto Superiore di Sanità
Roma, dicembre 2014