

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SEZIONE RISORSE IDRICHE 8 aprile 2026, n. 116

Autorizzazione al riutilizzo irriguo delle acque reflue affinate rinvenienti dall'impianto di depurazione/affinamento a servizio dell'agglomerato di Acquaviva delle Fonti (Ba) – Aggiornamento Piano di Gestione dei rischi. Reg (UE) 2020/741, D. Lgs. n. 152/2006, DL 39/2023.

IL DIRIGENTE DELLA STRUTTURA PROPONENTE

VISTI:

- gli articoli 4 e 5 della L.R. n. 7/97;
- la deliberazione della Giunta regionale n. 3261 del 28/07/1998, con la quale sono state emanate direttive per la separazione delle attività di direzione politica da quelle di gestione amministrativa;
- gli artt. 4 e 16 del D. Lgs. 165/01;
- l'art. 32 della legge 18 giugno 2009, n. 69, che prevede l'obbligo di sostituire la pubblicazione tradizionale all'Albo ufficiale con la pubblicazione di documenti digitali sui siti informatici;
- la normativa del Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27.04.2016, nonché del D.Lgs.196/03 relativa alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali ed alla libera circolazione di tali dati;
- il D.P.G.R. n. 22 del 22.01.2021 di adozione della struttura organizzativa regionale "MAIA 2.0 – Modello Ambidestro per l'innovazione della macchina Amministrativa Regionale" che, nell'individuare l'articolazione in Dipartimenti – Sezioni – Servizi, colloca, in particolare, la Sezione Risorse Idriche nell'ambito del Dipartimento Bilancio, Affari Generali e Infrastrutture;
- l'AD n. 16 del 31.03.17 di "Attuazione del decreto del Presidente della GR n.443 del 31.07.2015". Conferimento incarichi di Direzione di Sezione;
- la D.G.R. n. 1576 del 30 settembre 2021 con la quale è stato confermato l'incarico di direzione della Sezione Risorse Idriche all'ing. Andrea Zotti e ss. ii.;
- la D.G.R. n. 1375 del 30 settembre 2025 con la quale è stato prorogato l'incarico di direzione delle Sezioni di Dipartimento della Giunta regionale;
- la D.G.R. n. 1466 del 15/09/2021, recante l'approvazione della Strategia regionale per la parità di genere, denominata "Agenda di Genere";
- la D.G.R. 26 settembre 2024, n. 1295 recante Valutazione di Impatto di Genere (VIG). Approvazione indirizzi metodologico-operativi e avvio fase strutturale;

VISTI ALTRESÌ:

- il D. Lgs. n. 152/06 e ss. mm. ed ii. recante "Norme in Materia Ambientale" ed in particolare la Parte Terza dello stesso che detta "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" con il quale vengono stabiliti, nella Sezione II "Tutela delle acque dall'inquinamento", i principi generali e le competenze per il rilascio delle autorizzazioni agli scarichi delle acque reflue;
- l'Allegato 5 alla parte III del predetto D. lgs. n. 152/06 e ss. mm. ed ii. recante "Limiti di emissione degli scarichi idrici";
- l'aggiornamento del PTA 2015-2021 approvato definitivamente con Delibera di Consiglio Regionale n. 154 del 23/05/2023;
- gli artt. 75 e 124 del richiamato d.lgs. 152/06 e ss. mm. ed ii. e la LR 18 del 3 luglio 2012, art. 22 che attribuisce alla Regione Puglia la competenza al rilascio dell'autorizzazione allo scarico degli impianti di depurazione a servizio degli agglomerati di cui al PTA;
- la nota prot. 1311 del 20.07.2012 del Direttore di Area che invita i Dirigenti di Servizio, ciascuno per

quanto di competenza, a porre in essere gli atti amministrativi conseguenti agli art. 22 e 23 della LR n. 18/2012;

- l'attuale assetto delle competenze in materia di controllo, rilevamento e sanzionatoria inerente agli scarichi di cui alla parte III del d.lgs. 152/2006, così come definito dalle seguenti disposizioni normative: LR 17/2000 così come da ultimo modificata dall'art. 43 della LR n. 7/2025, DGR 1116/2006, LR 30/2015 e ss. mm. ii., LR 37/2015 e ss. mm. ii, LR 9/2016, DD.GG.RR. 1080/2016, 124/2018, RR.RR. 4/2018 e 21/2019;
- il RR n. 13/2017 *"Disposizioni in materia di reti di fognatura, di impianti di depurazione delle acque reflue urbane e dei loro scarichi a servizio degli agglomerati urbani"* che ha abrogato i Regolamenti Regionali 3 e 5 del 1989;
- il Regolamento (UE) 2020/741 del 25/05/2020 recante disposizioni minime per il riutilizzo delle acque reflue affinate;
- il Regolamento (UE) 2024/1765 del 11/03/2024 che integra il regolamento (UE) 2020/741 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le specifiche tecniche dei principali elementi della gestione dei rischi
- il DL 14/04/2023, n. 39 e ss.mm.ii. (convertito in legge con modificazioni dall'art. 1, comma 1 L 13 giugno 2023, n. 68) recante disposizioni urgenti per il contrasto della scarsità idrica e per il potenziamento e l'adeguamento delle infrastrutture idriche;
- la L. 7 agosto 1990 n. 241 *"Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi"* e ss.mm.ii.;

PREMESSO CHE:

- la scrivente Sezione, con AD n. 147 del 08/09/2023, ha rilasciato l'autorizzazione allo scarico del depuratore a servizio dell'agglomerato di Acquaviva delle Fonti nel corpo idrico *"Torrente Baronale"* affluente di Lama Picone;
- la scrivente Sezione, con AD n. 178 del 26/07/2024, ha autorizzato il riutilizzo irriguo delle acque affinate rinvenienti dall'impianto di depurazione/affinamento a servizio dell'agglomerato di Acquaviva delle Fonti;
- l'Aqp, in qualità di gestore dell'impianto di affinamento, sentito il gestore della rete di distribuzione, con nota prot. 73619 del 23/10/2025, ha presentato richiesta di rinnovo dell'autorizzazione al riutilizzo con contestuale aggiornamento del Piano di Gestione dei rischi, **nel prosieguo PdGR**;
- la scrivente Sezione, con nota prot. 86562 del 18/02/26, ha avviato il procedimento ex art. 7 del DL 39/2023, indicando la conferenza di servizi decisoria, in forma simultanea ed in modalità sincrona ai sensi dell'art. 14 ter della L. n. 241/1990 e ss. mm. ii.;

CONSIDERATO CHE:

- in data 06/03/2026 i referenti del Comune di Acquaviva delle Fonti hanno comunicato la loro impossibilità a partecipare alla CdS, chiedendo un differimento della prima seduta; tale richiesta è stata accolta dalla CdS che ha rinviato la riunione al 23/03/2026;
- in data 23/03/2026 si è svolta la prima seduta di Cds, giusto verbale trasmesso con nota prot. 156069 del 23/03/2026, durante la quale è emerso quanto segue:
 - la Sezione Risorse Idriche ha chiesto che le valutazioni effettuate sulla vasca di accumulo delle acque affinate fossero traslate nella sezione relativa alle attività gestionali del soggetto gestore della rete di distribuzione, in quanto la stessa vasca è situata a valle del punto di conformità coincidente con il punto di consegna;
 - i rappresentanti del Comune di Acquaviva delle Fonti hanno dichiarato che erano in corso le attività di aggiornamento della convenzione tra l'amministrazione comunale e la Cooperativa

“La Molignana”, che comunque era nelle condizioni di poter operare nel corso della stagione irrigua del 2026.

- La CdS ha approvato all’unanimità il PdGR, impegnando l’AQP a trasmettere la versione definitiva dello stesso, al fine di procedere l’adozione della determinazione conclusiva ex art. 14-quater della L 241/90 e ss.mm.ii;
- l’AQP, con nota prot. 23155 del 26/03/2026, ha trasmesso la versione definitiva del Piano di Gestione dei Rischi Sanitari e Ambientali approvato nell’ultima riunione di CDS del 23/03/2026;

ATTESO CHE:

- il Reg. (UE) 2020/741 all’art. 6 stabilisce che l’autorizzazione al riutilizzo si basa sul piano di gestione dei rischi e specifica tra l’altro quanto segue:
 - *la classe o le classi di qualità delle acque affinate nonché la destinazione d’uso delle colture per il quale, in conformità dell’allegato I, le acque affinate sono permesse, il luogo di utilizzo, l’impianto o gli impianti di affinamento e il volume annuo stimato delle acque affinate da produrre;*
 - *le condizioni relative alle prescrizioni minime per la qualità e il monitoraggio dell’acqua di cui all’allegato I, sezione 2;*
 - *le condizioni relative alle prescrizioni supplementari per il gestore dell’impianto di affinamento, stabilite nel piano di gestione dei rischi connessi al riutilizzo dell’acqua;*
 - *ogni altra condizione necessaria per eliminare eventuali rischi inaccettabili per l’ambiente e per la salute umana e animale così da portare qualsiasi rischio a un livello accettabile;*
 - *il periodo di validità del permesso;*
 - *il punto di conformità.*
- il **PdGR** predisposto da AQP contiene: tutte le informazioni relative al sistema di riutilizzo (impianto di depurazione, affinamento, rete di distribuzione ed utilizzatori finali); il punto di conformità; i soggetti responsabili della filiera; i pericoli, gli eventi pericolosi e gli esiti della valutazione del rischio associata al riutilizzo; le misure di controllo (barriere e misure preventive); sistema di monitoraggio ambientale, protocolli operativi e di controllo, protocolli di emergenza e di comunicazione;
- il **PdGR** è parte integrante della presente autorizzazione;

CONSIDERATO CHE:

- per effetto dell’art. 22 della LR n. 18/2012, delle LL.RR. n. 31/2015 e ss. mm. ii., 37/2015 e ss. mm. ii. e 9/2016, del RR n. 21 del 2019, della LR n. 17/2000, così come da ultimo modificata dall’art. 43 della LR n. 7/2025, la **Sezione di Vigilanza Ambientale della Regione** è identificabile come autorità preposta alla vigilanza e controllo degli scarichi dei depuratori comunali a servizio degli agglomerati urbani di cui al PTA; inoltre, unitamente alla **Sezione Contenzioso Amministrativo**, ha la competenza all’irrogazione delle sanzioni amministrative per superamento dei limiti allo scarico e mancato rispetto delle prescrizioni impartite con i relativi titoli autorizzativi, limitatamente agli scarichi di cui sopra;
- l’Arpa Puglia, ai sensi del RR n. 8/2012, è il soggetto preposto all’esecuzione dei controlli di conformità presso l’impianto di affinamento;
- le Province, le Asl ed i Comuni, cui sono attribuite specifiche funzioni in materia ambientale, igienico sanitaria e di vigilanza e controllo del territorio, per le finalità del presente atto risultano ulteriori soggetti deputati al controllo;

RILEVATO CHE sulla base del quadro istruttorio acquisito nell’ambito del procedimento *de quo* e degli elementi informativi sopra esposti, si ravvedono i presupposti di fatto e le ragioni di diritto per procedere all’adozione del presente provvedimento;

VERIFICA AI SENSI DEL D.LGS. n. 196/2003 E DEL REGOLAMENTO UE n. 679/2016

Garanzie alla riservatezza

La pubblicazione dell'atto all'albo, salve le garanzie previste dalla legge 241/90 in tema di accesso ai documenti amministrativi, avviene nel rispetto della tutela alla riservatezza dei cittadini, secondo quanto disposto in materia di protezione dei dati personali dal Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 aprile 2016 e dal D.Lgs. 196/03 e ss. mm. ii., nonché dal vigente regolamento regionale n. 5/2006 per il trattamento dei dati sensibili e giudiziari.

Ai fini della pubblicità legale, l'atto destinato alla pubblicazione è redatto in modo da evitare la diffusione di dati personali identificativi non necessari ovvero il riferimento a dati sensibili; qualora tali dati fossero indispensabili per l'adozione dell'atto, essi sono trasferiti in documenti separati, esplicitamente richiamati.

Atto sottoposto a Valutazione di Impatto di Genere di cui alla D.G.R. del 26/09/2024 n. 1295

Esiti Valutazione di impatto di genere: NEUTRO

DETERMINA

Di prendere atto di quanto espresso in narrativa, che costituisce parte integrante e sostanziale del presente atto e che qui si intende integralmente riportato.

1. **di assumere** all'unanimità la decisione finale favorevole della Conferenza di Servizi sulla base dei pareri acquisiti ai sensi dell'art. 14 ter della L 241/90 e ss.mm.ii.;
2. **di autorizzare conseguentemente**, ai sensi della Parte III del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e ss. mm. ed ii., dell'art. 22 della Legge Regionale n. 18 del 3 luglio 2012, dell'art. 7 del DL 39/2023, dell'art. 13, comma 1bis del DL 200/2025, del Reg. (UE) 2020/741, del Reg. (UE) 2024/1765 il riutilizzo irriguo delle acque reflue affinate provenienti dall'impianto di depurazione/affinamento di Acquaviva delle Fonti nel comprensorio irriguo indicato nel **PdGR**, stabilendo che:
 - a. l'AQP spa è responsabile della gestione dell'impianto di depurazione/affinamento e del rilascio dei relativi reflui affinati nel punto di conformità, ovvero al punto di consegna della rete di distribuzione irrigua;
 - b. la Società Cooperativa Agricola "La Molignana", è responsabile della gestione della rete di distribuzione, dal predetto punto di consegna sino agli utilizzatori finali che abbiano avuto l'assenso all'allaccio alla rete, al fine di garantire il rispetto di quanto previsto dal presente atto, dal DL 39/2023 e ss.mm.ii. e dal Reg. (UE) 2020/741 e dal Reg. (UE) 2024/1765, lungo tutta la filiera del riutilizzo;
3. **di stabilire che:**
 - il presente atto **disciplinerà il solo riutilizzo delle acque reflue affinate** e avrà **validità di 4 (quattro) anni decorrenti dalla data della sua notifica agli interessati; almeno 6 mesi prima della scadenza, l'AQP Spa dovrà inoltrare, alla Sezione Risorse Idriche della Regione Puglia, l'istanza di rinnovo del titolo autorizzativo;**
 - il **PdGR** è parte integrante del presente provvedimento;
4. **di stabilire che trovano applicazione tutte le previsioni, prescrizioni di base e supplementari, le procedure operative, di emergenza e di monitoraggio indicate nel PdGR ed in particolare quanto segue:**
 - le responsabilità dei soggetti interessati sono definite al capitolo 3 del **PdGR**;
 - come indicato al capitolo 6 del **PdGR** l'impianto di depurazione/affinamento è in grado di licenziare acque affinate di **classe di qualità B** che potrà essere impiegata per l'irrigazione di colture compatibili con tale classe, **fatta salva l'adozione di ulteriori barriere di cui all'art.**

5 paragrafo 4 lettera c) del Reg UE 741/2020 e di cui al capitolo 7.2.1 del PDGR; in ragione dell'attuale assenza di un sistema di monitoraggio della "Legionella spp" e dei "nematodi intestinali", è previsto uno specifico divieto di riutilizzo delle acque affinate per i seguenti casi:

- per l'irrigazione di colture in ambienti confinati (es serre) e/o con l'utilizzo di sistemi di erogazione che nebulizzano la vena d'acqua (collegato con il rischio di diffusione aerea per la legionella spp);
- per l'irrigazione di aree destinate al pascolo o di colture foraggere (collegato al rischio di infestazione di elminti);
- la descrizione del sistema di riutilizzo e del luogo di riutilizzo sono contenuti al capitolo 2 (paragrafi 2.1, 2.2, 2.3) del **PdGR**; il programma di utilizzo di cui al paragrafo 2.2.4 del **PdGR** prevede un fabbisogno irriguo annuo di 448.944 mc, soddisfatto da acque convenzionali ed acque affinate miscelate al 50%;
- le prescrizioni di base e supplementari definite per il sistema di riutilizzo, nonché i protocolli operativi, di emergenza e di monitoraggio che i soggetti responsabili sono tenuti ad applicare sono quelli indicati ai capitoli 6, 7, 8 del **PdGR**;
- i parametri ed i valori limite da accertare delle acque affinate saranno quelli di tab. 23 del **PdGR**, secondo le modalità e frequenze indicate nella tab. 29 del medesimo **PdGR** (cfr paragrafo 8.2.1.1 del **PdGR**); **il punto di conformità (coincidente con il punto di consegna dall'impianto di affinamento alla rete di distribuzione) è quello definito nel PdGR al paragrafo 2.1.4, individuato nell'autocampionatore collocato nel pozzetto finale dell'impianto depurativo alle seguenti coordinate nel sistema di riferimento UTM WGS84 40°55'39"N 16°50'50"E;**
- nell'impianto di depurazione/affinamento, lo scarico di emergenza delle acque affinate coincide con quello delle acque reflue depurate ovvero nel corpo idrico "Torrente Baronale" affluente di Lama Picone;
- la rete di distribuzione delle acque reflue affinate, a valle della predetta vasca di accumulo, non presenta recapiti alternativi e/o di emergenza; qualora per il Gestore della rete nascesse la necessità di attivare punti di scarico anche per consentire gli interventi di manutenzione come da tab. 28 del PDGR, tali punti dovranno essere opportunamente individuati e comunicati ai soggetti interessati; le operazioni di spurgo, per tutta la loro durata, dovranno essere condotte con la supervisione di personale tecnico qualificato, mantenendo condizioni di deflusso controllato che evitino effetti erosivi al suolo e/o ristagni superficiali, contatti diretti tra acque affinate e parti eduli delle piante, e altri pregiudizi a proprietà terze; le acque spurgate dovranno comunque rispettare valori limite di tab. 4 all. V alla parte III del TUA; in alternativa le operazioni di spurgo dovranno essere effettuate a mezzo autospurgo nel rispetto della normativa di cui alla parte IV del TUA;
- come indicato al paragrafo 8.2.2.1 del **PdGR**, anche il Gestore della rete di distribuzione dovrà effettuare autocontrolli sulla qualità delle acque distribuite agli utilizzatori finali secondo le modalità e frequenze indicate in tab. 31; il punto di monitoraggio è indicato al par. 8.2.2.4 del PDGR "dopo la miscelazione e prima dell'immissione in rete di distribuzione irrigua per uso agricolo"; i certificati di analisi dovranno essere accompagnati da un verbale di campionamento contenente le coordinate del punto di prelievo e le modalità di campionamento (si consiglia campionamento medio composito h 24);
- come indicato al paragrafo 8.2.2.2, il Gestore della rete dovrà effettuare il monitoraggio degli effetti delle acque reflue affinate sulla matrice suolo secondo le modalità e tempistiche ivi indicate; i punti di monitoraggio sono indicati ai paragrafi 8.2.2.4 del PDGR;
- come indicato al paragrafo 8.2.2.3, **qualora non si riesca a garantire l'assenza di contatto diretto tra acque affinate e le parti eduli da consumare crude**, il Gestore della rete dovrà effettuare il monitoraggio degli effetti delle acque reflue affinate sulle piante o prodotti vegetali secondo le

- modalità e tempistiche ivi indicate; i punti di monitoraggio sono indicati ai paragrafi 8.2.2.4 del PDGR;
- come indicato al paragrafo 8.2.2.4, il Gestore della rete dovrà effettuare il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee, nei punti di monitoraggio indicati, secondo le modalità e tempistiche ivi indicate;
 - nell'erogazione delle acque affinate dovranno essere osservate le procedure operative/gestionali indicate al paragrafo 8.1.3 del **PdGR**;
 - il superamento delle soglie di tab. 23 del **PdGR dovrà essere gestito secondo le procedura di emergenza di cui al paragrafo 9.1.1 del PdGR**;
5. **di impegnare** la Sezione di Vigilanza Ambientale della Regione a disporre controlli periodici presso l'impianto di depurazione/affinamento e lungo la filiera del riutilizzo al fine di verificare il rispetto delle prescrizioni contenute nel presente atto autorizzativo;
 6. **di impegnare la Sezione di Vigilanza Ambientale unitamente alla Sezione Contenzioso Amministrativo** della Regione a notificare la scrivente Sezione, anche con report annuali, delle attività di controllo effettuate sull'impianto e delle procedure sanzionatorie attivate a seguito del mancato rispetto delle prescrizioni impartite, secondo quanto riportato all'art. 22 del RR n. 8/2012;
 7. **di stabilire** che il mancato rispetto delle disposizioni e delle prescrizioni di cui alla presente determinazione e di ogni altra norma di legge o regolamento in materia non espressamente richiamate dal presente provvedimento, comporterà, anche su segnalazione di Arpa Puglia e della Sezione di Vigilanza Ambientale della Regione, nonché degli ulteriori soggetti deputati al controllo, l'adozione dei provvedimenti di diffida, revoca o sospensione di cui all'art. 130 del D.lgs. n. 152/06 e ss. mm., fermo restando l'applicazione delle norme sanzionatorie di cui al titolo V parte terza del succitato decreto, da parte dei soggetti competenti;
 8. **di dare atto** che la presente autorizzazione si intende accordata con salvezza dei diritti dei terzi e sotto l'osservanza di tutte le disposizioni vigenti in materia di tutela ambientale, in conseguenza il titolare dell'autorizzazione allo scarico viene ad assumere la piena ed esclusiva responsabilità per quanto riguarda i diritti dei terzi;
 9. **di precisare** che il presente provvedimento non esonera il proponente dall'acquisizione di ogni altro parere e/o autorizzazione per norma previsti;
 10. **di dare altresì atto che** la Regione Puglia si riserva di modificare ed integrare il presente provvedimento in ragione delle criticità che potrebbero verificarsi nel corso di esercizio dello scarico e delle segnalazioni che potrebbero pervenire dagli organi preposti al controllo e dagli altri enti interessati;
 11. **di disporre** la notifica a mezzo pec del presente provvedimento all'Aqp S.p.A, all'Autorità Idrica Pugliese, alla Sezione Regionale di Vigilanza Ambientale, alla Sezione Regionale Contenzioso Amministrativo, all'ARPA Puglia, all'Asl competente, alla Città Metropolitana di Bari, al Comune di Acquaviva delle Fonti e alla Società Cooperativa Agricola La Molognana;
 12. **di dare atto** che il presente provvedimento è immediatamente esecutivo;

Avverso il presente Provvedimento è ammesso, entro 60 giorni dalla pubblicazione dello stesso, ricorso al TAR Puglia, ovvero entro 120 giorni ricorso straordinario al Presidente della Repubblica.

Il presente provvedimento, costituito da 10 fasciate sarà:

- a. conservato e custodito nei sistemi di archiviazione digitale dell'Amministrazione Regionale;
- b. inviato telematicamente e in formato digitale al Direttore del Dipartimento Bilancio, Affari Generali e Infrastrutture e all'Assessore alle Risorse Idriche;
- c. inviato in formato digitale al Segretariato della Giunta Regionale e sempre per il tramite della piattaforma informatica regionale;
- d. inviato in formato digitale all'AQP S.p.a., all'Autorità Idrica Pugliese, alla Sezione Regionale di Vigilanza

- Ambientale, alla Sezione Regionale Contenzioso Amministrativo, all'ARPA Puglia, all'Asl competente, alla Città Metropolitana di Bari, al Comune di Acquaviva delle Fonti e alla Soc. Coop. Agr. La Molignana;
- e. pubblicato all'albo pretorio della Regione Puglia Puglia per il tempo prescritto dalla normativa vigente;
- f. pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia.

ALLEGATI INTEGRANTI

Documento - Impronta (SHA256)
Acquaviva PdGR.pdf - f0dbac40b8dff5d8e4cb4cb771b56d619f1823c0d112f90c2354192a90642cda

Il presente Provvedimento è direttamente esecutivo.

Come Proposta: Codice Cifra 075/DIR/2026/00126

Sottoscrittori Proposta:

- Istruttore Proposta
Maria Anna Nico
- EQ Controllo delle infrastrutture del Servizio Idrico Integrato
Emiliano Pierelli

Firmato digitalmente da:

Il Dirigente della Sezione Risorse Idriche
Andrea Zotti

**PIANO DI GESTIONE DEI RISCHI CONNESSI AL
RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE DEPURATE DEL
SISTEMA DEPURAZIONE/AFFINAMENTO E
COMPENSORIO IRRIGUO DI
ACQUAVIVA DELLE FONTI (BA)
REV. 2026**

INDICE

1.	PREMESSA.....	6
2.	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO (KRM1)	7
2.1.	PRODUZIONE DELLE ACQUE AFFINATE	8
2.1.1.	FONTI DELLE ACQUE REFLUE URBANE	8
2.1.2.	IMPIANTO DI DEPURAZIONE DEI REFLUI URBANI	9
2.1.3.	IMPIANTO DI AFFINAMENTO E QUALITÀ DELLE ACQUE RECUPERATE	11
2.1.4.	PUNTO DI CONFORMITÀ E PUNTO DI CONSEGNA	12
2.1.5.	CARATTERISTICHE EFFLUENTE AFFINATO	12
2.2.	RETE DI DISTRIBUZIONE E COMPENSORIO IRRIGUO.....	14
2.2.1.	FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO CONVENZIONALI	16
2.2.2.	TIPOLOGIA E IDROESIGENZA DELLE COLTURE.....	18
2.2.3.	TIPOLOGIA SISTEMA DI IRRIGAZIONE.....	19
2.2.4.	PROGRAMMA ANNUALE DI RIUTILIZZO DELLA RISORSA.....	20
2.3.	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO.....	22
2.3.1.	CONTESTO CLIMATICO	22
2.3.2.	PEDOLOGIA E PROPRIETÀ IDRAULICHE DEI SUOLI	24
2.3.3.	CONTESTO GEOMORFOLOGICO E IDROGRAFICO.....	25
2.3.4.	CONTESTO IDROGEOLOGICO.....	28
2.3.5.	ULTERIORE QUADRO VINCOLISTICO DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO.....	29
3.	SOGGETTI RESPONSABILI (KRM2).....	31
4.	PERICOLI, EVENTI PERICOLOSI, RECETTORI E VIE DI ESPOSIZIONE (KRM3 E KRM4)	32
4.1.	Pericoli	32
4.2.	Eventi pericolosi e individuazione degli ambienti e delle popolazioni a rischio e delle vie di esposizione ai pericoli potenziali individuati.....	34
5.	VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE E SANITARIO (KRM 5)	36
6.	QUADRO PRESCRITTIVO DI BASE E SUPPLEMENTARE (KRM6).....	46
7.	IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE PREVENTIVE E BARRIERE (KRM 7).....	48
7.1.	SISTEMA IMPIANTO DEPURAZIONE/AFFINAMENTO.....	48
7.2.	VASCA DI ACCUMULO ACQUE AFFINATE E SISTEMA RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI 51	
7.2.1.	IMPIEGO DI ULTERIORI BARRIERE A VALLE DEL PUNTO DI CONFORMITÀ.....	54
8.	MISURE DI CONTROLLO DELLA QUALITÀ DEL SISTEMA E MONITORAGGIO AMBIENTALE (KRM 8-9-10-11) 57	
8.1.	PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO (KRM 8)	58
8.1.1.	PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO IMPIANTO DI DEPURAZIONE/AFFINAMENTO 58	
8.1.2.	PROTOCOLLO OPERATIVO E DI CONTROLLO RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI 58	

8.1.3.	PROCEDURE OPERATIVE/GESTIONALI	59
8.2.	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IGIENICO SANITARIO (KRM 9)	62
8.2.1.	MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE REFLUE AFFINATE AL PUNTO DI CONFORMITÀ.....	62
8.2.1.1.	FREQUENZA CONTROLLI ANALITICI SU ACQUE AFFINATE AL PUNTO DI CONFORMITÀ E RELATIVE NOTE.....	63
8.2.1.2.	MONITORAGGIO DI ULTERIORI PARAMETRI PRIMA DELL'AVVIO DELLA STAGIONE IRRIGUA O AL VERIFICARSI DI ARRIVO DI REFLUI ANOMALI AL DEPURATORE.	64
8.2.2.	MONITORAGGIO A VALLE DEL PUNTO DI CONFORMITÀ	67
8.2.2.1.	MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE A VALLE DEL PUNTO DI CONSEGNA...	67
8.2.2.2.	MONITORAGGIO DELLA MATRICE SUOLO.....	68
8.2.2.3.	MONITORAGGIO SU PARTI EDULI DI PIANTE E PRODOTTI VEGETALI	69
8.2.2.4.	MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE.....	70
9.	PROTOCOLLI DI EMERGENZA (KRM 10).....	70
9.1.	SISTEMA DEPURATORE/AFFINAMENTO.....	70
9.1.1.	SUPERAMENTO VALORI LIMITE AL PUNTO DI CONFORMITÀ	70
9.1.2.	ARRIVO DI REFLUI ANOMALI AL DEPURATORE	71
9.1.3.	CONDIZIONI DI MALFUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE/ AFFINAMENTO.....	71
9.2.	RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI	71
9.2.1.	PROBLEMATICHE LUNGO LA RETE DI DISTRIBUZIONE E UTILIZZATORI FINALI	71
9.2.2.	SUPERAMENTI DEI LIMITI DI CUI ALLA TABELLA 30 AL PUNTO DI CONFORMITÀ	72
10.	PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE (KRM 11).....	73

Indice delle Figure

Figura 1: Schema a blocchi delle sezioni di affinamento	11
Figura 2: layout della rete, ubicazione dei compresori irrigui.....	16
Figura 3: Inquadramento meteo-climatico del territorio comunale.....	22
Figura 4: Diagramma bioclimatico (Zona 3) secondo Thornthwaite.....	23
Figura 5: Inquadramento geologico e morfologico del territorio comunale	26
Figura 6: Geomorfologia e idrografia del comprensorio irriguo	27
Figura 7: Analisi triennale della tendenza del SAR	41
Figura 8: Analisi triennale della tendenza della conducibilità.....	41
Figura 9: Analisi triennale della tendenza dei cloruri.....	42
Figura 10: Analisi triennale della tendenza del boro.....	42

Indice delle Tabelle

Tabella 1: Elenco delle sostanze che l'impianto di depurazione non è in grado di trattare	8
Tabella 2: rispetto dei limiti allo scarico annualità 2021-2024	10
Tabella 3: Classi di qualità e prescrizioni di qualità delle acque reflue affinate ai fini irrigui in agricoltura (fonte allegato A DL 39/2023)	13
Tabella 4: Principali caratteristiche delle condotte della rete di distribuzione	15
Tabella 5: Ripartizione delle colture negli compresori irrigui totali e interessati dal riutilizzo di acque affinate	18
Tabella 6: idroesigenza delle colture interessate dal riuso	19
Tabella 7: Parametri operativi per l'irrigazione delle colture interessate dal riuso.....	20
Tabella 8: Programma annuale di utilizzo della risorsa idrica su base mensile	20
Tabella 9: Programma annuale di utilizzo della risorsa idrica su base mensile	21
Tabella 10: ID e coordinate dei pozzi idropotabili censiti nel territorio comunale.....	28
Tabella 11: Sistema di riutilizzo e Componenti definiti dal PPTR.....	29
Tabella 12: Agenti patogeni.....	33
Tabella 13: Eventi pericolosi.....	34
Tabella 14: tabella probabilità e gravità.....	36
Tabella 15: Individuazione di pericoli, eventi pericolosi e calcolo di RO - Impianto Affinamento Acquaviva delle Fonti (BA)	37
Tabella 16: Assegnazione delle misure di controllo - Impianto Affinamento Acquaviva delle Fonti (BA) .	38
Tabella 17: Calcolo del rischio - Impianto Acquaviva delle Fonti (BA)	39
Tabella 18: media parametri triennio 2022-2024	40

Tabella 19: Sensibilità di alcune colture di interesse agrario alla salinità	43
Tabella 20: Livelli di accettabilità di salinità dell'acqua irrigua	43
Tabella 21: Classificazione delle acque irrigue in funzione del SAR, conducibilità elettrica e concentrazione alcuni ioni	44
Tabella 22: Classi di qualità delle acque affinate e tecniche di irrigazioni e utilizzi irrigui consentiti (fonte allegato A DL 39/2023)	46
Tabella 23: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura	47
Tabella 24: Misure preventive e/o barriere agenti su impianto di depurazione/affinamento.....	48
Tabella 25: Vasca di accumulo acque affinate e misure di controllo su rete di distribuzione	52
Tabella 26: Esempi di ulteriori barriere su rete di distribuzione e riduzione log agenti patogeni.....	55
Tabella 27: Ulteriori barriere da adottare su rete di distribuzione in funzione delle colture praticate	56
Tabella 28: Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione	58
Tabella 29: Parametri da monitorare e frequenze	63
Tabella 30: Parametri da monitorare prima dell'avvio della stagione irrigua.....	64
Tabella 31: Parametri da monitorare e frequenze su punti della rete di distribuzione.....	68
Tabella 32: Parametri da monitorare e frequenze	68
Tabella 33: Parametri da monitorare e frequenze su parti eduli di piante e/o prodotti vegetali	69
Tabella 34: Procedure emergenza su rete di distribuzione/utilizzatori finali	72
Tabella 35: Procedure emergenza su rete di distribuzione per mancata conformità al punto di consegna	73

1. PREMESSA

Il presente documento viene redatto nell'ambito di quanto attualmente prescritto all'art. 7 c. 3 del DL 39/2023, convertito con modificazioni dalla L. 13 giugno 2023, n. 68, in attesa della promulgazione del DPR che costituirà la norma di riferimento in ambito nazionale in conformità al Reg UE 741/2020.

L'autorizzazione è concessa nel rispetto delle prescrizioni minime ivi contenute nonché previa predisposizione di un "*Piano di Gestione dei Rischi connessi al riutilizzo dell'acqua*" (PdGR).

Il presente documento costituisce il sopra menzionato PdGR e viene redatto secondo i contenuti di cui alla parte B dell'allegato A del DL 39/2023, tenuto anche conto di quanto meglio descritto nella Comunicazione della CE 2022/CE 298/01 "*Orientamenti a sostegno dell'applicazione del regolamento (UE) 2020/741 recante prescrizioni minime per il riutilizzo dell'acqua*".

Le finalità del PdGR sono definite all'art. 5 c.4 del Regolamento CE 2020/741, che così recita:

4. *Il piano di gestione dei rischi connessi al riutilizzo dell'acqua provvede in particolare a:*

- a) *stabilire le prescrizioni necessarie per il gestore dell'impianto di affinamento oltre a quelle specificate nell'allegato I, in conformità dell'allegato II, punto B), per attenuare ulteriormente i rischi prima del punto di conformità;*
- b) *individuare i pericoli, i rischi e le adeguate misure preventive e/o le eventuali misure correttive in conformità dell'allegato II, punto C);*
- c) *individuare ulteriori barriere nel sistema di riutilizzo dell'acqua, e stabilire ulteriori prescrizioni, necessarie dopo il punto di conformità per garantire che il sistema di riutilizzo dell'acqua è sicuro, comprese le condizioni relative alla distribuzione, allo stoccaggio e all'utilizzo, se del caso, e individuare le parti responsabili del rispetto di tali prescrizioni.*

2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO (KRM1)

Il presente Piano di Gestione del rischio (di seguito **PdGR**) si riferisce al sistema di riutilizzo dell'acqua costituito da:

- **impianto di depurazione dei reflui urbani** a servizio dell'agglomerato di Acquaviva delle Fonti (BA), identificato nel Piano di Tutela delle Acque vigente (PTA) con il codice 1607200101;
- **impianto di affinamento**, integrato con il preesistente impianto di depurazione a servizio dell'agglomerato di Acquaviva delle Fonti (BA), ubicato nell'entroterra pugliese, sulla bassa Murgia barese in direzione N-S;
- **i compresori irrigui**. La rete di distribuzione e le aree agricole da essa servite si sviluppano interamente entro i confini amministrativi del comune di Acquaviva delle Fonti, su un'area compresa tra le coordinate Nord 4534900 / 4528470 ed Est 652520 / 659170, a coprire un dislivello massima di circa 60 m, tra una quota minima di circa 235 m s.l.m. a Nord e una massima di 295 m s.l.m.

2.1. PRODUZIONE DELLE ACQUE AFFINATE

2.1.1. FONTI DELLE ACQUE REFLUE URBANE

I reflui provenienti dall'agglomerato di Acquaviva delle Fonti hanno natura prevalentemente urbana, con presenza di scarichi di acque reflue di processo opportunamente autorizzati dal gestore Aqp, in modo tale che rispettino i valori limite applicabili in ragione della capacità di abbattimento del depuratore comunale (processo prevalentemente di natura biologica) e delle caratteristiche del recettore finale (tab. 4 all. V alla parte III del D.Lgs. 152/2006 con assenza di sostanze di cui al punto 2.1 del medesimo allegato).

Pertanto, al fine di verificare che i reflui da recuperare non derivino da cicli produttivi contenenti sostanze pericolose di cui alla Tabella 3A dell'Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006, il gestore Aqp ha definito le modalità di rilascio delle autorizzazioni allo scarico in fognatura in apposito Protocollo sottoscritto dal Direttore Operativo acquisito in atti.

Nello specifico, si prevede che l'allaccio in fogna di nuove utenze produttive possa avvenire alle seguenti condizioni:

- devono essere sempre rispettati all'immissione i valori per lo scarico in rete fognaria, definiti in **Tabella 3** dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006 e dal vigente Regolamento del SII, relativamente a tutte le sostanze che il depuratore è in grado di trattare;
- devono essere rispettati i valori limite prescritti, a salvaguardia del corpo recettore, della **Tabella 4** dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006 per tutte le sostanze potenzialmente presenti nel ciclo produttivo e che il depuratore NON è in grado di trattare;
- è imposto il divieto di scarico in fognatura delle sostanze pericolose di cui alla **Tabella 3/A**;
- è imposto il divieto di scarico in fognatura delle sostanze elencate al paragrafo 2.1 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006, nel caso in cui il recapito finale dell'impianto depurativo sia costituito dal suolo;
- deve essere rilasciato da tecnico abilitato atto di notorietà, ai sensi dell'art. 48 del DPR n. 445/2000, che attesti, nel dettaglio, le sostanze effettivamente o potenzialmente utilizzate nel ciclo produttivo e l'idoneità dell'impianto di depurazione a servizio dell'insediamento al rispetto dei limiti prescritti per ognuna di esse;
- devono essere comunicate dalla ditta le modalità di allontanamento dei rifiuti prodotti nel ciclo di lavorazione e deve essere trasmessa copia del contratto di smaltimento con ditta autorizzata;
- deve essere presentata dal titolare dello scarico nuova richiesta di autorizzazione a fronte di eventuali variazioni della qualità e della quantità delle acque scaricate.

Ad integrazione di ciò, si riporta di seguito l'elenco delle sostanze, riportate nella Tabella 3 e nella Tabella 4 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006, che l'impianto di depurazione non è in grado di trattare:

Tabella 1: Elenco delle sostanze che l'impianto di depurazione non è in grado di trattare

Parametri previsti dalla Tabella 3 per gli scarichi delle acque reflue che recapitano in acque superficiali ed in fognatura:	Parametri previsti dalla Tabella 4 per le acque urbane ed industriali che recapitano sul suolo:
Alluminio; Arsenico; Bario; Boro; Cadmio; Cromo totale; Cromo VI; Ferro; Manganese; Mercurio; Nichel; Piombo; Rame; Selenio; Stagno; Zinco; Cianuri totali (come CN); Solfuri (come H ₂ S); Solfiti (come SO ₃); Solfati (come SO ₄); Cloruri; Fluoruri; Idrocarburi totali; Fenoli; Aldeidi; Solventi organici aromatici; Solventi organici azotati; Pesticidi fosforati; Pesticidi totali (esclusi i fosforati), tra cui: aldrin, dieldrin, endrin, isodrin; Solventi clorurati.	Alluminio; Berillio; Arsenico; Bario; Boro; Cromo totale; Ferro; Manganese; Nichel; Piombo; Rame; Selenio; Stagno; Vanadio; Zinco; Solfuri (come H ₂ S); Solfuri (come SO ₃); Solfati (come SO ₄); Cloruri (come Cl); Fluoruri (F); Fenoli totali; Aldeidi totali; Solventi organici aromatici totali; Solventi organici azotati totali.

2.1.2. IMPIANTO DI DEPURAZIONE DEI REFLUI URBANI

È caratterizzato da un *carico generato* di **31.600** A.E.T.U.

La potenzialità dell'impianto di depurazione, identificato nel PTA con il codice 1607200101A, risulta pari a 6.600 mc/die e 30.500 A.E. e corrisponde alla Capacità Organica di Progetto (COP) riscontrata in campo dal Gestore e da questi comunicata all'Autorità Idrica Pugliese il 2 nell'aprile 2014.

Dai dati di esercizio del depuratore in esame relativi all'anno 2022, si ricava un volume annuo di reflui trattato pari a 4.141 mc/die.

L'impianto di depurazione di Acquaviva delle Fonti, nella sua consistenza attuale, riferita alle stazioni che costituiscono la filiera di trattamento, presenta la seguente configurazione:

Linea acque:

- Grigliatura
- Equalizzazione
- Sollevamento iniziale
- Sedimentazione primaria;
- Ripartizione della portata al comparto biologico
- Denitrificazione
- Ossidazione – Nitrificazione
- Ricircolo miscela aerata
- Produzione aria ossidazione
- Stazione di decantazione secondaria
- Filtrazione a dischi
- Filtrazione e carboni attivi
- UV
- Disinfezione

Linea fanghi:

- Ricircolo fanghi e supero
- Digestione aerobica
- Sollevamento fanghi digeriti al post-ispessitore
- Post-ispessimento
- Sollevamento fanghi digeriti alla stazione di disidratazione meccanica dei fanghi
- Disidratazione meccanica dei fanghi
- Letti di essiccamento.

Opere complementari:

- Cabina elettrica
- Quadri elettrici
- Gruppo elettrogeno di soccorso
- Palazzina servizi
- Sistema di supervisione e comando

- Illuminazione esterna
- Viabilità interna e area a verde
- Rete di collettamento acque meteoriche del piazzale.

Si specifica che nell'impianto in oggetto non si svolge il trattamento bottini.

Con riguardo alla qualità dell'effluente depurato rispetto ai valori limiti di tab. 4 all. V alla parte III del D.Lgs. 152/2006, e un limite di E. Coli pari a 2.500 UFC/100 ml stabilito con A.D. 147/2023, si riportano nel seguito i dati del monitoraggio condotto nel 2021-2024:

Tabella 2: rispetto dei limiti allo scarico annualità 2021-2024

Limiti allo scarico	Controlli effettuati da Arpa	Numero superamenti					
		BOD ₅	COD	SST	Ntot	Ptot	Altri parametri
Tab. 4	12 controlli di cui 8 comprensivi parametri di tab. 4 ANNO 2021	-	-	-	-	-	-
Tab. 4	12 controlli di cui 8 comprensivi parametri di tab. 4 ANNO 2022	-	-	1	-	-	PH 2
Tab. 4	12 controlli di cui 8 comprensivi parametri di tab. 4 ANNO 2023	-	-	-	-	6	E. COLI 1
Tab. 4	12 controlli di cui 8 comprensivi parametri di tab. 4 ANNO 2024	-	-	-	-	2	TENSIOATTIVI 1

Ad ogni buon conto, l'effluente depurato rispetta mediamente i limiti di tab. 4 dell'allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/2006, non rilevandosi problematiche di superamento degli altri parametri di tab. 4, ivi inclusi quelli associati ai metalli pesanti.

Come dichiarato da Aqp, in qualità di gestore dell'Impianto di depurazione, *risulta che **i reflui depurati sono idonei al recupero**, sulla base dei risultati delle analisi di autocontrollo.*

2.1.3. IMPIANTO DI AFFINAMENTO E QUALITÀ DELLE ACQUE RECUPERATE

L'impianto di affinamento del sistema di riutilizzo oggetto del presente Piano costituisce una sezione di trattamento terziario interna all'impianto di depurazione di Acquaviva delle Fonti, ubicato a nord dell'abitato, in località San Pietro (centroide di coordinate X = 655460 m, Y = 4532300 m nel S.R. WGS84/UTM33 (EPSG:32633)).

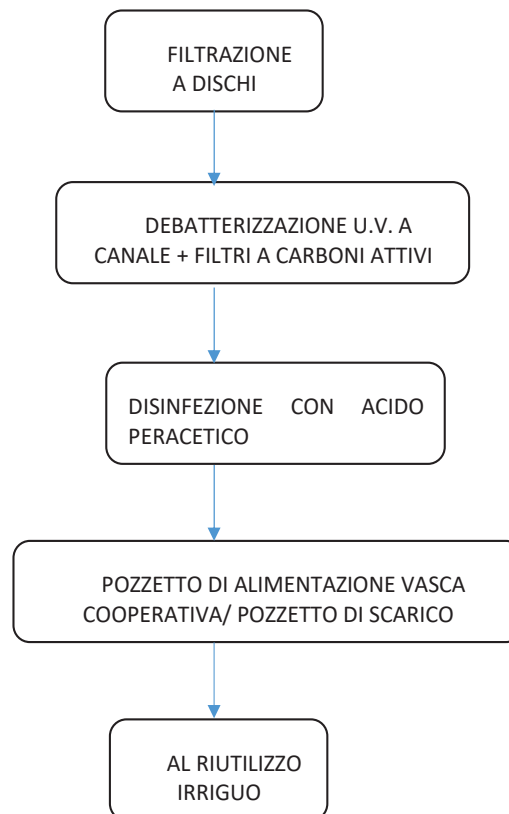
Il progetto di Riutilizzo ai fini irrigui delle acque reflue affinate, licenziate dal depuratore a servizio dell'abitato di Acquaviva delle Fonti, ha previsto la realizzazione e l'inserimento della nuova linea di affinamento fra il pozzetto di uscita dell'esistente comparto di chiariflocculazione, a valle della sedimentazione secondaria, e quello di ingresso del comparto di clorazione, con funzionamento interamente a gravità.

L'impianto di affinamento è composto dalla seguente filiera di trattamento (schematizzata nel diagramma a blocchi):

- Filtrazione su tela, mediante l'utilizzo di dischi multipli montati su un albero cavo
- Debatterizzazione a raggi U.V. in canale

I fanghi prodotti dall'impianto di affinamento vengono inviati per il trattamento specifico nella linea fanghi dell'impianto di depurazione reflui urbani.

Figura 1: Schema a blocchi delle sezioni di affinamento



La filtrazione di superficie è un'operazione fisico-meccanica con la quale un liquido in movimento, sotto l'azione di un gradiente di pressione, si separa dalle particelle solide in esso disperse, per effetto della loro ritenzione da parte di un mezzo filtrante poroso attraverso cui il liquido viene fatto passare; la ritenzione delle particelle nella filtrazione di superficie, detta anche filtrazione di rifiuto, avviene principalmente per un

meccanismo di setacciamento o vagliatura, in quanto le particelle vengono trattenute sulla superficie del filtro (rifiutate), avendo esse un diametro maggiore di quello dei pori del mezzo filtrante.

Questa tecnica di filtrazione consiste nell'inviare la sospensione da filtrare su un apposito supporto di filtrazione (tela), il quale lascia passare il fluido, mentre trattiene le particelle solide sospese, le quali vengono ad accumularsi sulla superficie della tela, formando così un deposito di spessore crescente (panello o torta di deposito).

Dopo la fase di avvio, in cui l'azione filtrante è esercitata dal supporto, le stesse particelle che costituiscono il deposito contribuiscono a formare il mezzo filtrante mediante il quale avviene la ritenzione dei solidi sospesi nella torbida che alimenta il filtro; la crescita del materiale di deposito e la progressiva deformazione delle particelle che si accumulano sul mezzo filtrante provocano un aumento della resistenza opposta dal pannello al passaggio del filtrato, con conseguente perdita di carico del liquido di processo e riduzione della portata del filtro.

La disinfezione dell'acqua comporta rimozione, disattivazione o uccisione dei microorganismi patogeni; può essere realizzata tramite disinfettanti fisici o chimici (rimuovendo anche gli inquinanti organici dall'acqua che servono da sostanze nutrienti o da ripari per i microorganismi).

Nello specifico la disinfezione fisica dell'acqua è attuata mediante esposizione a luce ultravioletta (UV), che induce disturbi nell'attività delle cellule dei microorganismi (corrosione e alterazione della permeabilità delle pareti cellulari, disattivazione per mutamento strutturale degli enzimi, etc.).

2.1.4. PUNTO DI CONFORMITÀ E PUNTO DI CONSEGNA

Le acque affinate vengono immesse nella vasca di accumulo della Cooperativa che provvede a seconda delle esigenze al sollevamento verso le vasche di compenso presenti nel comprensorio irriguo, dove avviene la miscelazione al 50% con acque derivanti da fonti convenzionali. La vasca di compenso è ubicata nell'area di pertinenza della Cooperativa.

Il campionamento delle acque avviene nel pozzetto finale presente nell'impianto depurativo da cui si diparte la condotta che alimenta la predetta vasca di accumulo di coordinate 40°55'39"N 16°50'50"E

2.1.5. CARATTERISTICHE EFFLUENTE AFFINATO

Obiettivo del trattamento terziario è la restituzione di un effluente *idoneo al riutilizzo*, cioè conforme ai requisiti chimico-fisici e microbiologici definiti dalla normativa vigente, tenuto conto dell'efficienza garantita a monte dal depuratore dei reflui urbani.

- Prima dell'entrata in vigore del Reg. UE 2020/741 e del successivo DL 39 del 14/04/2023, i parametri di riferimento erano quelli previsti dall'Allegato al DM 185 del 12 giugno 2003, nonché quelli previsti dal RR 8/2012 in ambito regionale.

Il Reg. UE n. 2020/741 ed il DL 39 del 14/04/2023 hanno introdotto una nuova classificazione della qualità delle acque affinate per gli utilizzi in agricoltura, nonché le prescrizioni minime relative a ciascuna classe di qualità delle acque.

Nello specifico, l'impianto di affinamento di Acquaviva delle Fonti è attualmente in grado di licenziare acque affinate di **classe di qualità B**, nel rispetto delle prescrizioni che si andranno a definire in base alla valutazione del rischio associato al riutilizzo delle acque affinate.

Tabella 3: Classi di qualità e prescrizioni di qualità delle acque reflue affinate ai fini irrigui in agricoltura (fonte allegato A DL 39/2023)

Classe di qualità (3)	Obiettivo Tecnologico indicativo(3)	Prescrizioni di qualità									
		E. coli § (numero/100 ml)(3)	BOD5 (mg/L O2) (3)	TSS (mg/L) (3)	Torbidità (NTU) (3)	Legionella spp. § (ufc/L) (*) (3)	Nematodi intestinali § (**)(3)	Ntot (mg/L) ‡	Ptot (mg/L) ‡	Salinità (psu)***	Salmonella spp.
A	Trattamento, secondario, terziario, filtrazione e disinfezione	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5	≤ 1000	≤ 1 uovo /L			≤ 10	assente
B	Trattamento secondario, terziario e disinfezione	≤ 100				≤ 1000	≤ 1 uovo /L			≤ 10	assente
C	Trattamento secondario, terziario e disinfezione	≤ 1000	In conformità alla direttiva 91/271/CE (allegato I, tabella 1)	In conformità alla direttiva 91/271/CE (allegato I, tabella 1)		≤ 1000	≤ 1 uovo /L			≤ 10	assente
D	Trattamento secondario, terziario e disinfezione	≤ 10.000				≤ 1000	≤ 1 uovo /L			≤ 10	assente

* Legionella spp.: se vi è rischio di diffusione per via aerea;

** Jova di elminti: per irrigazione di pascoli o colture da foraggio;

§ I valori indicati per E. coli, Legionella spp. e nematodi intestinali sono rispettati in almeno il 90 % dei campioni; nessuno dei valori dei campioni eccede la deviazione massima ammissibile di 1 unità logaritmica rispetto al valore indicato per E. coli e Legionella spp. e il 100 % del valore indicato per i nematodi intestinali; Per il parametro Salmonella il valore limite è da riferirsi al 100% dei campioni;

**.* Valore standard da valutare a seconda del tipo di terreno e coltura nel piano di gestione dei rischi;

‡ Per lo stoccaggio in invasi e il rilascio in canali irrigui permeabili i limiti applicabili sono pari a 10 mg/l per Ntot e 1 mg/L per Ptot: valori più restrittivi possono essere definiti in funzione del piano di gestione dei rischi

2.2. RETE DI DISTRIBUZIONE E COMPENSORIO IRRIGUO

Le caratteristiche della rete di distribuzione delle acque reflue affinate e i criteri di progettazione applicati sono fornita dal Comune di Acquaviva delle Fonti in quanto Gestore della Rete.

La rete di distribuzione e le aree agricole da essa servite si sviluppano interamente entro i confini amministrativi del comune di Acquaviva delle Fonti, su un'area compresa tra le coordinate Nord 4534900 / 4528470 ed Est 652520 / 659170, a coprire un dislivello massimo di circa 60 m (tra una quota minima di circa 235 m s.l.m. a Nord e una massima di 295 m s.l.m. della particella più meridionale).

Tutte le componenti del sistema sono inquadrabili nel foglio n. 455 — Acquaviva delle Fonti della Cartografia Tecnica Regionale numerica regionale alla scala 1:5000.

Si propone una rappresentazione grafica dello sviluppo della rete di distribuzione oggetto del presente PdGR rispetto ai limiti amministrativi comunali, con indicazione della posizione dell'impianto di depurazione e dei principali elementi del sistema (pozzi, vasche e tronchi di rete indipendenti), nonché evidenziazione delle particelle catastali interessate al riuso delle acque affinate (suddivise in distinti comprensori).

La rete oggetto del presente PdGR risulta integrata in una rete più complessa e preesistente, costituita da canalizzazioni realizzate tra la fine degli anni '80 e i primi '90 attualmente gestite in parte dalla Cooperativa La Molognana e in parte dall'ARIF (Agenzia Regionale per le attività Irrigue e Forestali), in grado di distribuire l'acqua emunta da pozzi profondi ad utenze private suddivise in 11 distinti comprensori irrigui.

Come già precisato, degli undici comprensori irrigui esistenti, ad oggi, solo quattro risultano interessati al progetto di riutilizzo dell'acqua affinata proveniente dal depuratore di Acquaviva delle Fonti, per un totale di circa 162 ha su 440 ha totali.

I suddetti distinti comprensori, le cui particelle catastali sono rappresentate con differenti tratti in Figura 2, ciascuno servito da un pozzo omonimo dotato di vasca di accumulo e rilancio, e prendono il nome dal toponimo della relativa contrada:

- Compensorio n.1 (Santa Croce), servito dal pozzo 1 sito in contrada omonima (ubicato nella p.lla 316 del foglio 34); consta di 54 particelle, per uno sviluppo complessivo di ca 45 ha;
- Compensorio n.2 (Molognana - Filippone), servito da pozzo 2 sito in contrada omonima (ubicato nella p.lla 140 del foglio 19); consta di 76 particelle, per uno sviluppo complessivo di ca 45 ha;
- Compensorio n.3 (via Vecchia Bari), servito dal pozzo 3 sito in contrada omonima (ubicato nella p.lla 466 del foglio 30); consta di 62 particelle, per uno sviluppo complessivo di ca 14 ha;
- Compensorio n.5 (Borgo), servito dal pozzo 5 sito in contrada omonima (ubicato nella p.lla 205 del foglio 43); consta di 104 particelle, per uno sviluppo complessivo di ca 60 ha.

In sintesi, risultano in totale 101 proprietari e 296 particelle catastali distinte, per un'estensione complessiva del comprensorio pari a circa 162 ha.

La rete di distribuzione oggetto del presente Piano di Gestione è attualmente costituita dai seguenti principali elementi:

- **Vasca principale** di *raccolta e sollevamento* nella quale confluisce l'acqua affinata dall'impianto, ubicata in prossimità dell'impianto stesso e costituita da una vasca interrata in calcestruzzo armato di dimensioni in pianta 14.00 m x 7.20 m e livello idrico 2,00 m, con capacità di **200 m³**;
- **Stazione di pompaggio principale**, annessa alla vasca, costituita da un locale al piano terra nel quale sono alloggiati i quadri elettrici di controllo e gestione dell'impianto; ed una camera di manovra interrata, alla quale si accede attraverso scala in cls dalla camera dei quadri elettrici, nella quale sono alloggiate 5 pompe centrifughe ad asse verticale con motore a secco e girante sommersa (Caprari P8C/5/20/3D) della potenza di 18,5 kW ciascuna, per una potenza complessiva di 92,5 kW.

- **Rete di adduzione** delle acque affinate dalla vasca principale a n. 4 vasche di accumulo (di 6 inizialmente previste): costituita da 2 circuiti idraulici distinti:
 - Circuito idraulico n. 1, suddiviso nei tronchi 1, 1.1 e 1.2, collega la vasca di accumulo dei compresori Santa Croce e Filippone (e, in futuro, *Parco Chiesa*);
 - Circuito idraulico n. 2, suddiviso nei tronchi 2, 2.1 e 2.2, collega la vasca di accumulo dei compresori Via Vecchia Bari e Borgo (in futuro, anche quella del comprensorio *Annunziata*).

Lo sviluppo complessivo dei tronchi 1, 1.1, 1.2, 2, 2.1 e 2.2 è paria circa 10 km.

- **N. 4 Vasche di accumulo** dei singoli compresori/contrade (*Santa Croce, Filippone, Via vecchia Bari e Borgo*); realizzate in calcestruzzo armato, identiche, hanno dimensioni interne pari a 16,10 m. x 14,40 m. con una altezza interna di 3,80 m e fuori terra variabile, comunque maggiore di 1 m, per una capacità pari circa **800 m³/cad.**; in adiacenza alle vasche vi sono camere di manovra, di dimensioni interne 7,80 m. x 5,00 m, nelle quali sono alloggiare le pompe di spinta. Le vasche sono posizionate in prossimità degli omonimi pozzi artesiani esistenti: oltre a ricevere le acque emunte dalle opere di captazione, ricevono l'acqua affinata proveniente dalla vasca principale, consentendone l'eventuale miscelamento e l'equalizzazione prima del rilancio verso le utenze.

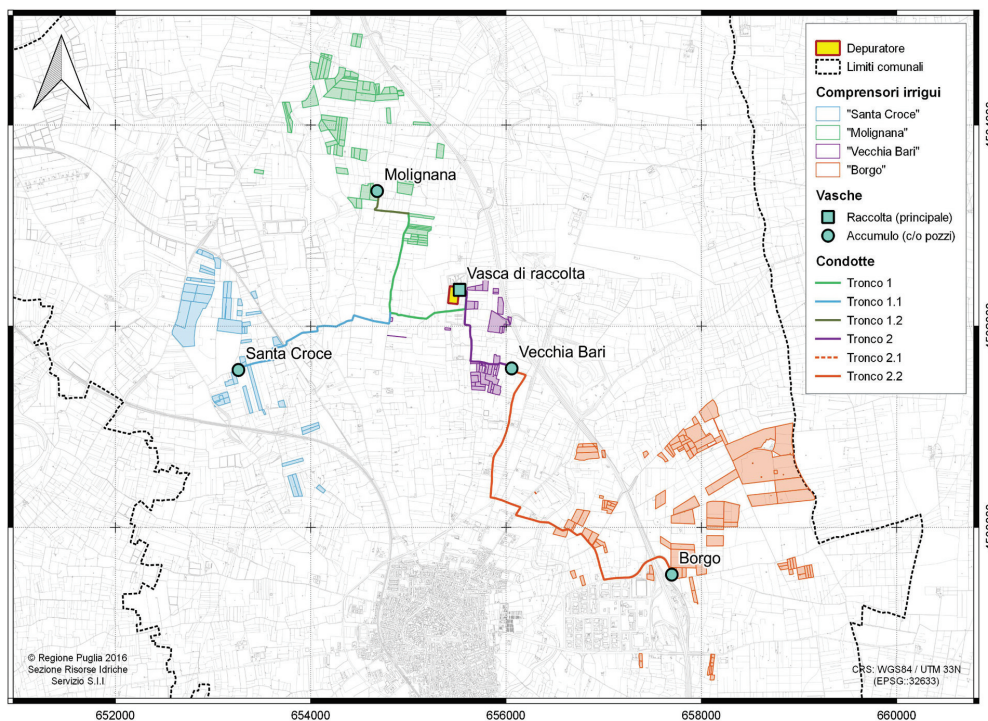
Le acque reflue affinate provenienti dalla vasca di raccolta principale, rilanciate verso le quattro vasche di accumulo prossime ai pozzi, sono soggette a miscelazione con acque convenzionali, come indicato nella relazione agronomica depositata dal Comune di Acquaviva delle Fonti per la redazione del precedente Piano di Gestione ex RR. 8/2012, identificata con l'elaborato T04.

Le condotte adduttrici dei due rami sono realizzate in polietilene ad alta densità tipo PE 100 SIGMA 80 (MRS10,0) nella classe di pressione PN 16 (SDR 11) e PN 10; nella sottostante tabella si riportano le principali caratteristiche delle tubazioni di ciascuna sottosezione della rete.

Tabella 4: Principali caratteristiche delle condotte della rete di distribuzione

• 1	• DIN • [mm]	• Lunghezza • [m]	• PN	• Comprensorio servito
1	280	2063	16	Contr. Filippone
1.1	250	1977	16	Contr. Santa Croce
1.2	180	564	16	Contr. Santa Croce
2	315	1281	10 (16)	Contr. Via Vecchia Bari
2.1	180	13	16	Contr. Via Vecchia Bari
2.2	315	4011	10 (16)	Contr. Borgo

Figura 2: layout della rete, ubicazione dei compresori irrigui



2.2.1. FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO CONVENZIONALI

Il sistema oggetto del presente PdGR dispone di fonti di approvvigionamento convenzionali costituite da quattro opere di captazione, a servizio esclusivo dei rispettivi omonimi compresori irrigui, di seguito descritte.

- **Pozzo Via Vecchia Bari (pozzo n. 3):** sito in contrada *Via Vecchia Bari*, catastalmente è codificato al foglio 30, particella 466 (coordinate nel SR WGS84 / UTM 33N: X = 656067 m, Y= 4531584). In base alla documentazione pregressa in possesso della Cooperativa La Molignana, il pozzo è profondo **557 m** dal piano di campagna con quota del boccapozzo a **267 m s.l.m.**, presenta un diametro di 312 mm fino a 302 m di profondità, e di 220 mm fino alla fine della perforazione. Il primo tratto, fino a 302 m, risulta incamiciato con una tubazione in acciaio dello spessore di 4 mm e diametro 273 mm; la quota del **livello statico** è pari a **111 m s.l.m.** (da cui una **soggiacenza** indicativa di **156 m**), la portata di esercizio varia tra 15 e 20 l/s. risulta attrezzato con elettropompa sommersa Caprari da 125 Hp. Il pozzo è autorizzato per una portata media di 5 l/s, una portata massima di 11 l/s ed un volume annuo di acqua emunta pari a 26.940 m³ per una superficie irrigua (**comprensorio n.3**) pari a 9.62.24 ha (7.68.77 ha a vigneto da tavola, 1.49.01 a vigneto da vino e 0.44.46 ha a oliveto).
- **Pozzo Molignana (pozzo n. 2):** sito in contrada *Molignana-Filippone*, catastalmente è codificato al foglio 19, particella 140 (coordinate nel SR WGS84 / UTM 33N: X = 654689 m, Y= 4533349). In base alla documentazione pregressa in possesso del Gestore della Rete il pozzo è profondo **700 m** dal piano di campagna con quota del boccapozzo a **253 m s.l.m.** Il pozzo presenta un diametro di 312 mm fino a 302 m di profondità, e di 220 mm fino alla fine della perforazione. Il primo tratto, fino a 302 m, risulta incamiciato con una tubazione in acciaio dello spessore di 4 mm e diametro 273 mm; la quota del **livello statico** è pari a **52 m s.l.m.** (da cui una **soggiacenza** indicativa di **201 m**), la portata di esercizio varia tra 15 e 20 l/s. risulta attrezzato con elettropompa sommersa Caprari da 100 Hp. Il pozzo è autorizzato per una portata media di 15 l/s, una portata massima di 19 l/s ed un volume annuo di acqua emunta pari a 122.700 m³ per una superficie irrigua

(**compensorio n.2**) pari a 46.82.38 ha (di cui 40.63.72 ha a vigneto da tavola, 1.10.65 a vigneto da vino e 5.08.01 ha a oliveto).

- **Pozzo Santa Croce (pozzo n. 1)**: sito in contrada *Santa Croce*, catastalmente è codificato al foglio 34, particelle 316-317 (coordinate nel SR WGS84 / UTM 33N: X = 653268 m, Y= 4531553). In base alla documentazione pregressa in possesso del Gestore della Rete il pozzo è profondo **566 m** dal piano di campagna con quota del boccapozzo a **276 m s.l.m.** Il pozzo presenta un diametro di 312 mm fino a 302 m di profondità, e di 220 mm fino alla fine della perforazione. Il primo tratto, fino a 302 m, risulta incamiciato con una tubazione in acciaio dello spessore di 4 mm e diametro 273 mm; la quota del **livello statico** è pari a **109 m s.l.m.** (da cui una **soggiacenza** indicativa di **167 m**). Risulta attrezzato con elettropompa sommersa Atruria da 100 Hp. Il pozzo è autorizzato per una portata media di 10 l/s, una portata massima di 11 l/s ed un volume annuo di acqua emunta pari a 82.200 m³ per una superficie irrigua (**compensorio n.1**) pari a 36.54.01 ha (di cui 8.38.09 a vigneto da vino, 22.00.38 ha a frutteto e 6.15.54 ha a oliveto).
- **Pozzo Borgo (pozzo n. 5)**: sito in contrada *Borgo*, catastalmente è codificato al foglio 43, particella 205 (coordinate nel SR WGS84 / UTM 33N: X = 657694 m, Y= 4529535). In base alla documentazione pregressa in possesso del Gestore della Rete il pozzo è profondo **505 m** dal piano di campagna con quota del boccapozzo a **283 m s.l.m.** Il pozzo presenta un diametro di 312 mm fino a 302 m di profondità, e di 220 mm fino alla fine della perforazione. Il primo tratto, fino a 302 m, risulta incamiciato con una tubazione in acciaio dello spessore di 4 mm e diametro 273 mm; la quota del **livello statico** è pari a **124 m s.l.m.** (da cui una **soggiacenza** indicativa di **159 m**), la portata di esercizio dei pozzi limitrofi varia tra 8 e 20 l/s. risulta attrezzato con elettropompa sommersa Caprari da 100 Hp. Il pozzo è autorizzato per una portata media di 9 l/s, una portata massima di 9.5 l/s ed un volume annuo di acqua emunta pari a 80.880 m³ per una superficie irrigua (**compensorio n.5**) pari a 30.36.42 ha (di cui 17.70.41 ha a vigneto da tavola, 1.10.65 a vigneto da vino, 8.69.64 ha a oliveto e 2.38. ha ad altre coltivazioni).

2.2.2. TIPOLOGIA E IDROESIGENZA DELLE COLTURE

Le informazioni riportate in questa sezione sono state desunte dalla "Relazione essenziale per Piano di gestione" prodotta dal Comune di Acquaviva delle Fonti

La Cooperativa La Molignana, convenzionata con il Comune di Acquaviva delle Fonti per la gestione della rete di distribuzione, gestisce attualmente 11 (undici) distinti comprensori irrigui, per una superficie complessiva di circa 440 ha, coltivati prevalentemente a vigneto, sia da tavola sia da vino (circa il 48.5%), oliveto (28.5%) e ciliegeto (12%); la ripartizione dettagliata delle colture è riportata nella sottostante tabella.

Tabella 5: Ripartizione delle colture negli comprensori irrigui totali e interessati dal riutilizzo di acque affinate

Superfici agricole e colture servite dalla Coop "La Molignana"				Superfici agricole e colture interessate					Tipo d'irrigazione
n.	Coltura	%	Superficie in m ² 2015 (A)	n.	Coltura	%	Superficie in m ² 2015 (B)	(B/A)100 =	Goccia o zampillo
1	Vigneto tavola	30,03%	1.321.613	1	Vigneto tavola	52,29%	850.118	64,32%	Microportata
2	Oliveto	28,50%	1.254.197	2	Oliveto	22,72%	369.435	29,46%	Microportata
3	Vigneto vino	18,54%	816.115	3	Vigneto vino	11,25%	182.953	22,42%	Microportata
4	Ciliegeto	12,13%	533.737	4	Ciliegeto	12,14%	197.345	36,97%	Microportata
5	Percocheto	4,17%	183.571	5	Percocheto	0,72%	11.718	6,38%	Microportata
6	Suolo a riposo	1,63%	71.542	6	Suolo a riposo	0,20%	3.187	4,45%	Microportata
7	Mandorieto	1,57%	69.124	7	Mandorieto	0,00%	0	0,00%	Microportata
8	Albicoccheto	1,43%	63.028	8	Albicoccheto	0,40%	6.555	10,40%	Microportata
9	Meleto	1,17%	51.453	9	Meleto	0,00%	0	0,00%	Microportata
10	Ortaggi-Fiori	0,83%	36.621	10	Fiori	0,28%	4.488	12,26%	Microportata
TOTALE mq		100,00%	4.401.001	TOTALE mq		100,00%	1.625.799	36,94%	Microportata
TOTALE Ha			440.10.01	TOTALE Ha			162.57.99		Microportata

Degli undici comprensori irrigui, quattro risultano interessati dal progetto di riutilizzo dell'acqua affinata proveniente dal depuratore di Acquaviva delle Fonti, per un totale di circa 162 ha su 440; come si evince dalla Tabella 4: Principali caratteristiche delle condotte della rete di distribuzione, dei 162 ha da irrigare con acque reflue affinate:

- circa 85 ha sono coltivati a uva da tavola (52% del totale);
- circa 37 ha sono coltivati a ulivo (23% del totale);
- circa 18 ha sono coltivati a uva da vino (11% del totale);
- e circa 20 ha sono coltivati a ciliegio (12% del totale).

Le esigenze idriche delle varie colture e fabbisogni mensili che ne derivano, calcolati sulle superfici irrigate nette, sono riportati in Tabella 6: idroesigenza delle colture interessate dal riuso

Tabella 6: idroesigenza delle colture interessate dal riuso

Superfici agricole e colture servite dalla Coop "La Mollignana"				Superfici agricole e colture interessate					Tipo d'irrigazione
n.	Coltura	%	Superficie in m ² 2015 (A)	n.	Coltura	%	Superficie in m ² 2015 (B)	(B/A)100 =	Goccia o zampillo
1	Vigneto tavola	30,03%	1.321.613	1	Vigneto tavola	52,29%	850.118	64,32%	Microportata
2	Oliveto	28,50%	1.254.197	2	Oliveto	22,72%	369.435	29,46%	Microportata
3	Vigneto vino	18,54%	816.115	3	Vigneto vino	11,25%	182.953	22,42%	Microportata
4	Ciliegeto	12,13%	533.737	4	Ciliegeto	12,14%	197.345	36,97%	Microportata
5	Percocheto	4,17%	183.571	5	Percocheto	0,72%	11.718	6,38%	Microportata
6	Suolo a riposo	1,63%	71.542	6	Suolo a riposo	0,20%	3.187	4,45%	Microportata
7	Mandorieto	1,57%	69.124	7	Mandorieto	0,00%	0	0,00%	Microportata
8	Albicoccheto	1,43%	63.028	8	Albicoccheto	0,40%	6.555	10,40%	Microportata
9	Meleto	1,17%	51.453	9	Meleto	0,00%	0	0,00%	Microportata
10	Ortaggi-Fiori	0,83%	36.621	10	Fiori	0,28%	4.488	12,26%	Microportata
TOTALE mq		100,00%	4.401.001	TOTALE mq		100,00%	1.625.799	36,94%	Microportata
TOTALE Ha			440.10.01	TOTALE Ha			162.57.99		Microportata

2.2.3. TIPOLOGIA SISTEMA DI IRRIGAZIONE

L'acqua irrigua viene immessa nelle canalizzazioni, interrate a circa 50 cm di profondità (realizzate tra la fine degli anni '80 e gli anni '90), ed è spinta direttamente nelle parcelle irrigue. Le canalizzazioni sono costituite da tubi in PVC PN 10 con un diametro esterno variabile da 125 mm a 110 mm; i tratti terminali possono essere costituiti da tubature in PVC PN 6 o PN 4, attraverso i quali l'acqua giunge alle ali gocciolanti ed ai gocciolatori.

La modalità con cui l'acqua viene somministrata alle colture è fondamentalmente a microportata di erogazione e le tipologie di impianti presenti sul territorio risultano di due differenti tipologie: zampillo e goccia.

La tipologia di erogazione a zampillo è generalmente utilizzata per impianti più piccoli e prevede da due a quattro erogatori (zampilli) per pianta, con una portata compresa tra 60 l/h e 120 l/h, montati su tubi in polietilene PN 4 con un diametro tra 16 e 32 mm; si tratta di un sistema intermedio tra l'irrigazione a pioggia e quella a goccia. Lo svantaggio di questo tipo di irrigazione è che lungo l'ala erogante si assiste a una perdita di carico che è proporzionale alla lunghezza della stessa.

Il sistema a goccia è utilizzato per impianti più grandi, sull'uva da tavola e sugli ortaggi: prevede da 3 a 4 gocciolatori per pianta, con una portata variabile tra 4 l/h e 20 l/h, montati su tubi in polietilene PN 4 con diametro da 16 mm.

Entrambe le tipologie di impianto sono caratterizzate da una pressione di esercizio molto bassa (tra 0.5 atm e 2 atm) e da un'efficienza di irrigazione molto alta, che nel caso dell'irrigazione a goccia in condizioni standard può arrivare al 95%: l'irrigazione a goccia prevede turni ravvicinati in modo da distribuire bassi volumi, minimizzando così le perdite per percolazione e quelle per evaporazione. L'apporto idrico da assicurare alle colture del comprensorio interessato dal riutilizzo varia dai 200 ai 500 mc/ha per adacquata, con turni irrigui di circa 15 giorni, come risulta in Tabella 8.

Tabella 7: Parametri operativi per l'irrigazione delle colture interessate dal riuso

Specie	Impianto di irrigazione	Sesto d'impianto	Piante/ha	Acqua distribuita x adacquata in mc/ha	Turno irriguo in gg	Numero di adacquate	mc/ha x anno
Olivo	Microportata	7x7 6x6; 5 x 5	200-400	240	10-20	5	1200
Ciliegio	Microportata	5x4 5x5	400-500	300	10-20	8	2400
Percoco	Microportata	6x3 5x4	400-550	350	10-20	10	3500
Albicocco	Microportata	5x4 5x5	400-500	300	10-20	8	2400
Vite da vino	Microportata	2,5x2,5 - 2x2	1600-2500	400	10-20	5	2000
Vite da tavola	Microportata	2,5x2,5 - 2x2	1600-2500	500	10-20	9	4500
Fiori	Microportata	0,5x2,00	10000	300	10-20	16	4800

L'irrigazione a pioggia non è prevista e non sarà consentita, in particolare per i vegetali destinati all'alimentazione umana ed animale. In condizioni di alte temperature e bassa umidità, inoltre, quando è favorita l'evapotraspirazione, è sconsigliato l'utilizzo dell'irrigazione a pioggia con acque contenenti alte concentrazioni di sodio e cloruri, al fine di non arrecare danni alle foglie.

I parametri utilizzati per la determinazione del volume di adacquamento, quali, il momento d'intervento, la stagione irrigua, il numero di adacquate, il turno irriguo, la durata dell'irrigazione e il volume d'irrigazione sono da intendersi come variabili e condizionati sia dalle condizioni ambientali sia da fattori agronomici e varietali.

Le caratteristiche della specie, della cultivar, del portainnesto e le tecniche agronomiche possono aumentare le perdite idriche, (inerbimento) o ridurle (sarchiature). Anche nell'ambito della stessa specie i volumi d'adacquamento possono variare in base alla cultivar: cultivar a maturazione precoce, ad esempio, hanno un fabbisogno irriguo più basso rispetto a cultivar a maturazione tardiva. Gli apporti idrometeorici, infine, riducono i fabbisogni irrigui, mentre le alte temperature e il forte vento afofo di scirocco possono incrementare notevolmente la traspirazione ed aumentare le esigenze idriche rispetto a quanto inizialmente previsto.

2.2.4. PROGRAMMA ANNUALE DI RIUTILIZZO DELLA RISORSA

In base alle informazioni ricavabili dalla tabella 10, si può ricavare il fabbisogno irriguo annuo relativo ai comprensori irrigui serviti, nell'ipotesi di totale assenza di precipitazioni e sulla base dell'idroesigenza delle colture praticate.

Tabella 8: Programma annuale di utilizzo della risorsa idrica su base mensile

Coltura	Fabbisogno mc/anno*Ha	HA	Fabbisogno mc/anno
Olivo	1.200	36,94	44.332,20
ciliegio	2.400	19,73	47.362,80
percoco	3.500	1,17	4.101,30
albicocco	2.400	0,66	1.573,20
vite da vino	2.000	18,30	36.590,60

vite da tavola	4.500	85,01	382.553,10
fiori	4.800	0,45	2.154,24
			518.667,44

Un'ipotesi di ripartizione mensile del precalcolato fabbisogno irriguo annuo è stata effettuata nel vecchio piano di gestione redatto ai sensi del RR n. 8/2012 e riportato sinteticamente nella seguente Tabella 9: Programma annuale di utilizzo della risorsa idrica su base mensile (fonte Piano di gestione ex RR n. 8/2012).

Nella predetta ipotesi e come fase di avvio dell'esperienza del riutilizzo delle acque reflue affinate si riteneva utile e cautelativa l'impiego di una soluzione tecnica che prevedeva la miscelazione delle acque affinate con quelle convenzionali in proporzione uguale.

Tale soluzione iniziale dovrebbe comunque essere rivista sulla base dell'esperienza acquisita nel corso dei recenti anni, massimizzando ove possibile l'impiego di acqua reflue affinata.

Tabella 9: Programma annuale di utilizzo della risorsa idrica su base mensile

Mese	Volume di A.R. affinata		Volume di acqua grezza		V _{TOT} [m ³ / mese]
	V _{Mens} [m ³ / mese]	V _{Giorn} [m ³ / giorno]	V _{Mens} [m ³ / mese]	V _{Giorn} [m ³ / giorno]	
MAGGIO	14'997	484	14'997	484	29'994
GIUGNO	47'077	1569	47'077	1569	94'154
LUGLIO	77'572	2502	77'572	2502	155'144
AGOSTO	53'222	1717	53'222	1717	106'444
SETTEMBRE	31'604	1053	31'604	1053	63'208
TOTALE	224'472		224'472		448'944

Il volume stagionale e la portata di esercizio potranno variare in funzione dello specifico andamento meteo-climatico stagionale; posto che il programma ipotizzato è basato sull'ipotesi conservativa di assenza completa di precipitazioni piovose, i volumi indicati sono dunque da considerarsi volumi massimi; in ogni caso, nel mese più oneroso (luglio) di un'eventuale estate completamente asciutta si può ipotizzare una portata di esercizio massima inferiore a 30 l/s.

Nell'ipotesi (opposta) di estati così piovose da compensare il deficit idrico del sistema suolo- pianta, la portata di esercizio e il volume stagionale devono considerarsi pari a zero.

A titolo di esempio si riporta di seguito, in Tabella , la ripartizione dei volumi di acqua (da fonti tradizionali) effettivamente utilizzati nella stagione 2015 nei quattro compresori irrigui interessati dal riutilizzo, stimata sulla base dei consumi energetici per il sollevamento comunicati informalmente del Gestore della Rete.

Tabella 12: Stima volumi d'acqua da fonti tradizionali sollevati e distribuiti nella stagione

Compresorio	PORTATA SOLLEVATA					Stagionale [m ³ / st. irr.]
	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	
Pozzo Borgo	2'100	15'350	37'200	27'250	11'400	93'350
Pozzo via Bari	0	12'450	30'000	6'850	4'600	53'900
Pozzo Molignana	1'650	14'100	36'700	13'900	6'650	73'000
Pozzo S. Croce	3'750	1'550	6'050	2'850	1'250	15'450
TOTALE	7'500	43'450	109'950	50'850	23'900	235'650

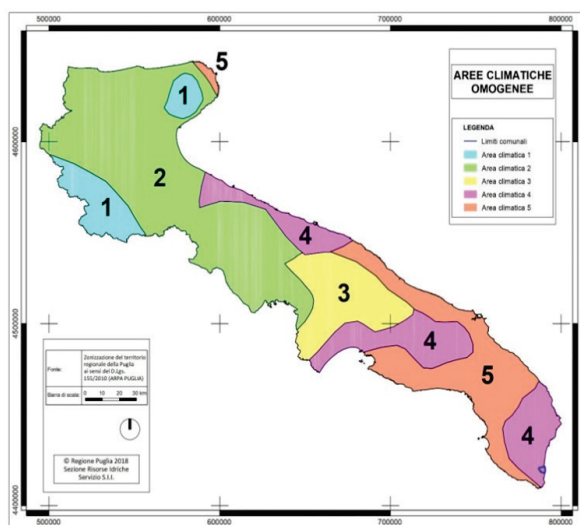
2.3. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

2.3.1. CONTESTO CLIMATICO

Come riportato nella documentazione tecnica fornita dal Gestore della Rete e illustrato in .

Figura 3, il territorio comunale di Acquaviva delle Fonti ricade quasi interamente all'interno dell' area climatica omogenea n. 3, definita in uno dei più diffusi e autorevoli studi di zonizzazione climatica, peraltro condiviso da ARPA puglia.

Figura 3: Inquadramento meteo-climatico del territorio comunale



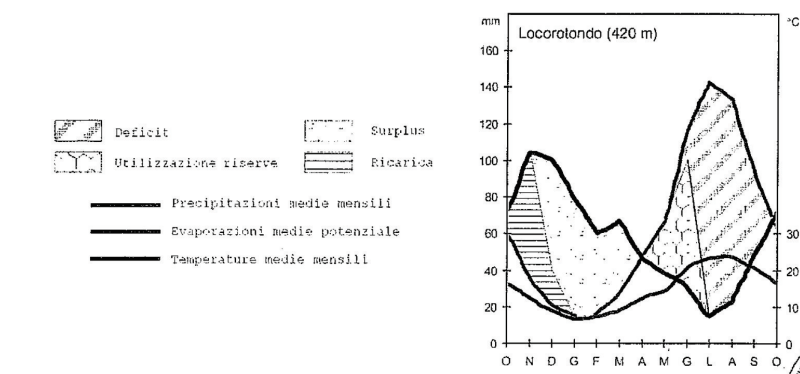
Sulla base dell'elaborazione dei dati di 52 stazioni meteo distribuite sull'intero territorio regionale, è possibile suddividere la Puglia in 5 aree climatiche omogenee, sebbene molto varie in relazione alle discontinuità topografiche e alle caratteristiche orografiche e geografiche, cui corrispondono ben definiti tipi di vegetazione:

- **Zona 1:** compresa tra le isoterme (medie di gennaio-febbraio) di 7° e 11°C, comprende i rilievi montuosi del Pre-Appennino Dauno, denominati Monti della Daunia, e l'altopiano del Promontorio Garganico, da 600 a oltre 800 m di quota;
- **Zona 2:** compresa tra le isoterme 11°-14°C, occupa un esteso territorio che dalle Murge prosegue sino al Tavoliere e si chiude a sud della fascia costiera adriatica presso Lesina;
- **Zona 3:** caratterizzata da isoterme di gennaio/febbraio comprese tra 14°C e 16 °C, individua un ben definito distretto nelle Murge di SE corrispondente ai territori dei comuni di Turi, Castellana, Locorotondo, Martina Franca, Ceglie Messapico, Mollala, Castellaneta, Santeramo in Colle e **Acquaviva delle Fonti**;
- **Zona 4:** compresa tra le isoterme invernali di 16°C e 18°C, occupa due distinti territori della Puglia: un primo, costituito dall'ampio anfiteatro di Bari, che dalla costa si apre a ventaglio nell'entroterra salendo dolcemente di quota sino ad oltre 200 m, dominato dalle isoterme 16°C e 17°C, ed un secondo nell'estremo meridionale corrispondente all'incirca ai rilievi collinari delle Serre Salentine e dominato dall'isoterma 18°C;
- **Zona 5:** definita dall'isoterma di gennaio/febbraio di 19°C, attenuata solo in corrispondenza delle Serre Salentine a sud e dalle Murge di SE a nord; in corrispondenza dei primi rilievi murgiani quest'area climatica prosegue verso NW dividendosi in due strette fasce litoranee di cui quella adriatica degrada termicamente sino a portarsi su valori di 17 °C in corrispondenza della pianura di Bari.

La **piovosità** più elevata, in media compresa tra 900 e 970 mm/anno, si riscontra nel Gargano con punte fino a 1100 mm sulla Foresta Umbra, mentre quella più bassa, intorno ai 500 mm, si registra nel Tavoliere e lungo la costa ionica in provincia di Taranto; valori dell'ordine di 800 mm si riscontrano nelle zone di Maglie ed Otranto, sui monti della Daunia e sulle zone medio basse del Gargano. Nelle rimanenti zone della regione la piovosità media varia tra 500 e 650 mm/anno, con valore medio annuo ponderato sull'intero territorio regionale di **625 mm.**, a fronte di una **evapotraspirazione** media annua di 978 mm, variabile da un minimo di 780 mm della parte più alta del Gargano e dei monti della Daunia, a circa 1100 mm della zona centrale del tavoliere foggiano e di alcune località della costa ionica tarantina e salentina. L'evapotraspirazione potenziale dall'inizio di giugno fino a tutto agosto presenta valori medi giornalieri superiori ai 4 mm, mantenendosi generalmente superiore ai 2 mm per tutto il semestre aprile-settembre, i suoi valori massimi sono raggiunti durante la terza decade di luglio, quando varia tra 5 e 6 mm/giorno.

Il **Deficit Idrico Climatico (DIC)** annuo, ricavato per sommatoria delle differenze mensili tra evapotraspirazione e piovosità e mediato sull'intera regione risulta pari a 582 mm, variabile tra minimi di 0 mm delle zone più alte del Gargano e dei monti della Daunia a valori massimi di 600 m del tavoliere foggiano e della costa ionica tarantina; per la zona di interesse può essere considerato rappresentativo il diagramma di Thornthwaite riportato in Figura 4.

Figura 4: Diagramma bioclimatico (Zona 3) secondo Thornthwaite



I venti dominanti sono lo scirocco e la tramontana, la cui velocità media annua è dell'ordine di 4- 5 m/s (un vento sostenuto in presenza di elevate temperature accelera ulteriormente le perdite di acqua da parte della pianta per traspirazione incrementando le richieste idriche).

Nello specifico del Comune di Acquaviva delle Fonti, il mese che statisticamente risulta più piovoso è novembre, mentre le precipitazioni sono minime tra giugno e agosto: il mese più caldo è luglio, il più freddo è gennaio. Di seguito si riportano i dati climatici più significativi (**T04**):

- T media annua = **16°C:**
- T media massima = **19°C;**
- T media minima = **8.7°C:**
- Precipitazioni annue: comprese tra 600 mm e 700 mm;
- Giorni di pioggia: circa 70 giorni/anno;
- Evapotraspirazione media annua: compresa tra 950 mm e 1000 mm;
- Deficit Idrico Climatico: compreso tra 350 mm e 400 mm;
- Giorni in cui il terreno è arido: tra 95 e 105 giorni/anno.

2.3.2. PEDOLOGIA E PROPRIETÀ IDRAULICHE DEI SUOLI

Come riportato nella documentazione tecnica fornita dal Gestore della Rete, il territorio del Comune di Acquaviva delle Fonti può essere suddiviso da un punto di vista pedologico in quattro distinte zone, caratterizzate da marcate differenze di tessitura (con particolare riferimento allo scheletro) dei suoli e da differenti utilizzi.

1. **La prima zona**, costituita da un'area di compluvio tra Acquaviva e Cassano delle Murge (contrada Piano, Renzo, Monteschiavo e altre) estesa per circa 600 ha, è caratterizzata da suoli alluvionali a granulometria variabile, con prevalenza sabbiosa (50%) e buona dotazione di argilla (20%) e limo (30%), privi di scheletro, classificabili come franco sabbiosi. L'altezza stratigrafica di questi suoli è compresa tra 70 e 150 cm; di conseguenza, lo strato ove si localizza la maggior parte dell'apparato radicale delle specie vegetali non supera il metro (in quanto gli strati sottostanti sono calcarei). In questi terreni sono da sempre coltivati la cipolla rossa, il vigneto da vino allevato a tendone e gli ortaggi principalmente finalizzati al consumo familiare. In quest'area è presente una falda sospesa (cfr. Figura 5 a pag. 21) con soggiacenze massima di ca 15 m (che dà il nome alla Città). I terreni della prima zona **NON rientrano** nei comprensori irrigui interessati dal riutilizzo.

2. **La seconda zona**, costituita da un'area alluvionale in contrada Monte e nelle zone limitrofe è caratterizzata da suoli con tessitura a prevalente componente argillosa (fino al 42%), frazioni limosa e sabbiosa in percentuali equivalenti e assenza di scheletro. Si tratta di terreni sufficientemente dotati di fosforo e potassio, scarsamente dotati in azoto e sostanza organica, leggermente calcarei e con un pH sub-alcalino che determina una immobilizzazione dei fosfati, del ferro e di alcuni microelementi. Tali terreni sono coltivati a frutteto e vigneto e rientrano nel comprensorio interessato dal riutilizzo delle acque reflue affinate.

3. **La terza zona** è caratterizzata da un suolo autoctono originatosi da processi degradativi della roccia madre sottostante, povero, arido, poco profondo, eroso e con un'altezza stratigrafica massima di mezzo metro. La roccia madre, calcarea e spesso emergente, determina una sensibile riduzione della superficie agricola coltivabile, nonché notevoli problemi di natura agronomica. La bassa profondità e la presenza della roccia madre emergente limitano lo strato radicabile e l'immagazzinamento di acqua, e in estate possono favorire un deficit idrico protratto e di conseguenza l'erosione operata dal vento. L'affioramento della roccia madre aumenta all'aumentare della pendenza che espone maggiormente il suolo all'erosione del vento e dall'acqua. In estate, tali suoli danno origine a crosta superficiale con spaccature longitudinali (crepacciatura) che favoriscono la perdita di acqua per risalita capillare. Su questi terreni si coltiva prevalentemente l'olivo e il mandorlo.

4. **La quarta zona** pedologica è presente a macchia di leopardo sul territorio comunale, si è originata dalla rottura meccanica del friabile substrato roccioso ad opera dell'uomo, che ha aumentato fortemente la superficie coltivabile ottenendo suoli con un profilo coltivabile di circa 50-70 cm. Questi terreni risultano, sufficientemente dotati di fosforo e potassio, scarsamente dotati in azoto e sostanza organica; risultano leggermente calcarei con un pH sub-alcalino e conseguente immobilizzazione dei fosfati, del ferro e di alcuni microelementi. La presenza di scheletro può raggiungere anche il 50% del peso del campione: se da un lato questo offre un drenaggio naturale al terreno riducendo durante le stagioni piovose il rischio di ristagni idrici, dall'altro condiziona negativamente la capacità idrica di campo. L'analisi della tessitura di tali terreni, sui quali sono coltivati vigneti e frutteti, evidenzia una prevalenza argillosa (40% del peso), sebbene la presenza di materiale grossolano determini un comportamento simile ai terreni franco sabbiosi

2.3.3. CONTESTO GEOMORFOLOGICO E IDROGRAFICO

Il territorio comunale di Acquaviva delle Fonti, situato su uno dei gradoni più elevati dell'altopiano carsico murgiano, nella parte meridionale della provincia di Bari, si estende prevalentemente in direzione N-S, su quote comprese tra i 210 m s.l.m. della sua porzione settentrionale e i 360 m s.l.m. di quella meridionale.

La parte meridionale alto-murgiana è separata da quella meridionale pede-murgiana da una scarpata morfo-strutturale situata circa 2 km a sud dell'abitato che, con direzione WNW-ESE, taglia in due blocchi la piattaforma carbonatica, facendo variare bruscamente le quote del piano campagna, da circa 350 m s.l.m a 320 m s.l.m.

Come si evince dalla figura, la rete di distribuzione oggetto del presente Piano di Gestione si sviluppa interamente nella porzione pede-murgiana, meno interessata da fenomeni carsici e caratterizzata da rilevanti affioramenti di depositi sabbiosi calcarenitici e argillosi di età Plio-pleistocenica ; le quote delle condotte seguono la morfologia naturale, digradante verso Nord con pendenze dell'ordine dell'1.5% , variando da un massimo di 270-280 m s.l.m. nella zona centro-orientale del territorio comunale (zona Industriale) ai 235-236 m s.l.m. della .parte settentrionale (parco Dalla Chiesa) .

I solchi erosivi di natura carsica localmente chiamati Lama costituiscono elementi morfologici di rilievo che, intaccano il substrato roccioso carbonatico, provocano repentine variazioni di pendenza normalmente ai propri assi; formatesi in aree dove la roccia calcarea presentava scadenti qualità fisiche (discontinuità primarie e secondarie), per infiltrazione di acque in grado di indurre fenomeni locali di dissoluzione e crollo, con formazione di avvallamenti.

Le condotte irrigue attraversano la più importante delle lame locali, denominata Lama Picone, nella porzione centro-orientale del territorio comunale, nel punto di coordinate X = 656405 m, Y= 4530050 m nel S.R. WGS84 / UTM 33N (EPSG:32633).

Un ulteriore attraversamento di una lama da parte del tracciato delle condotte è situato nella parte nord del comprensorio, ubicato alle coordinate X = 656413 m, Y = 4532020 m.

Le lame che si sviluppano nella porzione settentrionale del territorio comunale rappresentano vie preferenziali di raccolta e deflusso delle acque di precipitazione meteorica, sebbene per periodi brevissimi; il ruscellamento si verifica finché le acque non permeano nel sottosuolo attraverso l'intenso sistema di fratture e discontinuità (porosità secondaria) presenti nel substrato roccioso, con velocità di assorbimento variabile in funzione delle caratteristiche granulometriche dei materiali eluviali presenti sul fondo delle lame, derivanti dalla continua azione combinata operata dalle acque stesse (di disgregazione meccanica e al contempo di dissoluzione chimica).

Nel complesso, nel territorio interessato dal sistema di distribuzione non si evidenziano zone di instabilità in atto e/o potenziali, né si rilevano particolari fenomeni di natura esogena che potrebbero, nel tempo, apportare modifiche sostanziali ed instabilità al territorio

Figura 5: Inquadramento geologico e morfologico del territorio comunale

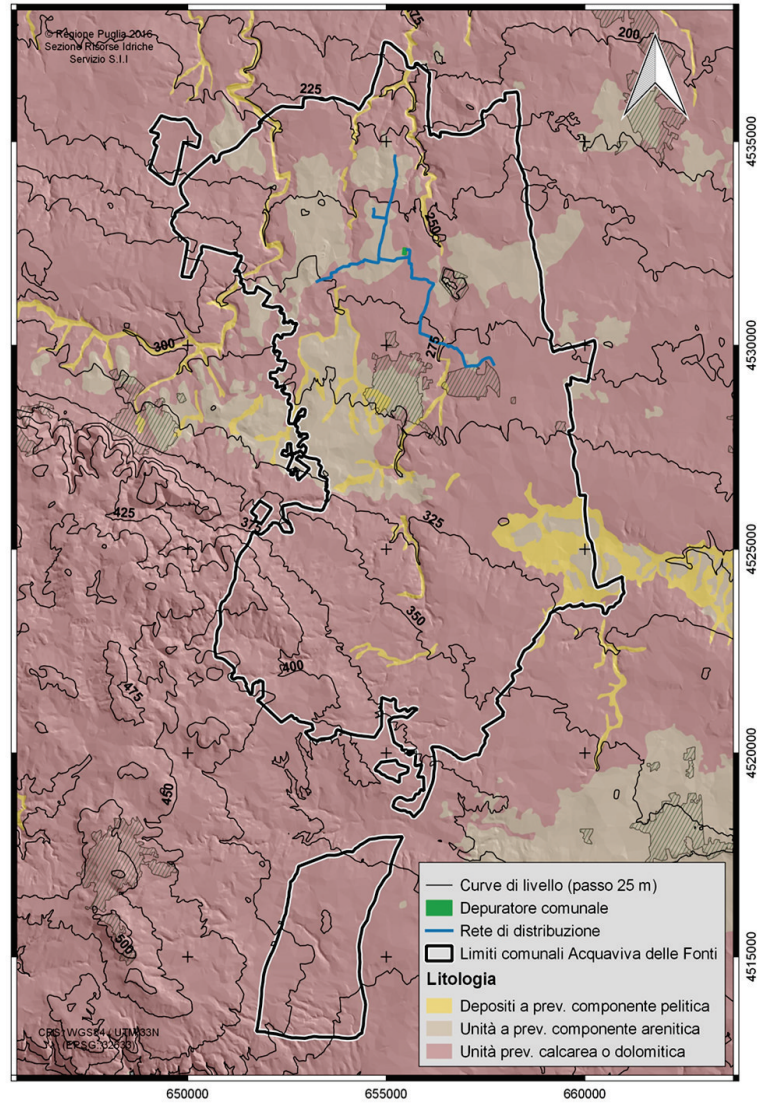
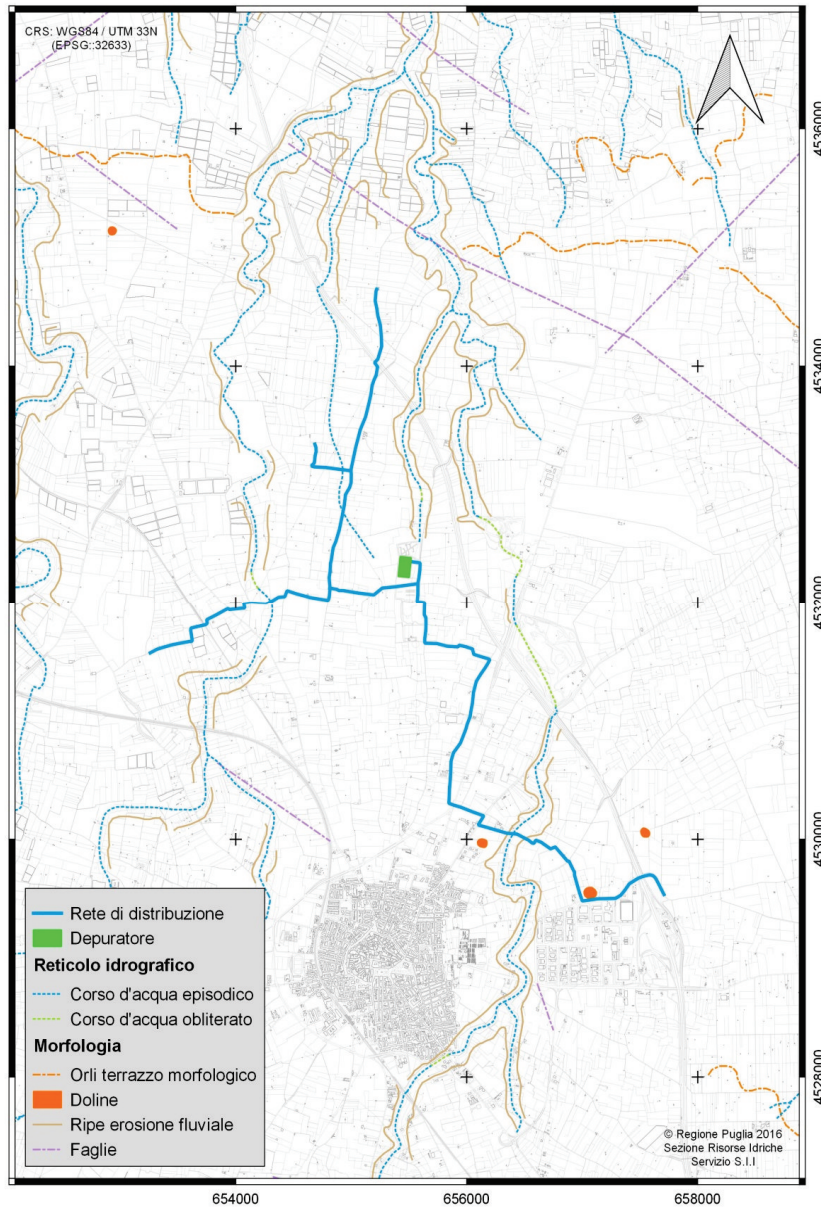


Figura 6: Geomorfologia e idrografia del comprensorio irriguo



2.3.4. CONTESTO IDROGEOLOGICO

Il paesaggio carsico predominante nel territorio di Acquaviva è caratterizzato da un reticolo idrografico effimero (cfr. paragrafo recedente), con ruscellamenti limitati ai brevi periodi delle piogge più intense e concentrati lungo i solchi erosivi (lame) che intagliano i calcari; la quota di tali acque di ruscellamento che non evapora viene rapidamente assorbita e va ad alimentare la falda profonda o superficiale.

Nel territorio comunale risultano compresenti:

- un acquifero carbonatico profondo;
- falde superficiali ospitate dai depositi sabbiosi quaternari.

La presenza e la consistenza delle falde superficiali è estremamente variabile nel territorio comunale, così come le caratteristiche geometriche e tessiturali dei depositi sabbiosi che le ospitano:

- si riscontra la presenza di acquiferi sabbiosi nel centro storico di Acquaviva, nelle zone occidentali e sud-occidentali dell'abitato e nelle campagne limitrofe (sempre a SW);
- il tracciato delle condotte irrigue non interesserà terreni sedi di falda idrica superficiale, pertanto il volume significativo di terreno non è interessato da pressioni interstiziali che possano influire sul comportamento meccanico dello stesso.

In Figura è rappresentata l'estensione areale dell'acquifero superficiale di Acquaviva.

Gli acquiferi carsici murgiani, sedi di cospicue falde idriche profonde, risultano nel territorio di Acquaviva in pressione e con soggiacenze dell'ordine di **oltre 200 m**.

Le analisi chimico-fisiche effettuate indicano una buona qualità, carica batterica praticamente trascurabile e con valori di salinità compresi tra 0.4 e 0.5 g/l, coerenti con le indicazioni desumibili dalla specifica cartografia 11 allegata al PTA; in base alla facies idrochimica, le acque sotterranee dell'acquifero carbonatico locale possono essere classificate come bicarbonato-alcantino-terrose.

Le caratteristiche idrodinamiche (trasmissività e conducibilità idraulica) dell'acquifero profondo non sono costanti lungo la successione stratigrafica, in quanto fortemente condizionate dall'alternanza, a profondità variabili, di rocce più compatte di natura dolomitica (classificabili come acquitard1) con rocce fratturate e carnificate, di natura prevalentemente calcarea (classificabili come veri e propri acquiferi); nel complesso, porosità e permeabilità decrescono con la profondità.

Come desumibile dalla specifica tavola 12 del PTA della Regione Puglia, in corrispondenza della zona di interesse la direzione di deflusso prevalente della falda profonda è presumibilmente da **SSE a NNW** (verso la costa), con carichi piezometrici superiori ai 50 m.s.l.m. e gradienti idraulici stimabili **inferiori all'1%**.

Sulla base delle suddette informazioni si può stimare, in corrispondenza dell'area interessata dal riutilizzo, una soggiacenza media non inferiore a 200 m; come riportato dal Gestore della Rete (in T03, pag. 9), elaborazioni di dati ottenuti da prove di portata su pozzi indicano dei valori (di conducibilità idraulica) dell'ordine di $10^{-4} - 10^{-5}$ m/s per la zona insatura.

All'interno del territorio comunale, nella sua porzione SW, risultano presenti **6 pozzi profondi utilizzati per scopi idropotabili**; i pozzi hanno le coordinate (nel S.R. WGS84 / UTM 33N) riportate nella seguente tabella.

Tabella 10: ID e coordinate dei pozzi idropotabili censiti nel territorio comunale

ID	CODICE P.T.A.	X [m]	Y [m]
A	01-1_00-00	652898	4524829
B	01-2_00-00	652269	4523331
C	05-13_00-00	650752	4514342
D	09-21_00-00	653999	4526132
E	09-22_00-00	653972	4526252
F	09-23_00-00	654052	4526026

Come riportato dal Gestore della Rete, i pozzi elencati non interferiscono con la distribuzione territoriale delle reti di distribuzione delle acque.

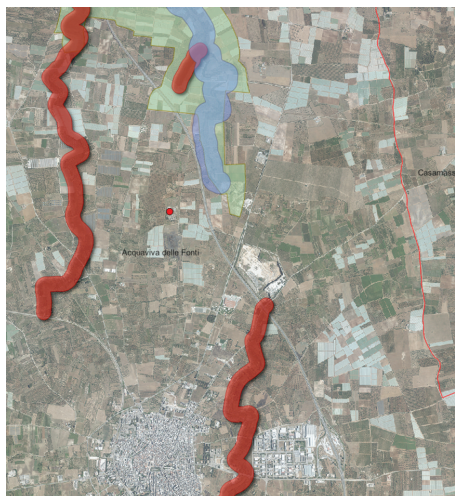

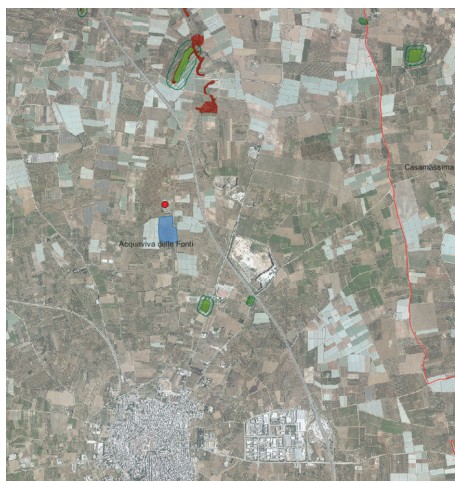

Nell'ipotesi di considerare attendibile la direzione di deflusso ipotizzabile sulla base del PTA (direzione da SSW a NNW) si rileva che **tutti i pozzi risultano ubicati almeno 4 km a monte idrogeologico del comprensorio irriguo oggetto del presente PdGR.**

2.3.5. ULTERIORE QUADRO VINCOLISTICO DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO

L'area del sistema di riutilizzo oggetto del PdGR è stata esaminata anche dal punto di vista vincolistico, al fine di escludere l'esistenza di eventuali vincoli limitanti il riutilizzo delle acque reflue affinate.

Il sistema vincolistico considerato è stato quello del PPTR e del PTA, avendo nei paragrafi precedenti già esaminato il comprensorio rispetto alla pianificazione adottata dall'Autorità di Bacino distrettuale.

Tabella 11: Sistema di riutilizzo e Componenti definiti dal PPTR

6.1. Struttura idrogeomorfologica		
	6.1.1 Componenti idrologiche	6.1.2 Componenti geomorfologiche
6.2. Struttura ecosistemica e ambientale		

	6.2.1 Componenti botanico-vegetazionali	6.2.2 Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici
--	---	---

Nelle interpretazioni del PPTR, l'area assume:

- valenza ecologica alta e medio-alta sulla linea di costa dell'area Parco: su di essa insiste la presenza di comunità vegetali riguardati gli ecosistemi riferiti a praterie, prati stabili non irrigui, arbusteti, macchie, boschi, ecc.;
- valenza ecologica medio-bassa sulla restante parte del territorio comunale di Acquaviva delle Fonti, in quanto sulla stessa sono presenti aree agricole estese e comunità vegetali appartenenti ad ecosistemi generici, contenenti, seminativi e seminativi arborati, compresi piccoli frutteti (40%) e oliveti (60%).

In stretto riferimento all'eventuale sovrapposizione del sistema di riutilizzo con le aree di rispetto e di salvaguardia previste dal PTA-aggiornamento 2015-21, si rileva che il sistema **NON ricade nella perimetrazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola** e che buona parte del comprensorio irriguo in esame ricade all'interno della Zona di Protezione speciale Idrogeologica (ZPSI) di tipo "B".

Sul punto si rileva che nessuna delle attività correlate alla realizzazione e gestione del sistema di riutilizzo oggetto del presente PdGR è in contrasto con i vincoli imposti dal PTA sulle aree B, come definite all'art.52 delle NTA.

Con riguardo ai vincoli del PPTR indicati in Tabella 11 e del PTA-aggiornamento 2015-21, si ritiene che l'uso delle acque affinate non determini alterazioni negative significative, per le quali adottare ulteriori prescrizioni rispetto a quelle che si andranno a definire nel capito 7 relativamente alla tutela delle componenti biogeocenotiche e della popolazione prese in considerazione.

3. SOGGETTI RESPONSABILI (KRM2)

Ai sensi del Reg Ue 2020/741, del DL 39 del 14/04/2023 e del R.R. n. 8/2012, si individuano i seguenti Soggetti coinvolti nel sistema di riutilizzo in esame con l'indicazione dei loro ruoli e responsabilità:

- **Regione Puglia:** è l'autorità competente a valutare il PdGR e a rilasciare l'autorizzazione allo scarico con finalità di riutilizzo; verifica, unitamente ad Arpa Puglia, all'Asl territorialmente competente e alla Sezione regionale di Vigilanza ambientale l'osservanza delle prescrizioni impartite nell'autorizzazione e quelle previste nel PdGR; assicura, infine, la trasmissione al competente Ministero dei dati conoscitivi e delle informazioni relative all'attuazione della normativa di settore vigente;
- **Autorità Idrica Pugliese (AIP):** è l'Ente di governo d'ambito regionale al quale compete l'esercizio delle funzioni in materia di gestione delle risorse idriche, erede di funzioni e compiti dell'ex Autorità d'ambito per la gestione del servizio idrico integrato della Regione Puglia (ATO Puglia);
- **Acquedotto Pugliese S.p.A. (AQP):** è il soggetto gestore dell'impianto di depurazione/affinamento a servizio dell'agglomerato di Acquaviva delle Fonti ed è responsabile del suo corretto funzionamento e della qualità delle acque reflue affinate sino al punto di conformità; è tenuto al rispetto di tutte le prescrizioni ad esso attribuite;
- **Comune di Acquaviva delle Fonti:** è il soggetto proprietario della rete di distribuzione, affidata in gestione alla cooperativa "La Molignana" con apposita convenzione registrata in data 17/02/2014 al numero 1757 presso l'Agenzia dell'Entrate di Gioia del Colle;
- **Società Cooperativa Agricola "La Molignana":** è attualmente il soggetto gestore della rete di distribuzione irrigua, come da convenzione sopra richiamata, ed è responsabile di assicurare la qualità delle acque reflue affinate dal punto di conformità sino ai punti di consegna agli utilizzatori finali; è tenuto al rispetto di tutte le prescrizioni ad esso attribuite;
- **Utilizzatori finali:** sono gli utenti convenzionati con il Comune di Acquaviva delle Fonti che praticano nei propri ordinamenti culturali l'irrigazione con acque reflue affinate; essi sono tenuti a rispettare le prescrizioni impartite relative alle tecniche irrigue impiegabili, in ragione della qualità delle acque reflue affinate, del tipo di coltura praticata e della destinazione dei prodotti agricoli ottenuti;
- **Arpa Puglia:** è il soggetto preposto a valutare, congiuntamente alla Regione, il piano di gestione dei rischi per i profili prevalentemente di natura ambientale connessi al riutilizzo delle acque reflue affinate; effettua i controlli analitici ad essa assegnati secondo quanto previsto nel Sistema di controllo della qualità e di monitoraggio ambientale, parte integrante del PdGR, comunicando alla Regione gli esiti degli stessi secondo le modalità e tempistiche concordate;
- **Asl:** è il soggetto preposto a valutare, congiuntamente alla Regione, il piano di gestione del rischio per i profili prevalentemente di natura igienico-sanitaria connessi al riutilizzo delle acque reflue affinate; effettua le verifiche previste nel Sistema di controllo della qualità e di monitoraggio ambientale, parte integrante del PdGR, comunicando alla Regione gli esiti degli stessi secondo le modalità e tempistiche concordate;
- **Regione Puglia – Sezione di Vigilanza ambientale:** è il soggetto preposto al controllo del rispetto delle prescrizioni impartite nell'atto autorizzativo e nel PdGR, comminando le sanzioni in caso di loro omessa osservanza;

4. PERICOLI, EVENTI PERICOLOSI, RECETTORI E VIE DI ESPOSIZIONE (KRM3 E KRM4)

Appare utile, preliminarmente, richiamare le definizioni di:

- Pericolo: agente biologico, chimico, fisico o radiologico che ha il potenziale di causare danni a persone, ad animali, alle colture agrarie o ad altri vegetali, ad altro biota terrestre, al biota acquatico, al suolo o all'ambiente in generale (Regolamento UE 2020/741 art. 3 p. 7);
- Evento pericoloso: evento che espone persone a un pericolo all'interno del sistema. Può trattarsi di un incidente o di una situazione che introduce o rilascia un pericolo in un ambiente in cui vivono o lavorano esseri umani; che amplifica la concentrazione di un pericolo; o che non elimina un pericolo dall'ambiente umano. (COM 2022/C 298/01)

Si procederà, quindi, alla descrizione dei **potenziali pericoli (agenti inquinanti e patogeni)** e **dei potenziali eventi pericolosi** connessi al riutilizzo delle acque reflue affinate, e all'individuazione dei **recettori sensibili** e delle relative **vie di esposizione**.

In attesa della promulgazione del DPR di cui all'art. 99 comma 1 del D.Lgs. 152/2003, come indicatori dello stato qualitativo delle acque reflue affinate saranno considerati i parametri chimico/fisici e microbiologici indicati nell'allegato A del DL 39/2023, a cui saranno aggiunti ulteriori parametri e valori limite in funzione della valutazione del rischio che sarà condotta nel prosieguo.

Saranno comunque considerati e valorizzati nell'ambito della definizione del Piano di Monitoraggio anche ulteriori parametri e valori limite già previsti nel DM 185/2003.

Tale impostazione consentirà di affinare la valutazione del rischio associato al riutilizzo delle acque reflue affinate, valorizzando i risultati degli accertamenti analitici effettuati nel corso del recente passato sui parametri chimico/fisici e microbiologici del DM 185/2003.

4.1. Pericoli

Elementi inquinanti fisico/chimici:

Gli inquinanti chimici sono solitamente presenti a basse concentrazioni negli effluenti derivanti dalle acque reflue domestiche/urbane trattate negli impianti di depurazione e richiedono generalmente un'esposizione di maggiore durata per provocare malattie o reazioni acute nell'uomo o negli animali; pertanto, in generale il rischio derivante da tali inquinanti è inferiore a quello derivante dagli agenti microbici patogeni.

A solo titolo indicativo i parametri chimico/fisici (pericoli) considerati nella bibliografia tecnico scientifica sono i seguenti: pH, SAR, Materiali grossolani, Solidi sospesi totali, BOD5, COD, Fosforo totale, Azoto totale, Azoto ammoniacale, Conducibilità elettrica, Alluminio, Arsenico, Bario, Berillio, Boro, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Cianuri totali (come CN), Solfuri, Solfiti, Solfati, Cloro attivo, Cloruri, Fluoruri, Grassi e oli animali/vegetali, Oli minerali, Fenoli totali, Pentaclorofenolo, Aldeidi totali, PCE, TCE (somma), Solventi clorurati totali, Trialometani (somma conc.), Solventi org. aromatici tot., Benzene, Benzo(a)pirene, Solventi organici azotati tot., Tensioattivi totali, Pesticidi clorurati (ciasc.), Pesticidi fosforati (ciasc.), Altri pesticidi totali, Litio, Molibdeno.

I predetti composti chimici, qualora presenti nelle acque reflue, in concentrazioni superiori ai limiti di tolleranza, possono essere trasportati nell'ambiente fisico (scorrimento superficiale, percolazione profonda) e possono entrare in contatto con la biocenosi di riferimento attraverso diverse modalità di esposizione (contatto, assorbimento, traslocazione ecc.).

Per tali composti e per le correlate grandezze fisiche e chimiche sono stati individuati dalle norme attualmente vigenti, in base alle attuali conoscenze scientifiche, valori limite o valori massimi raccomandati.

Pertanto, il riutilizzo delle acque reflue affinate rispettose di tali soglie (valori limite e valori raccomandati) consente di stimare come poco probabile e/o scarsamente significativo il manifestarsi di effetti negativi sulle biogeocenosi di interesse.

Anche gli agenti patogeni microbici presenti nelle acque affinate (ad esempio E. coli e altri batteri, virus, parassiti) utilizzate a fini irrigui in agricoltura, potrebbero essere responsabili di focolai di malattie trasmesse attraverso l'acqua (ad esempio gastroenterite) e di altri effetti acuti. In Tabella 12: Agenti patogeni si riportano i principali patogeni considerati.

Tabella 12: Agenti patogeni

Agente patogeno	Esempi	Malattia	Agente patogeno di riferimento (1)	Recettori	Vie di Esposizione
Batteri	Shigella	Shigellosi (dissenteria bacillare)	E. coli O157:H7 Campylobacter	Uomo, animali	Contatto, ingestione, inalazione (aerosol)
	Salmonella	Salmonellosi, gastroenterite (diarrea, vomito, febbre), artrite reattiva, febbre tifoide			
	Vibrio cholera	Colera			
	E. coli patogeno	Gastroenterite e setticemia, sindrome emolitico-uremica			
	Campylobacter	Gastroenterite, artrite reattiva, sindrome di Guillain-Barré			
Protozoi	Entamoeba	Amebiasi (dissenteria amebica)	Cryptosporidium	Uomo, animali	Contatto, ingestione, inalazione (aerosol)
	Giardia	Giardiasi (gastroenterite)			
	Cryptosporidium	Criptosporidiosi, diarrea, febbre			
Elminti	Ascaris	Ascariasi (infezione da vermi tondi)	Nematodi intestinali (uova di elminti)	Uomo, animali	Contatto, ingestione, inalazione (aerosol)
	Ancylostoma	Anchilostomiasi (infezione da vermi uncinati)			
	Necator	Necatoriasi (infezione da vermi tondi)			
	Trichuris	Tricuriasi (infezione da vermi a frusta)			
Virus	Enterovirus	Gastroenterite, anomalie cardiache, meningite, malattie respiratorie, disturbi nervosi, altro	Rotavirus	Uomo, animali	Contatto, ingestione, inalazione (aerosol)

	Adenovirus	Malattie respiratorie, infezioni oculari, gastroenterite			
	Rotavirus	Gastroenterite			

4.2. Eventi pericolosi e individuazione degli ambienti e delle popolazioni a rischio e delle vie di esposizione ai pericoli potenziali individuati

Per le finalità del presente Piano, sono presi in considerazione i seguenti eventi pericolosi:

1. fallimento delle misure preventive presso l'impianto di depurazione e/o di affinamento, nei sistemi di stoccaggio e distribuzione o nel campo. Ciò può verificarsi:
 - durante il normale funzionamento del sistema di riutilizzo dell'acqua, anche a causa di infrastrutture difettose, sovraccarico del sistema, mancanza di manutenzione, comportamenti dei lavoratori che compromettono la sicurezza;
 - a causa di un malfunzionamento del sistema o di incidenti, tra cui trattamenti completamente o parzialmente inefficaci, interruzione dell'alimentazione elettrica, guasti delle apparecchiature, errori dei lavoratori;
2. carichi accidentali o inappropriati (o illegali) che potrebbero determinare concentrazioni incontrollate di agenti patogeni, inquinanti o altre sostanze nel sistema fognario e negli effluenti dell'impianto di trattamento delle acque reflue urbane e che potrebbero incidere sulla qualità delle acque affinate;
3. errori umani dovuti a una formazione o informazioni inadeguate sugli usi consentiti;
4. variazioni stagionali o condizioni meteorologiche estreme (ad es. inondazioni o siccità);
5. eventi sismici;
6. atti vandalici o di terrorismo (compresi gli attacchi informatici alle infrastrutture).

Nella Tabella 13 sono stati elencati gli eventi pericolosi che saranno presi in considerazione nella valutazione del rischio.

Tabella 13: Eventi pericolosi

Parte del Sistema	Evento pericoloso	Recettore esposto	Via di esposizione
Impianto di depurazione/affinamento	<ul style="list-style-type: none"> — Eventi di forza maggiore (incendio, alluvione, black-out, sversamenti accidentali di chemicals, scoppio condutture, epidemia); — Reflui affluenti anomali accidentali o illegali; — Malfunzionamenti impiantistici (trattamenti secondari/terziari e vasca di accumulo); — Sviluppo di biomassa (eutrofizzazione) nel sistema di accumulo; — Contaminazione vasca di accumulo 	<ul style="list-style-type: none"> — Astanti; — Ambiente (acque superficiali e/o sotterranee, suolo e relativo biota); 	<ul style="list-style-type: none"> — Contatto diretto; — Ingestione accidentale; — Inalazione; — scorrimento superficiale, percolazione, infiltrazione in acque sotterranee;
Rete di distribuzione	<ul style="list-style-type: none"> — Malfunzionamento sistema di sollevamento; — Contaminazione del sistema di 	<ul style="list-style-type: none"> — Astanti; — Ambiente (acque superficiali e/o 	<ul style="list-style-type: none"> — Contatto diretto; — Ingestione accidentale;

	<ul style="list-style-type: none"> distribuzione; — Esposizione accidentale alle acque affinate a causa di problemi di progettazione e/o incidenti operativi: scoppio di condutture o perdite lungo la rete; — Sviluppo di biomasse nelle reti e in sistemi di accumulo terminali; — Incrostazioni ed intasamenti reti; — Errori umani dovuti all'inadeguatezza della formazione e delle informazioni sull'uso consentito; — Qualità delle acque affinate non compatibili con le colture praticate e/o con le caratteristiche dei suoli; — tempi e modalità di distribuzione delle acque affinate per irrigazione inadeguati; 	<ul style="list-style-type: none"> sotterranee, suolo e relativo biota); — Colture; 	<ul style="list-style-type: none"> — Inalazione — scorrimento superficiale, percolazione, infiltrazione nelle acque sotterranee; — assorbimento;
utilizzatori finali	<ul style="list-style-type: none"> — Contatto diretto ed accidentale con acque reflue affinate; — tempi e modalità di irrigazione inadeguati; — sovradosaggio fertilizzanti; — assenza di manutenzione della rete irrigua terminale; 	<ul style="list-style-type: none"> — Astanti; — Colture; — Ambiente (acque superficiali e/o sotterranee, suolo e relativo biota); — consumatori finali 	<ul style="list-style-type: none"> — Contatto diretto; — Ingestione accidentale; — Inalazione; — scorrimento superficiale, percolazione, infiltrazione nelle acque sotterranee;

5. VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE E SANITARIO (KRM 5)

Con riferimento al Reg UE 2020/741 ed al DL 14 aprile 2023, n.39 in materia di “Disposizioni urgenti per il contrasto della scarsità idrica e per il potenziamento e l’adeguamento delle infrastrutture idriche”, la valutazione del rischio viene effettuata tenendo conto dei pericoli ed eventi pericolosi precedentemente identificati attraverso un metodo semi quantitativo.

Tale approccio consiste nel prodotto dei punteggi assegnati alle grandezze “Probabilità” e “Gravità” in una matrice che fornisce, come risultato finale, un punteggio univocamente associato all’entità del rischio considerato. Si tratta di una matrice 5x5 tenendo in considerazione le misure di controllo più significative che possono avere impatto sul profilo di rischio.

La “Probabilità” è quantificata con un numero intero discreto scelto nell’intervallo 1 – 5, in base a frequenza di accadimento dell’evento riscontrata in passato o alla sua plausibilità. La “Gravità” è quantificata con un numero intero e discreto scelto nell’intervallo compreso tra 1 e 5 ed è stabilito considerando l’aspetto di potenziale impatto avverso sulla salute umana e animale e sull’ambiente.

Individuati i valori da assegnare alla probabilità ed alla gravità, questi vengono moltiplicati fra loro, fornendo come risultato un valore numerico associato al rischio risultante, compreso in una scala da 1 a 25.

Tabella 14: tabella probabilità e gravità

		GRAVITÀ				
		1 (non significativo)	2 (bassa)	3 (moderata)	4 (elevata)	5 (molto elevata)
PROBABILITÀ	1 (raro)	1	2	3	4	5
	2 (poco probabile)	2	4	6	8	10
	3 (moderatamente probabile)	3	6	9	12	15
	4 (probabile)	4	8	12	16	20
	5 (quasi certo)	5	10	15	20	25
grado di rischio		< 6	6 - 9	10 - 15	>15	
classificazione del rischio		basso	medio	significativo	molto alto	

Considerando, quindi, tale approccio e tenendo conto dei pericoli ed eventi pericolosi precedentemente descritti, è stata sviluppata la valutazione del rischio così come di seguito rappresentata, considerando la gravità in funzione nelle sue due componenti di pericolosità microbiologica e chimica, definendo quindi il valore della “Gravità assoluta” come il maggiore tra il valore delle due componenti.

Dal punto di vista metodologico si è effettuata una prima valutazione dei rischi (R_0), considerando le condizioni di peggior scenario rappresentate dall’assenza di misure di controllo (misure preventive e/o barriere).

Tabella 15: Individuazione di pericoli, eventi pericolosi e calcolo di R0 - Impianto Affinamento Acquaviva delle Fonti (BA)

Parte del sistema	Evento pericoloso	Pericolo	MICROBIOLOGICO			P0	R0	livello del rischio
			CHIMICO	QUANTITATIVO				
Generale	Inondazione impianto dovuta a pericolosità idraulica (PAI)	Contaminazione per inondazione impianto	●	●	●	5	25	molto alto
		Fermo impianto per inondazione	●	●	●	5	15	significativo
	Frana dovuta a pericolosità geomorfologica (PAI)	Contaminazione per frana	●	●	●	5	25	molto alto
		Fermo impianto per frana	●	●	●	5	15	significativo
	Rischio sismico	Fermo impianto per sisma	●	●	●	5	15	significativo
	Rischio Incendio	Fermo impianto	●	●	●	5	15	significativo
Affluente	Zone di vulnerabilità da nitrati	Non conformità agli standard di qualità richiesti	●	●	●	5	20	molto alto
		Eccessiva portata di arrivo all'impianto	●	●	●	5	25	molto alto
Trattamenti primari	Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali)	Contaminazione per malfunzionamento Impianto	●	●	●	5	20	molto alto
		Contaminazione per affluente non trattabile	●	●	●	5	20	molto alto
Trattamenti secondari	Malfunzionamento trattamenti primari	Abbassamento efficienza trattamenti secondari	●	●	●	5	20	molto alto
		Malfunzionamento elettropompe	●	●	●	5	15	significativo
Trattamenti secondari	Blackout elettrico	Fermo impianto per Blackout elettrico	●	●	●	5	15	significativo
		Alterazione chimica	●	●	●	5	20	molto alto
Affinamento	Malfunzionamento trattamenti secondari	Alterazione batteriologica	●	●	●	5	25	molto alto
		Alterazione chimica	●	●	●	5	20	molto alto
	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione	Mancato trattamento	●	●	●	5	20	molto alto
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione	Mancato trattamento	●	●	●	5	20	molto alto
	Malfunzionamento elettropompe	Fermo impianto di affinamento	●	●	●	5	25	molto alto
	Blackout elettrico	Fermo impianto di affinamento	●	●	●	5	15	significativo
	Errato dosaggio Acido peracetico	Mancata disinfezione	●	●	●	5	25	molto alto
	Alterazione del titolo di Acido Peracetico	Mancata disinfezione	●	●	●	5	25	molto alto
	Alterazione del titolo di Cloro	Mancata disinfezione	●	●	●	5	25	molto alto
	Malfunzionamento pompe dosatrici cloro	Mancata disinfezione	●	●	●	5	25	molto alto
	Errato dosaggio Cloro	Mancata disinfezione	●	●	●	5	25	molto alto
	Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV	Malfunzionamento lampade	●	●	●	5	25	molto alto
Accumulo	Esposizione accidentale vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo	●	●	●	5	25	molto alto
		Errore umano su vasca di accumulo	●	●	●	5	25	molto alto
	Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo	●	●	●	5	25	molto alto
		Contaminazione vasca di accumulo	●	●	●	5	25	molto alto
	Eutrofizzazione vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo	●	●	●	5	25	molto alto

Si è passati alla valutazione del rischio effettivo, introducendo le misure di controllo esistenti (e da implementare) che, agendo sulla riduzione della probabilità di accadimento, consentono di conseguenza la riduzione del rischio stesso.

Ad ogni misura di controllo è stato associato un coefficiente di riduzione, con il quale è poi stato possibile anche identificare la percentuale di abbattimento del rischio.

Tabella 16: Assegnazione delle misure di controllo - Impianto Affinamento Acquaviva delle Fonti (BA)

Parte del sistema	Evento pericoloso	Pericolo	Presenza di barriere idrauliche	Permettizione Pericolosità idraulica (PAI - nessun rischio)	Permettizione pericolosità geomorfologica (PAI - nessun rischio)	Dispositivi antiscandalo revisionati	Formazione del personale per antiscandalo	Monitoraggio in continuo di parametri fisici	Treatmento di disinfezione	Presenza di equalizzazione della portata in ingresso	Assenza eventi storici di extra Q	trasmissione autorizzati da scarichi autorizzati	montaggio scerchi su rete urbana	agglomerati autorizzati	Mantenzione ordinaria e straordinaria	Controllo in situ e da remoto	sistema dosaggio (PAC o FcCl3) in manuale e/o automatico	Presenza di doppia vasca di chiarificazione	Presenza di filtri a batteria	sistema di impermeabilizzazione	controllo degli accessi	formazione del personale addetto	presenza di pompe sostitutive	alimentazione alternativa	pulizia periodica filtri	Stoccaggio del disinfettante in ambiente protetto	Dosaggio Automatico di disinfettante	Presenza di pompa di riserva per disinfettante	Controllo delle forniture di disinfettante	Pulizia periodica lampade UV	Presenza di copertura vasca di accumulo	Rischio sismico (zona 4)	Collaudo sismico della struttura	sistema di trattamento per abbattimento di N e P	Monitoraggio dei parametri chimico fisici						
Generale	Inondazione impianto dovuta a pericolosità idraulica (PAI)	Contaminazione per inondazione impianto																																							
	Fermo impianto per inondazione	Fermo impianto per inondazione																																							
	Fra a dovuta a pericolosità geomorfologica (PAI)	Contaminazione per frana																																							
	Rischio sismico	Fermo impianto per frana																																							
	Rischio incendio	Fermo impianto per frana																																							
	Zone di vulnerabilità da nitrati	Fermo impianto per frana																																							
	Eccessiva portata di arrivo all'impianto	Non conformità agli standard di qualità richiesti																																							
	Scarichi accidentali o inappropriati (illegali)	Contaminazione per malfunzionamento impianto																																							
	Malfunzionamento trattamenti primari	Contaminazione per affluente non trattabile																																							
	Malfunzionamento elettropompe	Abbassamento efficienza trattamenti secondari																																							
Trattamenti primari	Malfunzionamento elettropompe	Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe																																							
	Blackout elettrico	Fermo impianto per Blackout elettrico																																							
Trattamenti secondari	Malfunzionamento trattamenti secondari	Alterazione chimica																																							
	Malfunzionamento Chiarificazione	Alterazione batteriologica																																							
Affinamento	Malfunzionamento Filtrazione	Mancato trattamento																																							
	Malfunzionamento elettropompe	Mancato trattamento																																							
	Blackout elettrico	Fermo impianto di affinamento																																							
	Blackout elettrico	Fermi impianto di affinamento																																							
	Errato dosaggio Acido peracetico	Mancata disinfezione																																							
	Alterazione del titolo di Acido Peracetico	Mancata disinfezione																																							
	Malfunzionamento pompe dosatrici cloro	Mancata disinfezione																																							
	Malfunzionamento pompe dosatrici cloro	Mancata disinfezione																																							
	Errato dosaggio Cloro	Mancata disinfezione																																							
	Malfunzionamento lampade di disinfezione con raggi UV	Mancata disinfezione																																							
Accumulo	Esposizione accidentale vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo																																							
	Errore umano su vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo																																							
	Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo																																							
	Eutrofizzazione vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo																																							

Esclusivamente per gli eventi pericolosi che possono essere associabili a parametri chimico/microbiologici, i coefficienti utili a definire la probabilità di accadimento sono stati calibrati con i dati storici di misura (RdP con arco temporale da aprile 2022 a ottobre 2024). Sostanzialmente, per ogni parametro, è stato individuato il numero di misure effettuate, il limite di legge e il numero di superamento dello stesso. Quindi, calcolata la percentuale di superamento, sono state considerate quattro fasce di rischio: basso (0%), medio (tra 0% e 20%), significativo (tra 20% e 40%) e molto alto (> 40%).

Tabella 17: Calcolo del rischio - Impianto Acquaviva delle Fonti (BA)

Parte del sistema	Evento pericoloso	Pericolo	PI	R1	livello del rischio	efficienza abbattimento rischio	n° parametri associati	rischio basso	rischio medio	rischio significativo	rischio molto alto	livello del rischio MISURATO	
Generale	Inondazione impianto dovuta a pericolosità idraulica (PAI)	Contaminazione per inondazione impianto	1	5	basso	96%							
		Fermo impianto per inondazione	1	3	basso	96%							
	Frana dovuta a pericolosità geomorfologica (PAI)	Contaminazione per frana	1	5	basso	90%							
		Fermo impianto per frana	1	3	basso	90%							
		Fermo impianto per stima	1	3	basso	95%							
		Fermo impianto	1	3	basso	91%							
Affluente	Eccessiva portata di arrivo all'impianto	1	5	basso	84%								
Trattamenti primari	Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali)	Contaminazione per affluente non trattabile	1	4	basso	84%	36	36	0	0	0	BASSO	
		Abbassamento efficienza trattamenti secondari	1	4	basso	85%							
	Malfunzionamento elettropompe	Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe	1	3	basso	85%							
		Blackout elettrico	2	6	medio	60%							
		Trattamenti secondari	Alterazione chimica	2	8	medio	79%	42	38	4	0	0	MEDIO
			Alterazione batteriologica	1	5	basso	99%						
Affinamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione	Mancato trattamento	2	8	medio	79%	24	22	2	0	0	MEDIO	
		Mancato trattamento	2	8	medio	76%	3	1	2	0	0	MEDIO	
	Malfunzionamento elettropompe	Fermo impianto di affinamento	1	5	basso	96%							
		Fermo impianto di affinamento	2	6	medio	60%							
	Alterazione del titolo di Cloro	Errato dosaggio Acido peracetico	1	5	basso	92%	2	1	1	0	0	MEDIO	
		Alterazione del titolo di Acido Peracetico	1	5	basso	88%	2	1	1	0	0	MEDIO	
		Mancata disinfezione	1	5	basso	88%	2	1	1	0	0	MEDIO	
		Mancata disinfezione	1	5	basso	80%	2	1	1	0	0	MEDIO	
		Mancata disinfezione	1	5	basso	92%	2	1	1	0	0	MEDIO	
		Mancata disinfezione	1	5	basso	80%	2	1	1	0	0	MEDIO	
Accumulo	Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV	Malfunzionamento lampade	1	5	basso	80%	2	1	1	0	0	MEDIO	
		Contaminazione vasca di accumulo	1	5	basso	95%							
	Esposizione accidentale vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo	1	5	basso	88%							
		Contaminazione vasca di accumulo	1	5	basso	98%							
Eutrofizzazione vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo	1	5	basso	88%								
	Contaminazione vasca di accumulo	1	5	basso	88%								

In relazione alla parte quantitativa della valutazione del rischio, si riportano di seguito la descrizione dei pericoli associati (parametri) agli specifici eventi pericolosi che possono manifestarsi.

- Evento pericoloso: Scarichi accidentali, inappropriati o illegali
 - Pericolo: Contaminazione da affluente non trattabile

I metalli pesanti e i metalloidi presentano tossicità acuta e cronica anche a basse concentrazioni, potendo bioaccumularsi e alterare gli equilibri ecologici. I composti organici persistenti come i pesticidi e gli insetticidi hanno carattere mutageno, cancerogeno o interferente endocrino, e sono difficilmente trattabili con i normali processi depurativi. Parametri come fluoruri, cloruri, solfati, cloro libero attivo e conducibilità indicano la presenza di contaminanti inorganici e salinità che, se in eccesso, possono compromettere la qualità dell'acqua destinata al riutilizzo o l'efficienza dei sistemi biologici di trattamento. Il rilascio incontrollato di tali sostanze può quindi rendere non idonea o non efficace la depurazione convenzionale, con rischio elevato di contaminazione delle acque superficiali e sotterranee.

- Evento pericoloso: Malfunzionamento dei trattamenti secondari
 - Pericolo: Alterazione chimica dell'effluente finale

Il malfunzionamento dei trattamenti secondari può causare il rilascio di effluenti con carichi elevati di sostanze organiche (COD, BOD5, grassi, solidi sospesi), nutrienti (azoto, fosforo) e contaminanti (metalli, pesticidi, tensioattivi). Queste alterazioni compromettono la qualità delle acque riceventi, favoriscono l'eutrofizzazione, riducono l'ossigeno disciolto e possono comportare effetti tossici per gli organismi acquatici.

Parametri come pH e batteri patogeni (Escherichia coli, Salmonella) indicano il rischio di squilibri chimici e microbiologici, segnalando un trattamento inefficace e un potenziale rischio per la salute pubblica.

- Evento pericoloso: Affinamento – Malfunzionamento chiariflocculazione/filtrazione
 - Pericolo: Mancato trattamento

Il malfunzionamento delle fasi di chiariflocculazione e filtrazione può comportare un insufficiente rimozione dei solidi sospesi e della sostanza organica residua (BOD5, COD). Questo determina un mancato affinamento dell'effluente, con possibile superamento dei limiti allo scarico, riduzione dell'efficacia dei trattamenti a valle e impatti negativi sull'ambiente recettore.

- Evento pericoloso: Mancata disinfezione (es. errato dosaggio o malfunzionamento di acido peracetico, cloro, UV)
 - Pericolo: Presenza di carica batterica patogena nell'effluente

Il malfunzionamento o dosaggio errato dei sistemi di disinfezione (acido peracetico, cloro, UV) può causare una inefficace inattivazione microbiologica, con persistenza di Escherichia coli e Salmonella sp. nell'effluente finale. Questo rappresenta un rischio diretto per la salute pubblica e può comportare il superamento dei limiti normativi per il riuso.

La valutazione del rischio deve essere estesa anche al sistema a valle del punto di conformità/consegna, considerando i possibili effetti connessi all'impiego di acque reflue affinate sul complesso suolo-pianta (rischi agronomici), sulla rete di distribuzione (rischio tecnologico), sull'ambiente (rischio ambientale) e sugli utilizzatori e consumatori finali (rischi igienico-sanitari).

Un parametro che può sensibilmente condizionare la qualità delle acque per gli usi irrigui è certamente la "Salinità" che nell'allegato A al DL 39/2023 e nel Reg UE 741/2020 è valutata in termini di PSU (practical salinity units), prevedendo un valore ≤ 10 .

A tal proposito, però, le note alle tabelle del DL 39/2023 e del Reg. UE 741/2020 indicano che il valore massimo da adottare per la "salinità" deve tenere in debita considerazione il tipo di terreno e le colture praticate.

È opportuno evidenziare che gli aspetti legati alla salinità delle acque reflue affinate per gli usi irrigui sono stati da sempre contemplati nel DM 185/2003 attraverso la misurazione dei parametri di conducibilità elettrica espressi in termini di Siemens per metro (S/m) (o suoi sottomultipli dS/m, mS/cm, μ S/cm) e SAR (Sodium Adsorption Ratio).

Nel DM 185/2003, inoltre, è sempre stato contemplato anche il parametro "cloruri" che, unitamente al "sodio" e al "boro", possono determinare effetti fitotossici al raggiungimento di determinate concentrazioni in rapporto alla sensibilità delle colture e ai metodi di irrigazione adottati.

Dalla disamina degli autocontrolli effettuati nel biennio 2022-2024, per ognuno dei tre parametri indicati nella tabella seguente, sono stati presi in considerazione la media e la tendenza dei valori stessi.

Tabella 18: media parametri triennio 2022-2024

	media	n° superamenti media	misure totali
SAR calcolato	2,74	9	23
Cloruri	115,52	12	23
Conducibilità	1008,74	22	38
Boro	0,03	2	4

Figura 7: Analisi triennale della tendenza del SAR

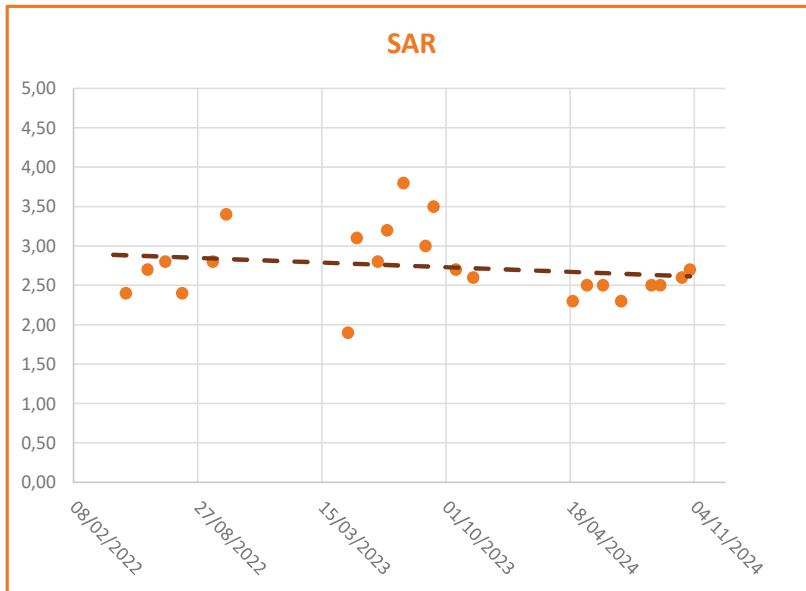


Figura 8: Analisi triennale della tendenza della conducibilità

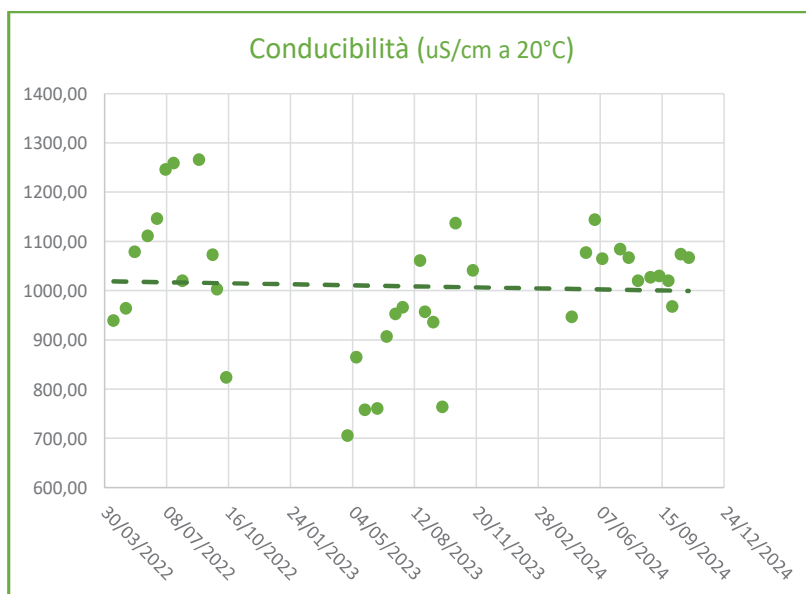


Figura 9: Analisi triennale della tendenza dei cloruri.

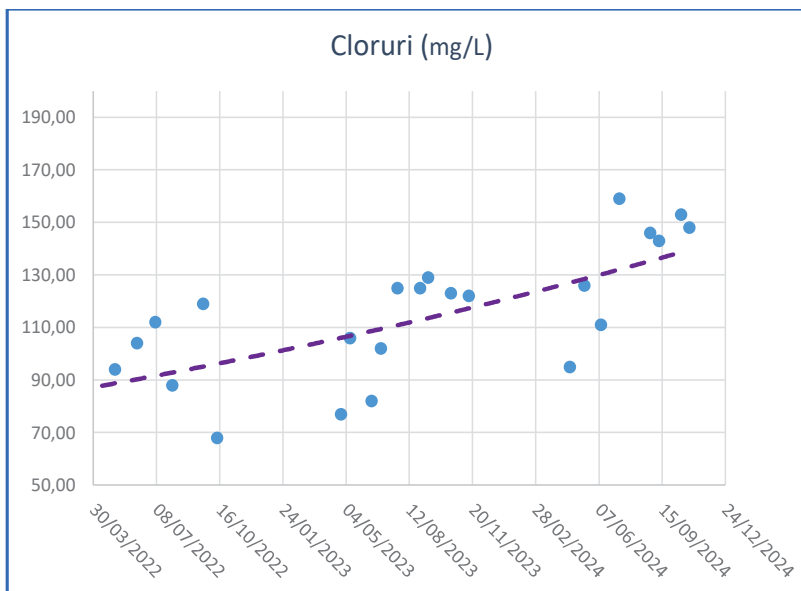
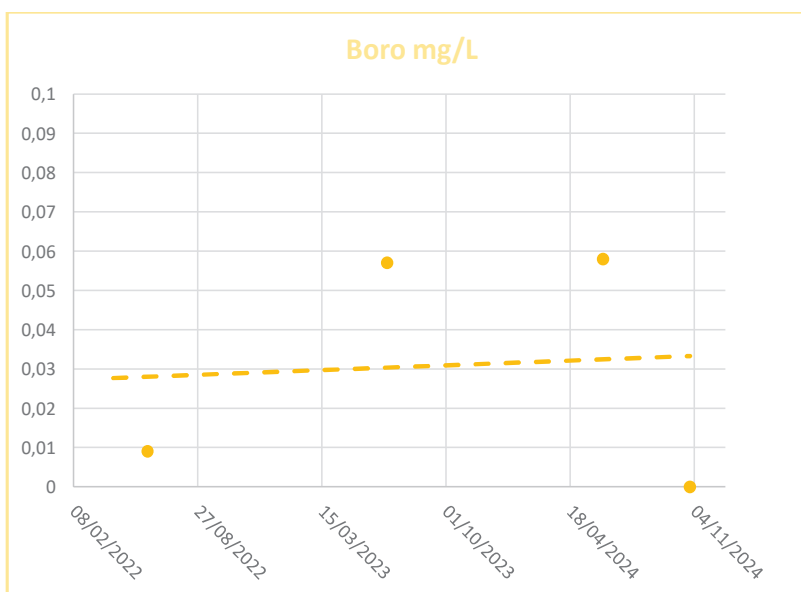


Figura 10: Analisi triennale della tendenza del boro.



Si riscontra una significativa variabilità nei valori del SAR, dei cloruri e della conducibilità elettrica rispetto al valore medio, con le linee di tendenza calcolate per i tre parametri che evidenziano una tendenza generale all'aumento, più marcata per i cloruri e meno evidente per il SAR.

Ad ogni buon conto, il parametro SAR e conducibilità elettrica, seppur tendenzialmente in aumento, assumono (anche per i risultati analitici superiori alla media) ancora valori accettabili dal punto di vista agronomico, in ragione delle colture praticate e della composizione media del suolo.

Anche il parametro Boro ha sempre assunto un valore molto al disotto di quello limite tanto da potergli associare un valore di rischio basso al pari degli altri metalli pesanti.

Ben diverse, invece, sono le considerazioni per il parametro cloruri che assume valori medi e massimi ben al di sopra dei valori consigliati riportati in letteratura scientifica.

È bene precisare che, in condizioni ordinarie, la risorsa idrica emunta dalle falde acquifere (risorsa convenzionale) possiede, sovente, valori di salinità più bassi o simili a quelli misurati sulle acque reflue affinate.

Nel caso di specie, purtroppo, a causa del noto fenomeno di intrusione salina, le acque di falda emunte dai pozzi ubicati in vicinanza delle aree costiere possono assumere valori di conducibilità, SAR e cloruri superiori rispetto a quelli misurabili sulle acque reflue affinate.

In Tabella 19 si riporta l'elenco di colture agrarie tipicamente coltivate nel contesto regionale ed il grado di sensibilità delle stesse rispetto alla salinità del suolo e dell'acqua irrigua sulla base dei dati ricavati dalla letteratura tecnico-scientifica.

Nelle colonne sono riportate le soglie della conducibilità elettrica dell'estratto di pasta satura del terreno (CEe) e quelle dell'acqua irrigua (CEw), entro le quali non si verificano significativi effetti di riduzione della produttività delle colture, ed i valori di CEe e di CEw per i quali si ha una riduzione totale della produzione.

Tabella 19: Sensibilità di alcune colture di interesse agrario alla salinità

Colture indicate dal Consorzio	Estratto saturo del terreno		Acqua irrigua		Grado di tolleranza (*)
	Soglia (CEe) (dS*m ⁻¹)	valori per produzione 0% (dS*m ⁻¹)	Soglia (CEw) (dS*m ⁻¹)	valori per produzione 0% (dS*m ⁻¹)	
olivo	2,7	14,0	1,8	8,0	MT
albicocco	1,6	5,8	1,1	3,8	MS
Arancio e limone	1,7	8,0	1,1	5,3	MS
Mandorlo	1,5	6,8	1,0	4,5	MS
Noce	1,7	8,0	1,0	5,5	MS
Pesco	1,7	6,5	1,1	4,3	MS
Vite	1,5	12,0	1,0	7,9	MS

(*) S = sensibile; MS = moderatamente sensibile; MT = moderatamente tollerante; T = tollerante

In Tabella 20: Livelli di accettabilità di salinità dell'acqua irrigua si riportano i livelli di accettabilità della conducibilità elettrica delle acque irrigue rispetto alla tessitura del terreno, della sensibilità delle colture praticate e della piovosità media annua.

Dai dati in nostro possesso in ordine alla classe di tessitura caratteristica del suolo del comprensorio irriguo di riferimento (prevalentemente argillosa fino al 42% – cfr. paragrafo 2.4.2), alla piovosità media annua registrata in regione Puglia (550-600 mm/annui), si ricava che i limiti massimi di accettabilità della conducibilità elettrica dell'acqua irrigua variano tra i 1,5 dS*m⁻¹ per colture sensibili a 4,5 dS*m⁻¹ per colture semi-tolleranti.

Tabella 20: Livelli di accettabilità di salinità dell'acqua irrigua¹

Tessitura	limiti massimi di CEw (ds*m ⁻¹)
-----------	---

¹ Rao, D.L.N., SINGH (etc) (1994) Salinity management for sustainable agriculture – Central Soil Salinity Research Institute, Kamal, India;

	tolleranza delle colture	P<350 mm	350<P<500 mm	P>550 mm
Argillosa (> 30% argilla)	Sensibilil	1,0	1,0	1,5
	semi -tolleranti	1,5	2,0	3,0
	tolleranti	2,0	3,0	4,5
Medio impasto argillosa (20- 30% argilla)	Sensibilil	1,5	2,0	2,5
	semi -tolleranti	2,0	3,0	4,5
	tolleranti	4,0	6,0	8,0
Medio impasto sabbiosa (10- 20% argilla)	Sensibilil	2,0	2,5	3,0
	semi -tolleranti	4,0	6,0	8,0
	tolleranti	6,0	8,0	10,0
Sabbiosa (<10% argilla)	Sensibilil	-	3,0	3,0
	semi -tolleranti	6,0	7,5	9,0
	tolleranti	8,0	10,0	12,0
P = pioggia totale annua				

Al fine di completare la valutazione della qualità agronomica delle acque reflue affinate licenziabili dal sistema depurazione/impianto di affinamento, si riportano i dati contenuti Tabella 21: Classificazione delle acque irrigue in funzione del SAR, conducibilità elettrica e concentrazione alcuni ioni, ove vengono messi in relazione il parametro SAR e la conducibilità elettrica delle acque irrigue.

Dai dati forniti da Aqp, le acque reflue affinate possiedono un SAR che si attesta mediamente su un valore di 2,87 e una conducibilità elettrica che assume un valore medio di circa 0,98 dS*m⁻¹.

Tabella 21: Classificazione delle acque irrigue in funzione del SAR, conducibilità elettrica e concentrazione alcuni ioni²

Caratteristica		Limitazioni d'uso		
		Nessuna	Da leggere a moderate	Elevate
Salinità (influisce sull'acqua disponibile per la pianta)				
CEw	dS*m ⁻¹	<0,7	0,7-3,0	>3,0
TDS	mg*l ⁻¹	<450	450-2000	>2000
Infiltrabilità (influisce sulla velocità d'infiltrazione dell'acqua) (+)				
SAR		CEw	CEw	CEw
0-3		>0,7	0,7-0,2	<0,2
3-6		> 1,2	1,2-0,3	<0,3
6-12		>1,9	1,9-0,5	<0,5
12-20		>2,9	2,9-1,3	<1,3
20-40		>5	5-2,9	<2,9
Tossicità di certi ioni (influenza le colture sensibili)				
Sodio (++)	mg*l ⁻¹			
Metodi irrigui che non bagnano le foglie		<70	70-210	>210
Metodi irrigui che bagnano le foglie		<70	>70	
Cloro (++)	mg*l ⁻¹			
Metodi irrigui che non bagnano le foghe		<140	140-350	>350
Metodi irrigui che bagnano le foglie		<100	>100	
Boro	mg*l ⁻¹	<0,7	0,7-3,0	>3
Effetti diversi (influenzano le colture sensibili)				
Azoto nitrico	mg*l ⁻¹	<5	5-30	>30

² Ayers, R.S., Westcot, D.W. (1988) – Water quality for agriculture, FAO Irrigation and drainage Paper 29 Rev 1 (modificata);

Caratteristica		Limitazioni d'uso		
		Nessuna	Da leggere a moderate	Elevate
Bicarbonati (solo per i metodi irrigui che bagnano le foglie)	mg*l ⁻¹	<90	90-520	>520
Ph		Valori normali compresi tra 6,5 e 8,4		
(+) Per un dato SAR i danni sono minori al crescere del contenuto di sali totali; (+ +) In condizioni di bassa umidità dell'aria (<30%) sodio e cloro vengono assorbiti, da piante sensibili, direttamente dalle foglie;				

Sulla base delle caratteristiche fisico-chimiche medie dei terreni analizzati, le acque reflue affinate possono essere utilizzate per l'irrigazione delle colture praticate nel comprensorio irriguo di cui trattasi, adottando, soprattutto per le colture più sensibili, gli accorgimenti agronomici che minimizzino gli effetti connessi alla salinità e ai livelli di concentrazione raggiunti da alcune specie ioniche come i cloruri.

Tra questi vi è certamente la scelta del metodo irriguo, privilegiando la microirrigazione con impianti a goccia che evitano il contatto diretto con la pianta o con le parti erbacee più sensibili della pianta; ciò, oltre a ridurre il rischio microbiologico connesso all'uso di acque reflue affinate, determina anche la riduzione del rischio di fitotossicità legato all'alta concentrazione dei cloruri o del sodio delle acque impiegate.

La microirrigazione è particolarmente idonea all'uso di acque con grado di salinità medio/elevato, dato che consente di mantenere costantemente elevata l'umidità del terreno in prossimità dell'apparato radicale, evitando che i sali si concentrino nella soluzione circolante.

Nella pratica irrigua, in aggiunta, sarà necessario contemplare, nella definizione del volume di adacquamento (e più in generale del fabbisogno di irrigazione), il fabbisogno di lisciviazione (quantità di acque necessaria a dilavare i sali nella zona radicale), agendo anche su una riduzione dei turni irrigui, in modo tale da assicurare la presenza di acqua disponibile per l'assorbimento delle piante.

Tali accorgimenti agronomici assumeranno un peso maggiore nella gestione delle colture a ciclo primaverile-estivo, minore in quelle autunno-vernine, per le quali è più facilmente disponibile l'acqua piovana che, oltre a soddisfare il fabbisogno irriguo delle colture praticate, determina anche un effetto di dilavamento dei sali apportati con l'uso irriguo delle acque reflue affinate.

Nel capitolo successivo (KRM6) si andranno a descrivere le misure di controllo (prescrizioni e/o barriere preventive) che consentono di prevenire il rischio a valle del punto di conformità al fine di renderlo accettabile.

A tal fine sulla rete di distribuzione sarà individuato un punto di controllo in cui effettuare gli accertamenti analitici sulla qualità delle acque affinate.

Le modalità e le frequenze di campionamento saranno successivamente descritte nel capitolo "Piano di Monitoraggio" unitamente alle ulteriori analisi da effettuare sul sistema suolo/pianta per verificare l'effetto della pratica del riutilizzo di acque affinate nel corso del tempo.

6. QUADRO PRESCRITTIVO DI BASE E SUPPLEMENTARE (KRM6)

L'impianto di affinamento in esame è stato dimensionato nel recente passato per licenziare un refluo rispettoso dei valori limite del DM 185/2003 ed era già in esercizio alla data in cui è divenuto efficace il Reg UE 2020/741 (anno 2023) ed è entrato in vigore il DL 39/2023.

Confrontando i valori limite dei parametri contenuti nella tabella 2 allegato A al DL 39/2023 con quelli indicati nel DM 185/2003, emerge che le acque reflue affinate, attualmente erogabili dall'impianto, non possano rientrare nella classe di qualità A per il solo parametro BOD₅.

Pertanto, per le finalità connesse al presente Piano, le acque affinate in uscita dall'impianto di affinamento (punto di conformità) avranno classe di qualità B, come evidenziato nella seguente tabella.

Tabella 22: Classi di qualità delle acque affinate e tecniche di irrigazioni e utilizzi irrigui consentiti (fonte allegato A DL 39/2023)

Classe di qualità delle acque affinate	Categoria di coltura (*)	Tecniche di irrigazione
A	Colture alimentari da consumare crude la cui parte commestibile è a diretto contatto con le acque affinate e le piante da radice da consumare crude.	Tutte.
B	Colture alimentari da consumare crude la cui parte commestibile è prodotta al di sopra del livello del terreno e non è a diretto contatto con le acque affinate; colture alimentari trasformate; colture per alimentazione animale (pascolo e colture da foraggio); colture non alimentari.	Tutte
C	Colture alimentari da consumare crude la cui parte commestibile è prodotta al di sopra del livello del terreno e non è a diretto contatto con le acque affinate; colture alimentari trasformate; colture alimentari non trasformate, comprese le colture utilizzate per l'alimentazione di animali da latte o da carne.	Irrigazione a goccia (**) o altra tecnica di irrigazione che eviti il contatto diretto con la parte commestibile della coltura
D	Colture industriali, da energia e da sementi	Tutte le tecniche di irrigazione (***)

È bene precisare che, per colture le cui parti eduli sono consumate crude, deve essere garantita l'assenza di contatto diretto tra acque affinate e le parti eduli e/o l'adozione di ulteriori barriere ai sensi della lettera c del comma 4 dell'art. 5 del Reg UE 2020/741.

In ragione della valutazione del rischio condotta con metodo semi quantitativo, sono stati individuati in tabella 23 il set di parametri ed i relativi valori limite che le acque affinate di classe di qualità B dovranno rispettare al punto di conformità.

A tal proposito è necessario specificare quanto segue:

La salinità dell'acqua affinata sarà valutata attraverso la misura dei parametri SAR e conducibilità elettrica (espressa in $\mu\text{S}/\text{cm}$), sul presupposto che esiste la seguente correlazione empirica tra PSU e conducibilità elettrica, espressa in termini di dS/m misurata a 25°C: $\text{PSU} = \text{CE} * \approx 0,64$.

L'aggiunta del parametro SAR, come peraltro già previsto dal DM 185/2003, consentirà anche di valutare l'effetto dell'impiego delle acque affinate sul suolo.

In tabella 23, oltre al SAR ed in aggiunta ai parametri costituenti le prescrizioni minime previste tanto dal Reg UE 2020/741 quanto dall'allegato A al DL 39/2023, sono stati considerati anche i seguenti parametri aggiuntivi: COD, Cloruri, Sodio e Boro.

La tabella 23, per ogni parametro considerato, riporta il relativo valore limite definito o in funzione di una disposizione normativa (in tal caso tra diverse disposizioni normative si è considerata quella con valore limite più restrittivo) o in funzione della valutazione del rischio.

Le norme di settore attualmente vigenti, infatti, sulla base delle attuali conoscenze scientifiche, hanno già definito per alcuni parametri e per le correlate grandezze fisiche e chimiche i valori limite (VL), o valori soglia raccomandati, al disotto dei quali non sono prevedibili effetti negativi sulla biogeocenosi di interesse.

Il controllo di un più ampio set di parametri consentirà di aumentare il quadro informativo sulla qualità dell'acqua affinata riutilizzata ai fini irrigui ed il rispetto dei valori limite di riferimento confermerà il grado di accettabilità del rischio associato all'uso di tali acque.

La tabella 23 non contiene i parametri "Legionella spp." e "Nematodi intestinali", previsti dall'allegato A al DL 39/2023 e dalla tab.2 allegato 1 del Reg. UE 2020/741 in caso di rischio di diffusione per via aerea (Legionella spp.) ed in caso di irrigazione di pascoli o colture da foraggio (Nematodi intestinali).

Il mancato inserimento di tali due parametri è connesso alla necessità di implementare un sistema di monitoraggio della "Legionella spp" e dei "nematodi intestinali", attualmente assente.

Pertanto a valle del punto di consegna dovranno essere rispettate le seguenti 2 misure preventive di carattere generale:

- Le acque reflue affinate non potranno essere impiegate per l'irrigazione di colture in ambienti confinati (es serre) e/o con l'utilizzo di sistemi di erogazione che nebulizzano la vena d'acqua, in modo tale da non considerare il rischio di diffusione aerea della legionella spp;
- Le acque reflue affinate non potranno essere destinate per l'irrigazione di aree destinate al pascolo o di colture foraggere al fine di non considerare il rischio di infestazione di elminti.

Tabella 23: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura

	Parametro	Unità di misura	VL	Norma di riferimento con valore più restrittivo	Protocolli analitici
1	Solidi sospesi totali (nota 1)	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
2	BOD ₅ (nota 1)	mg/L O ₂	20	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
3	COD (nota 1)	mg/L O ₂	100	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
4	Fosforo totale (nota 1)	mg P/L	2	Limiti max DM 185/03 RR 8/2012	
5	Azoto totale (nota 1)	mg N/L	15	Limiti max DM 185/03 RR 8/2012	
6	SAR (nota 2)		7	Limite in funzione di valutazione del rischio	
7	Conducibilità elettrica (nota 2)	µS/cm	3.000	Limiti max DM 185/03 RR 8/2012	
8	Cloruri (nota 2)	mgCl/L	250	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
9	Escherichia coli (nota 3)	UFC/100 mL	100	Tabella 2 allegato a) al DL 39/2023	
10	Salmonella (nota 3)		Assente	Limite DM 185/03 RR 8/2012	

Note alla 23

Le acque affinate sono considerate **conformi** alle prescrizioni della tabella 23 secondo quanto di seguito indicato:

1. i valori indicati per i parametri **BOD5, COD, SST, fosforo totale e azoto totale**, sono rispettati in almeno il 90% dei campioni; nessuno dei valori dei campioni eccede la deviazione massima ammissibile del 100% del valore indicato.
2. i valori indicati per i parametri **Cloruri, Conduttività elettrica e SAR** sono rispettati nel 90% dei campioni;
3. Il valore limite di E. coli è rispettato in almeno il 90 % dei campioni; **nessuno dei valori dei campioni eccede la deviazione massima ammissibile di 1 unità logaritmica rispetto al valore indicato**; invece per il **parametro Salmonella, il valore limite (Assente) è da riferirsi al 100% dei campioni** (prescrizione di cui al Reg UE 2020/741 e DL 39/2023);
4. i Campioni raccolti devono essere medio-compositi nell'arco delle 24 ore.

7. IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE PREVENTIVE E BARRIERE (KRM 7)**7.1. SISTEMA IMPIANTO DEPURAZIONE/AFFINAMENTO**

Le misure di controllo previste e analizzate vengono di seguito brevemente descritte e associate agli eventi pericolosi per i quali ne determinano una riduzione della probabilità di accadimento:

Tabella 24: Misure preventive e/o barriere agenti su impianto di depurazione/affinamento

Misura di Controllo	Descrizione sintetica	Pericolo associato	Evento pericoloso associato
Assenza eventi storici di extra Q	Controllo operativo o di sicurezza	Contaminazione per malfunzionamento Impianto	Eccessiva portata di arrivo all'impianto (Affluente)
Collaudo sismico delle strutture	Verifica strutturale in zona sismica	Fermo impianto per sisma	Rischio sismico (Generale)
Controllo delle forniture di disinfettante	Controllo operativo o di sicurezza	Alterazione batteriologica; Mancata disinfezione	Alterazione del titolo di Cloro (Affinamento); Alterazione del titolo di Acido Peracetico (Affinamento); Malfunzionamento pompe dosatrici cloro (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Controllo in situ e da remoto	Controllo operativo o di sicurezza	Abbassamento efficienza trattamenti secondari; Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione (Affinamento); Malfunzionamento elettropompe (Trattamenti primari); Malfunzionamento trattamenti primari (Trattamenti primari)
Dispositivi antincendio revisionati	Prevenzione e protezione antincendio	Fermo impianto	Rischio Incendio (Generale)
Dosaggio Automatico di disinfettante	Sistema di erogazione automatica del reagente	Alterazione batteriologica; Fermo impianto di affinamento; Malfunzionamento lampade; Mancata disinfezione	Alterazione del titolo di Cloro (Affinamento); Alterazione del titolo di Acido Peracetico (Affinamento); Blackout elettrico (Affinamento); Errato dosaggio Acido peracetico (Affinamento); Errato dosaggio Cloro (Affinamento); (Affinamento); Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV (Affinamento); Malfunzionamento pompe dosatrici cloro (Affinamento);

			Malf funzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Formazione del personale per antincendio	Addestramento del personale per emergenze o gestione impianto	Fermo impianto	Rischio Incendio (Generale)
Manutenzione ordinaria e straordinaria	Intervento tecnico periodico su impianti	Abbassamento efficienza trattamenti secondari; Fermo impianto di affinamento; Fermo impianto per Blackout elettrico; Fermo impianto per malf funzionamento elettropompe; Mancato trattamento	Affinamento - Malf funzionamento Chiariflocculazione (Affinamento); Blackout elettrico (Affinamento); Blackout elettrico (Trattamenti primari); Malf funzionamento elettropompe (Trattamenti primari); Malf funzionamento trattamenti primari (Trattamenti primari)
Monitoraggio in continuo di parametri fisici	Controllo continuo dei parametri operativi	Alterazione chimica; Mancato trattamento	Affinamento - Malf funzionamento Chiariflocculazione (Affinamento); Malf funzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Perimetrazione Pericolosità idraulica (PAI - nessun rischio)	Delimitazione delle aree a rischio	Contaminazione per frana; Contaminazione per inondazione impianto; Fermo impianto per frana; Fermo impianto per inondazione	Frana dovuta a pericolosità geomorfologica (PAI) (Generale); Inondazione impianto dovuta a pericolosità idraulica (PAI) (Generale)
Perimetrazione pericolosità geomorfologica (PAI - nessun rischio)	Delimitazione delle aree a rischio	Contaminazione per frana; Fermo impianto per frana	Frana dovuta a pericolosità geomorfologica (PAI) (Generale)
Presenza di barriere idrauliche	Struttura di protezione da inondazioni	Contaminazione per inondazione impianto; Fermo impianto per inondazione	Inondazione impianto dovuta a pericolosità idraulica (PAI) (Generale)
Presenza di doppia vasca di chiariflocculazione	Controllo operativo o di sicurezza	Abbassamento efficienza trattamenti secondari; Alterazione chimica; Contaminazione per affluente non trattabile; Fermo impianto per Blackout elettrico; Fermo impianto per malf funzionamento elettropompe; Mancato trattamento	Affinamento - Malf funzionamento Chiariflocculazione (Affinamento); Blackout elettrico (Trattamenti primari); Malf funzionamento elettropompe (Trattamenti primari); Malf funzionamento trattamenti primari (Trattamenti primari); Malf funzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari); Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali) (Affluente)
Presenza di equalizzazione della portata in ingresso	Regolazione e stabilizzazione del flusso in ingresso	Contaminazione per malf funzionamento Impianto	Eccessiva portata di arrivo all'impianto (Affluente)
Presenza di filtri a batteria	Sistema filtrante multiplo per sicurezza	Abbassamento efficienza trattamenti secondari; Contaminazione per affluente non trattabile; Fermo impianto per Blackout elettrico; Fermo impianto per malf funzionamento elettropompe; Mancato trattamento	Affinamento - Malf funzionamento Filtrazione (Affinamento); Blackout elettrico (Trattamenti primari); Malf funzionamento elettropompe (Trattamenti primari); Malf funzionamento trattamenti primari (Trattamenti primari); Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali) (Affluente)
Presenza di pompa di riserva per disinfettante	Dispositivo alternativo per continuità operativa	Fermo impianto di affinamento; Malf funzionamento lampade; Mancata disinfezione	Blackout elettrico (Affinamento); Errato dosaggio Acido peracetico (Affinamento); Errato dosaggio Cloro (Affinamento); Malf funzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV (Affinamento); Malf funzionamento pompe dosatrici cloro (Affinamento)
Pulizia periodica lampade UV	Interventi regolari di pulizia	Alterazione batteriologica; Fermo impianto di affinamento; Malf funzionamento lampade; Mancata disinfezione; Mancato trattamento	Affinamento - Malf funzionamento Chiariflocculazione (Affinamento); Affinamento - Malf funzionamento Filtrazione (Affinamento); Alterazione del titolo di Cloro (Affinamento);

			Alterazione del titolo di Acido Peracetico (Affinamento); Blackout elettrico (Affinamento); Errato dosaggio Acido peracetico (Affinamento); Errato dosaggio Cloro (Affinamento); Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV (Affinamento); Malfunzionamento pompe dosatrici cloro (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Rischio sismico (zona 4)	Controllo operativo o di sicurezza	Fermo impianto per sisma	Rischio sismico (Generale)
Stoccaggio del disinfettante in ambiente protetto	Conservazione sicura del disinfettante	Alterazione batteriologica; Mancata disinfezione	Alterazione del titolo di Cloro (Affinamento); Alterazione del titolo di Acido Peracetico (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Trattamento di disinfezione	Controllo operativo o di sicurezza	Alterazione batteriologica	Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Agglomerati autorizzati	Controllo operativo o di sicurezza	Alterazione chimica; Contaminazione per affluente non trattabile	Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali) (Affluente)
Alimentazione alternativa	Fonte di energia di riserva	Fermo impianto di affinamento; Fermo impianto per Blackout elettrico	
Formazione del personale addetto	Addestramento del personale per emergenze o gestione impianto	Abbassamento efficienza trattamenti secondari; Fermo impianto di affinamento; Fermo impianto per Blackout elettrico; Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione (Affinamento); Blackout elettrico (Trattamenti primari); Malfunzionamento elettropompe (Trattamenti primari); Malfunzionamento trattamenti primari (Trattamenti primari)
Monitoraggio scarichi su rete urbana	Controllo continuo dei parametri operativi	Alterazione chimica; Contaminazione per affluente non trattabile	Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali) (Affluente)
Presenza di pompe sostitutive	Controllo operativo o di sicurezza	Fermo impianto di affinamento; Malfunzionamento lampade; Mancata disinfezione	Alterazione del titolo di Cloro (Affinamento); Alterazione del titolo di Acido Peracetico (Affinamento); Blackout elettrico (Affinamento); Errato dosaggio Acido peracetico (Affinamento); Errato dosaggio Cloro (Affinamento); Malfunzionamento elettropompe (Affinamento); Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV (Affinamento); Malfunzionamento pompe dosatrici cloro (Affinamento)
Pulizia periodica filtri	Interventi regolari di pulizia	Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione (Affinamento)
Sistema dosaggio (PAC e/o FeCl3) in manuale e/o automatico	Controllo operativo o di sicurezza	Alterazione chimica; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Trasmissione autocontrolli da scarichi autorizzati	Verifica della conformità degli scarichi	Contaminazione per affluente non trattabile	Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali) (Affluente)
Ottimizzazione dei sistemi di trattamento per abbattimento di N e P	Controllo operativo o di sicurezza	Non conformità agli standard di qualità richiesti	Zone di vulnerabilità da nitrati (Generale)

Monitoraggio dei parametri chimico fisici	Verifica della conformità degli scarichi	Non conformità agli standard di qualità richiesti	Zone di vulnerabilità da nitrati (Generale)
---	--	---	---

In caso di black-out elettrico, si avrà il fermo dell'impianto di affinamento in quanto sprovvisto di sistema alternativo di alimentazione, con il conseguente arresto dell'erogazione di acque affinate.

I fenomeni di black-out sono solitamente temporanei e della durata di qualche ora; in tal caso il rischio associato alla mancata erogazione di acque affinate (rischio quantitativo in funzione del fabbisogno irriguo) risulta poco significativo se resta confinato a poche ore; ad ogni buon conto, il black-out potrebbe comportare un'alterazione della qualità delle acque affinate al punto di conformità.

In tal caso, l'Aqp dovrà comunque porre in essere le misure gestionali e di controllo in condizioni di emergenza di cui al **capitolo 9.1.3.**

Qualora, invece, si dovessero verificare prolungate interruzioni di alimentazione elettrica, l'impianto di affinamento interromperà l'erogazione, effettuando le opportune comunicazioni ai soggetti interessati.

Dall'analisi dei rapporti di prova relativi all'ultimo triennio è emerso che i principali rischi sono riconducibili ai trattamenti secondari, con particolare riferimento ai parametri BOD, SST, azoto ammoniacale (del 2023) ed Escherichiacoli (2024). In quest'ottica, al fine di individuare misure preventive e/o barriere efficaci applicabili a questa fase del processo, si propone di valutare la presenza e l'efficacia di strumenti e azioni mirate alla mitigazione del rischio.

Per garantire il rispetto dei limiti stabiliti dal DM 185/2003, si procederà a mantenere concentrazioni più elevate di ossigeno all'interno della vasca, con l'obiettivo di ridurre i livelli di azoto ammoniacale. Inoltre, verrà effettuato un intervento settimanale di pulizia generale delle parti di impianto terziario, con particolare attenzione alla sezione di disinfezione.

Infine, l'analisi dell'andamento registrato nell'ultimo anno (2024) evidenzia come i valori di SST e azoto ammoniacale si siano costantemente mantenuti all'interno dei range previsti dai rispettivi limiti di riferimento.

7.2. VASCA DI ACCUMULO ACQUE AFFINATE E SISTEMA RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI

Come indicato al capito 6 (KRM6) le acque affinate di qualità B licenziate dall'impianto di Acquaviva delle Fonti non potranno essere impiegate:

- Per l'irrigazione di colture in ambienti confinati (es serre) e/o con l'utilizzo di sistemi di erogazione che **nebulizzano** la vena d'acqua in modo tale da non considerare il rischio di diffusione aerea della legionella spp;
- Per l'irrigazione di aree **destinate al pascolo o di colture foraggere** al fine di non considerare il rischio di infestazione di elminti.

Le misure di controllo da applicare sulla rete di distribuzione e utilizzatori finali sono sinteticamente indicate in Tabella 25.

Tabella 25: Vasca di accumulo acque affinate e misure di controllo su rete di distribuzione

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
RETE DI DISTRIBUZIONE	Malfunzionamento sistema di sollevamento;	Manutenzione programmata; Presenza di pompe sostitutive; Alimentazione alternativa;
	Contaminazione del sistema di distribuzione;	Manutenzione programmata della rete; Lavaggi stagionali pre e post utilizzo;
	Esposizione accidentale alle acque affinate a causa di problemi di progettazione e/o incidenti operativi: scoppio di condutture o perdite lungo la rete;	Controllo periodico della presenza di perdite; Interventi programmati in funzione della vetustà della rete;
	Sviluppo di biomasse nelle reti e in sistemi di accumulo terminali;	Lavaggi stagionali pre e post utilizzo; Svotamento/utilizzo delle acque affinate entro le successive 48 h soprattutto in presenza di sistemi di accumulo privato o controllo dello sviluppo microbico/biomassa con disinfezione supplementare; Adeguate e continua formazione degli utilizzatori;
	Incrostazioni ed intasamenti reti	Manutenzione programmata della rete; Lavaggi stagionali pre e post utilizzo;
	Errori umani dovuti all'inadeguatezza della formazione e delle informazioni sull'uso consentito;	Adeguate e continua formazione degli utilizzatori; Adeguate comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza;
	Tempi e modalità di distribuzione delle acque affinate per irrigazione inadeguati;	Adeguate e continua formazione degli utilizzatori;

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
UTILIZZATORI FINALI	Contatto diretto ed accidentale con acque reflue affinate;	<p>Adeguata e continua formazione degli utilizzatori</p> <p>Utilizzo dei DPI;</p> <p>Definizione di distanze minime di sicurezza per ridurre l'esposizione umana ed ambientale;</p> <p>Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza;</p> <p>Uso di segnaletica che indichi che l'acqua non è potabile;</p>
	Tempi e modalità di irrigazione inadeguati;	<p>Adeguata e continua formazione degli utilizzatori;</p> <p>controllo della giacitura del suolo e della saturazione idrica del terreno;</p> <p>impostazione di corretti turni irrigui e volumi di adacquamento in funzione delle caratteristiche del terreno e delle esigenze idriche delle colture praticate;</p>
	Sovradosaggio fertilizzanti;	<p>Adeguata e continua formazione degli utilizzatori</p> <p>Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza</p>
	Assenza di manutenzione della rete irrigua terminale;	<p>Adeguata e continua formazione degli utilizzatori;</p> <p>Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza;</p> <p>Controllo dell'ostruzione dei gocciolatori nei sistemi di irrigazione a goccia;</p>

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
VASCA DI ACCUMULO	Eutrofizzazione vasca di accumulo (Accumulo); Malfunzionamento elettropompe (Affinamento);	Manutenzione ordinaria e straordinaria
	Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo (Accumulo);	Perimetrazione Pericolosità idraulica (PAI - nessun rischio)
	Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo (Accumulo);	Presenza di barriere idrauliche
	Errore umano su vasca di accumulo (Accumulo); Esposizione accidentale vasca di accumulo (Accumulo); Eutrofizzazione vasca di accumulo (Accumulo); Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo (Accumulo)	Presenza di copertura vasca di accumulo
	Esposizione accidentale vasca di accumulo (Accumulo)	Controllo degli accessi
	Errore umano su vasca di accumulo (Accumulo); Esposizione accidentale vasca di accumulo (Accumulo); Eutrofizzazione vasca di accumulo (Accumulo); Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo (Accumulo); Malfunzionamento elettropompe (Affinamento);	Formazione del personale addetto
	Esposizione accidentale vasca di accumulo (Accumulo)	Sistema di impermeabilizzazione

7.2.1. IMPIEGO DI ULTERIORI BARRIERE A VALLE DEL PUNTO DI CONFORMITÀ

In ragione della classe di qualità delle acque affinate licenziabili attualmente dall'impianto (classe B) e degli esiti della valutazione del rischio, **qualora non si riesca a garantire l'assenza di contatto diretto tra acque affinate e le parti eduli da consumare crude**, dovranno essere adottate, sul sistema di distribuzione delle acque affinate del comprensorio irriguo di riferimento, **ulteriori barriere fisiche (cfr. art. 5 comma 4 lettera c del Reg UE 2020/741)**.

Nella seguente Tabella 26 (adattata dalla tabella 2 della norma ISO 16075:2020 cfr. documento di orientamento a sostegno del regolamento UE 2020/741) sono indicati alcuni esempi di barriere supplementari da implementare sulla rete di distribuzione delle acque affinate, correlate alla previsione di riduzione logaritmica attesa degli agenti patogeni:

Tabella 26: Esempi di ulteriori barriere su rete di distribuzione e riduzione log agenti patogeni

Tipo di Barriera	Applicazione	Riduzione log agenti patogeni	Numero di Barriere
Irrigazione a goccia	Irrigazione a goccia di colture a basso fusto la cui parte commestibile si trova ad almeno 25 cm dal suolo	2	1
	Irrigazione a goccia di colture ad alto fusto la cui parte commestibile si trova ad almeno 50 cm dal suolo	4	2
	Subirrigazione a goccia in cui l'acqua non risale per capillarità verso la superficie del terreno	6	3
Irrigazione a pioggia e a Spruzzo	Irrigazione di colture a basso fusto situate ad almeno 25 cm dal getto dell'irrigatore o del microspruzzatore	2	1
	Irrigazione di alberi da frutto situati ad almeno 50 cm dal getto dell'irrigatore o del microspruzzatore	4	2
Copertura resistente ai raggi solari	Nell'irrigazione a goccia, dove il foglio pacciamente separa la zona irrigata dalla parte aerea degli ortaggi	Da 2 a 4	1
Disinfezione supplementare sul campo	Disinfezione di basso livello (< 1 mg/l di cloro totale dopo 30 minuti di clorazione)	2	1
	Disinfezione di alto livello (\geq 1 mg/l di cloro totale dopo 30 minuti di clorazione)	4	2
Soppressione degli agenti patogeni	Sostegno alla soppressione degli agenti patogeni mediante sospensione o interruzione dell'irrigazione prima della raccolta	Da 0,5 a 2 al giorno di sospensione	Da 1 a 2
Lavaggio dei prodotti prima della vendita	Lavaggio degli ortaggi da insalata, delle verdure e della frutta con acqua potabile	1	1
Disinfezione dei prodotti prima della vendita	Lavaggio degli ortaggi da insalata, delle verdure e della frutta con debole soluzione disinfettante e risciacquo con acqua potabile	1	1

Pertanto, nel caso della filiera di riuso esaminata, potranno essere applicate le ulteriori barriere indicate in tabella 26, o ulteriori barriere accreditate non indicate nella succitata tabella, ma aventi una equivalente capacità di riduzione logaritmica degli agenti patogeni.

Tabella 27: Ulteriori barriere da adottare su rete di distribuzione in funzione delle colture praticate

Tipologia di colture	Metodo irriguo	barriere accreditate	Numero di barriere
Ortaggi da foglia coltivati sulla superficie del terreno da consumare crudi (ad esempio lattuga, spinaci, cavolo, cavolo cinese, sedano). Colture alimentari da consumare crude, che crescono al di sopra del livello del terreno con la parte commestibile a meno di 25 cm dal suolo (ad esempio peperone, pomodoro, cetriolo, zucchina, fave)	Irrigazione a goccia	Subirrigazione a goccia in cui l'acqua non risale per capillarità verso la superficie del terreno	3
		Pacciamatura per separazione fisica tra parti commestibili e acque impiegate	1
		Disinfezione supplementare di basso livello	1
		Sostegno alla soppressione degli agenti patogeni mediante sospensione o interruzione dell'irrigazione prima della raccolta	Da 0,5 a 2 al giorno di sospensione
Colture alimentari che possono essere consumate crude e che crescono all'interno del terreno (ad esempio carota, ravanello, cipolla)	Irrigazione a goccia o Irrigazione per aspersione solo su piante tolleranti alla salinità e ai Cloruri	Disinfezione supplementare di basso livello	1
		Sostegno alla soppressione degli agenti patogeni mediante sospensione o interruzione dell'irrigazione prima della raccolta	Da 0,5 a 2 al giorno di sospensione
Colture alimentari da consumare crude, che crescono al di sopra del livello del terreno con la parte commestibile a più di 25 cm dal suolo	Irrigazione a goccia	Pacciamatura per separazione fisica tra parti commestibili e acque impiegate	1
		Disinfezione supplementare di basso livello	1
Colture alimentari che crescono al di sopra del livello del terreno la cui parte commestibile si trova ad almeno 50 cm dal suolo, con buccia commestibile (alberi di frutti con	Irrigazione a goccia	Irrigazione a goccia di colture ad alto fusto la cui parte commestibile si trova ad almeno 50 cm dal suolo	1

Tipologia di colture	Metodo irriguo	barriere accreditate	Numero di barriere
buccia commestibile: mela, prugna, pera, pesca, albicocca, kaki, ciliegia, agrumi); o alberi di frutti da consumare previa sbucciatura (kiwi, melograno). Alberi di frutti da consumare previa trasformazione (ad esempio olive)	Irrigazione per aspersione solo su piante tolleranti alla salinità e ai Cloruri	Irrigazione di alberi da frutto situati ad almeno 50 cm dal getto dell'irrigatore o del microspruzzatore	1
colture alimentari trasformate;	Irrigazione a goccia; irrigazione per aspersione o altri metodi irrigui solo su piante tolleranti alla salinità e ai Cloruri		
Prato erboso e piante ornamentali	Irrigazione a goccia		
	irrigazione a pioggia o altri metodi irrigui solo su piante tolleranti alla salinità e ai Cloruri	I sistemi irrigui devono evitare la diffusione di aerosol (effetto di nebulizzazione); l'irrigazione per aspersione delle aree a verde deve avvenire in ore notturne o in aree interdette alla fruizione durante l'irrigazione; scelta di essenze vegetali tolleranti alla salinità e all'alta concentrazione dei cloruri	1

8. MISURE DI CONTROLLO DELLA QUALITÀ DEL SISTEMA E MONITORAGGIO AMBIENTALE (KRM 8-9-10-11)

Vengono individuate procedure e protocolli per il controllo della qualità del sistema e per il sistema di monitoraggio ambientale.

I programmi di monitoraggio operativo e ambientale garantiscono un'adeguata efficienza del sistema. Essi devono comprendere protocolli, programmi (ad esempio ubicazione, parametri, frequenza) e procedure riguardanti almeno le prescrizioni relative alle attività ordinarie di monitoraggio e gli eventuali parametri e limiti aggiuntivi individuati come prescrizioni supplementari nella valutazione del rischio (KRM6).

8.1. PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO (KRM 8)

8.1.1. PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO IMPIANTO DI DEPURAZIONE/AFFINAMENTO

Con riferimento all'impianto di depurazione comprensivo delle stazioni di affinamento si farà riferimento ai documenti costituenti il Piano di gestione di cui al RR n. 13/2017: disciplinare di gestione ordinaria, programma di manutenzione e relative procedure operative.

8.1.2. PROTOCOLLO OPERATIVO E DI CONTROLLO RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI

Con riferimento alla rete di distribuzione irrigua e sulla base delle misure di controllo di cui al capitolo 7 (KRM 7) sub. 7.2, si riporta sotto forma tabellare il seguente protocollo operativo e di controllo redatto sulla base delle conoscenze attualmente disponibili:

Tabella 28: Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione

COMPONENTE DEL SISTEMA	ATTIVITÀ	FREQUENZA
Impianto di sollevamento	Manutenzione programmata; Verifica della presenza di pompe sostitutive e della presenza/funzionamento del sistema di alimentazione alternativa;	secondo piano di manutenzione e/o secondo capitolato speciale d'appalto
Rete di distribuzione	Controllo periodico della presenza di perdite e interventi di manutenzione programmata della rete in funzione della vetustà della stessa; Operazioni di spurgo/lavaggio della rete pre e post utilizzo per evitare l'incremento della carica microbica, incrostazioni ed intasamenti per sviluppo biomassa e/o dosaggio continuo di prodotto sanificante per azione batteriostatica; Svotamento/utilizzo delle acque affinate entro le successive 48 h o implementazione della disinfezione supplementare per controllo dello sviluppo microbico/biomassa;	giornaliero e/o secondo capitolato speciale d'appalto secondo necessità.
Sistemi di irrigazione degli utilizzatori finali	Implementazione di un sistema di gestione della distribuzione irrigua delle acque affinate che tenga conto dei fabbisogni irrigui delle colture praticate, delle caratteristiche morfologiche (pendenze, giaciture) e pedologiche dei campi da irrigare, per stabilire corretti turni irrigui e volumi di adacquamento,	giornaliera e/o secondo quanto previsto dal capitolato speciale d'appalto

COMPONENTE DEL SISTEMA	ATTIVITÀ	FREQUENZA
	<p>evitando fenomeni indesiderati (ristagni idrici, ruscellamento superficiale, danni su colture);</p> <p>Aggiornamento costante dei dati relativi agli ordinamenti colturali praticati dagli utenti finali;</p> <p>Implementazione di canali di comunicazione con gli utilizzatori finali adeguati a criteri di rapidità di attivazione delle misure gestionali, soprattutto di quelle emergenziali;</p> <p>rispetto prescrizioni di cui alla tabella 27 (ulteriori barriere);</p> <p>Controllo dell'ostruzione dei gocciolatoi nei sistemi di irrigazione a goccia;</p> <p>Lavaggi e/o spurghi stagionali pre e post utilizzo;</p> <p>Definizione di distanze minime di sicurezza per ridurre l'esposizione umana ed ambientale;</p> <p>Uso di segnaletica che indichi che l'acqua non è potabile;</p> <p>Utilizzo dei DPI;</p> <p>Adeguate e continua formazione degli utilizzatori;</p>	

8.1.3. PROCEDURE OPERATIVE/GESTIONALI

Si elencano le ulteriori prassi operative/gestionali che dovranno essere implementate lungo tutta la filiera al fine di garantire il rispetto del quadro prescrittivo di cui al capito 5 (KRM6):

1. L'Aqp dovrà programmare gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria in modo tale da salvaguardare la stagione irrigua, secondo il programma annuale di riutilizzo stabilito dal Gestore della rete di distribuzione;
2. Il gestore della rete di distribuzione potrà comunicare un'eventuale variazione del "programma di riutilizzo annuale" applicato nell'anno precedente entro il termine massimo di 90 giorni dalla data di inizio della stagione irrigua, al fine di consentire ad Aqp la programmazione delle proprie attività;
3. Il gestore della rete, anche qualora non intervengano modifiche al programma di riutilizzo, è comunque obbligato a comunicare annualmente ad AQP la data effettiva dell'inizio della stagione irrigua, in ragione delle necessità delle utenze da servire, onde massimizzare l'impiego dell'acqua affinata; per le medesime ragioni, il gestore della rete di distribuzione dovrà annualmente comunicare la data effettiva della chiusura della stagione irrigua;
4. prima dell'inizio della stagione irrigua il gestore dell'impianto di affinamento (AQP) e quello della rete di distribuzione, comunicheranno i nomi dei referenti e i relativi contatti (recapiti telefonici e/o indirizzi e-mail), anche al fine di assicurare un tempestivo ed efficace trasferimento di informazioni connesse al verificarsi di situazioni imprevedibili; l'eventuale modifica di tali riferimenti durante la stagione irrigua dovrà essere tempestivamente comunicata;

5. durante la stagione irrigua, l'AQP dovrà trattare nell'impianto di affinamento le acque reflue depurate, in funzione del fabbisogno irriguo e sino alla concorrenza massima strutturale impiantistica, e consegnarle al Gestore della rete di distribuzione che si impegna a prelevarle integralmente ed a provvedere alla successiva distribuzione nel comprensorio irriguo indicato nella documentazione trasmessa per la redazione del Piano di Gestione; ad ogni buon conto, nel caso in cui la portata trattata dall'impianto di depurazione risulti superiore a quella richiesta per il riutilizzo irriguo, i volumi idrici eccedenti (di reflui) non dovranno essere affinati, ma scaricati nel recettore finale associato all'impianto di depurazione, nel rispetto dei valori limiti *ex lege* applicabili;
6. L'Aqp, in qualità di gestore dell'impianto di depurazione/affinamento dovrà rispettare quanto segue:
 - a. nella concessione delle autorizzazioni allo scarico in fogna nera di reflui industriali e/o di processo, dovrà tenere in debita considerazione la necessità di garantire la qualità delle acque reflue affinate per il riutilizzo, applicando il protocollo di accettazione per il rilascio dell'autorizzazione all'allaccio di nuove utenze; resta comunque ferma la necessità di garantire l'assenza allo scarico del depuratore delle sostanze di cui al punto 2.1 dell'allegato V alla parte III del D.Lgs. 152/2006;
 - b. dovrà utilizzare l'impianto per il solo trattamento dei reflui convogliati tramite fognatura dinamica, fatto salvo il ricorso alla facoltà offerta dal comma 3 dell'art. 110 del d.lgs. 152/2006, qualora siano positivamente verificati tutti i presupposti indicati nel medesimo articolo, siano adottate le conseguenti misure gestionali e non venga pregiudicato il rispetto dei valori limite allo scarico, il riutilizzo delle acque reflue affinate e dei fanghi di depurazione, nonché la qualità del corpo recettore; il gestore dovrà trasmettere la comunicazione preventiva completa delle informazioni indicate al comma 5 dell'art. 110 del TUA;
 - c. durante la stagione irrigua, potrà sospendere la fornitura delle acque affinate per le motivazioni e con le modalità che seguono:
 - I. previa comunicazione trasmessa, con congruo anticipo, al gestore della rete di distribuzione, e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capito 2, in caso di esecuzione di interventi manutentivi che possano incidere sulla qualità e quantità dell'effluente affinato; in tale caso nella comunicazione dovranno essere specificate la natura, tempi, durata dei suddetti interventi manutentivi e le motivazioni che non hanno consentito di programmarli al di fuori della stagione irrigua;
 - II. previa comunicazione ai succitati soggetti, qualora durante la stagione irrigua, il Gestore della rete di distribuzione, per proprie ragioni di opportunità, decida di non utilizzare in parte o in tutto la risorsa e comunichi formalmente tale intendimento;
 - III. previa comunicazione ai succitati soggetti, qualora durante la stagione irrigua, anche in mancanza di comunicazione formale da parte del gestore della rete di irrigazione, si dovesse verificare che la risorsa affinata non venga prelevata, in parte o in tutto, per un tempo superiore a 48 ore, in difformità a quanto previsto nel programma annuale di utilizzo della risorsa irrigua;
 - IV. qualora si verificassero i precedenti casi di sospensione, l'AQP dovrà restituire all'ambiente (nel corpo recettore) un refluo (sia che si tratti di scarico diretto del depuratore che di scarico alternativo dalla vasca di compenso) rispettoso quantomeno dei valori limite di cui alla tab. 4 all. V alla parte III del TUA;
7. Il Gestore della rete di distribuzione dovrà rispettare quanto segue:
 - a. qualora si verificassero le circostanze del precedente sub 6c) punti III e IV, dovrà comunicare ad AQP e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capitolo 3, i tempi di non utilizzazione della risorsa affinata e le opportune motivazioni, onde evitare inutili sprechi di risorse;
 - b. potrà attivare lo scarico alternativo per le finalità prefissate dal protocollo operativo (tabella 28) e per evitare gli eventi pericolosi di cui alla Tabella 25; le acque rilasciate mediante lo scarico alternativo/emergenza dovranno comunque rispettare i valori limite di cui alla tab. 4 all. V alla parte III del TUA;

- c. dovrà informare e formare gli utilizzatori finali delle pratiche gestionali indicate nel presente documento (Tabella 25), tabella 27, tabella 28;
- d. dovrà prevedere, anche attraverso l'aggiornamento dei contratti in essere, l'attivazione di forme obbligatorie di comunicazione da parte degli utenti finali degli ordinamenti culturali praticati e/o di eventuali modifiche intervenute in corso d'opera, al fine di consentire l'implementazione del sistema di gestione e di comunicazione indicato nella tabella 28.

8.2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IGIENICO SANITARIO (KRM 9)

Il presente piano di monitoraggio stabilisce il numero **minimo** di controlli di conformità e di autocontrolli da effettuare **durante l'impiego delle acque reflue affinate (stagione irrigua definita nel programma di riutilizzo annuale)** lungo tutta la filiera del riutilizzo, al fine di:

1. verificare la conformità delle acque affinate rilasciate dal gestore dell'impianto di affinamento al punto di conformità, secondo il set di parametri, i valori limite e le note di cui alla tabella 23;
2. monitorare la qualità delle acque affinate a valle del punto di conformità e fino agli utilizzatori finali;
3. monitorare eventuali effetti del riutilizzo delle acque affinate sulle matrici ambientali coinvolte (suolo, acque superficiali, acque sotterranee), nonché sui prodotti agricoli ottenuti da piante irrigate con le acque affinate;
4. attivare protocolli di monitoraggio in condizioni emergenziali o a seguito della mancata conformità delle acque affinate rispetto al set di parametri, ai valori limite e alle note di cui alla tabella 23.

8.2.1. MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE REFLUE AFFINATE AL PUNTO DI CONFORMITÀ

Il Gestore dell'impianto di affinamento ed Arpa Puglia stabiliscono un sistema di rilevamento e di trasmissione dati, ritenuto da quest'ultima idoneo, al fine di poter assimilare gli autocontrolli del Gestore ai controlli di conformità effettuati da Arpa Puglia.

I parametri ed i valori limite da accertare saranno quelli indicati Tabella 23: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura che qui si ripropone integralmente:

Tabella 23: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura

	Parametro	Unità di misura	VL	Norma di riferimento con valore più restrittivo	Protocolli analitici
1	Solidi sospesi totali (nota 1)	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
2	BOD ₅ (nota 1)	mg/L O ₂	20	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
3	COD (nota 1)	mg/L O ₂	100	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
4	Fosforo totale (nota 1)	mg P/L	2	Limiti max DM 185/03 RR 8/2012	
5	Azoto totale (nota 1)	mg N/L	15	Limiti max DM 185/03 RR 8/2012	
6	SAR (nota 2)		7	Limite in funzione di valutazione del rischio	
7	Conducibilità elettrica (nota 2)	μS/cm	3.000	Limiti max DM 185/03 RR 8/2012	
8	Cloruri (nota 2)	mgCl/L	250	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
9	Escherichia coli (nota 3)	UFC/100 mL	100	Tabella 2 allegato a) al DL 39/2023	
10	Salmonella (nota 3)		Assente	Limite DM 185/03 RR 8/2012	

Note Tabella 23

Le acque affinate sono considerate **conformi** alle prescrizioni della tabella 23 secondo quanto di seguito indicato:

1. i valori indicati per i parametri **BOD5, COD, SST, fosforo totale e azoto totale**, sono rispettati in almeno il 90% dei campioni; nessuno dei valori dei campioni eccede la deviazione massima ammissibile del 100% del valore indicato.
2. i valori indicati per i parametri **Cloruri, Conducibilità elettrica e SAR** sono rispettati nel 90% dei campioni;
3. Il valore limite di E. coli è rispettato in almeno il 90 % dei campioni; **nessuno dei valori dei campioni eccede la deviazione massima ammissibile di 1 unità logaritmica rispetto al valore indicato**; invece per il **parametro Salmonella, il valore limite (Assente) è da riferirsi al 100% dei campioni** (prescrizione di cui al Reg UE 2020/741 e DL 39/2023);
4. i Campioni raccolti devono essere medio-compositi nell'arco delle 24 ore.

8.2.1.1. FREQUENZA CONTROLLI ANALITICI SU ACQUE AFFINATE AL PUNTO DI CONFORMITÀ E RELATIVE NOTE

Con riguardo ai parametri di cui alla tabella 23, dovrà essere rispettata la seguente frequenza di controlli da parte dei soggetti preposti:

Tabella 29: Parametri da monitorare e frequenze

Soggetto preposto	Parametri da monitorare	Tipologia di controllo	Frequenza	Punto di campionamento
AQP	SST, COD*, E.COLI	Autocontrollo assimilato a controllo di conformità	Settimanale	Punto di conformità
AQP	BOD ₅ , N.tot, P.tot, SALMONELLA SPP, CLORURI, CONDUCIBILITÀ ELETTRICA, SAR	Autocontrollo assimilato a controllo di conformità	Quindicinale	Punto di conformità
ARPA PUGLIA	SST, COD*, E.COLI, N.tot, P.tot, BOD ₅ , SALMONELLA SPP, CLORURI, CONDUCIBILITÀ ELETTRICA, SAR.	Controllo di conformità	Una volta al mese	Punto di conformità

* In ragione della stabilità nel tempo del rapporto COD/BOD5 registrabile per le acque reflue dell'impianto di Acquaviva delle Fonti, si sceglie di misurare il solo COD nei controlli analitici con frequenza settimanale

NOTE:

1. L'Aqp dovrà trasmettere, con un preavviso di un mese, il calendario dei controlli analitici di propria competenza, al fine di poter consentire ad Arpa Puglia ed al gestore della rete di distribuzione di effettuare controlli in contraddittorio, qualora ritenuti necessari; in tal caso il gestore della rete di distribuzione dovrà comunque effettuare gli accertamenti analitici secondo le metodiche indicate in tabella 23;

2. L'accertamento di eventuali fuori limite dovrà essere tempestivamente comunicato al fine di adottare le misure gestionali correttive consequenziali; i valori oltre le soglie di tabella 23 dei parametri microbiologici (E. Coli e Salmonella) dovranno essere comunicati "ad horas" al gestore dell'impianto di affinamento attraverso gli opportuni canali comunicativi in modo da adottare le specifiche misure gestionali;
3. Nel calcolo delle % di tolleranza indicate nelle note alla tabella 23, dovranno essere considerati gli accertamenti analitici condotti sia dal gestore dell'impianto di affinamento che da Arpa Puglia; qualora vi siano accertamenti in contraddittorio varranno le seguenti indicazioni:
 - a. Qualora le analisi in contraddittorio abbiano fornito risultati comparabili, saranno conteggiate come unico accertamento analitico;
 - b. Qualora invece le analisi in contraddittorio presentassero, per uno o più parametri, risultati contrastanti, ovvero sia uno o più valori anomali e/o non conformi in uno dei due rapporti di prova, ma non confermato nell'altro, si adotteranno i seguenti indirizzi:
 - i. In caso di prove accreditate in entrambi i laboratori secondo la norma UNI EN ISO 17025, i risultati contrastanti non verranno conteggiati nel calcolo delle % di tolleranza indicate nella tabella 23; tale indirizzo varrà anche nel caso in cui le prove non siano accreditate in entrambi i laboratori ai sensi della predetta norma UNI;
 - ii. In caso di prove accreditate secondo la norma UNI EN ISO 17025 solo in uno dei due laboratori a confronto, verranno presi in considerazione soltanto i risultati delle prove accreditate per il calcolo delle % di tolleranza indicate nella tabella 23.

8.2.1.2. MONITORAGGIO DI ULTERIORI PARAMETRI PRIMA DELL'AVVIO DELLA STAGIONE IRRIGUA O AL VERIFICARSI DI ARRIVO DI REFLUI ANOMALI AL DEPURATORE.

In ragione degli esiti della valutazione del rischio effettuata anche in funzione della serie storica dei monitoraggi analitici condotti sull'effluente depurato ai sensi della Direttiva 91/271 CEE e del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. (tabb. 1-3 all. V alla parte III), non sono emersi significativi superamenti di ulteriori parametri rispetto a quelli indicati in tabella 23, tanto da attribuirgli un valore di rischio basso.

È bene precisare, infatti, che il depuratore in esame è sottoposto al costante monitoraggio della qualità dei reflui in uscita che contempla anche l'analisi dei parametri previsti dalla tab. 3 all. V alla parte III del TUA, ivi inclusi il set dei metalli pesanti.

Ad ogni buon conto, anche in ragione del verificarsi di eventuali scarichi anomali e dell'andamento del monitoraggio già condotto sulla qualità dell'effluente, prima dell'avvio della stagione irrigua il gestore dell'impianto di affinamento dovrà effettuare, **al punto di conformità**, un accertamento analitico dei parametri di cui alla seguente tabella 30, che sono aggiuntivi a quelli della tabella 23.

Ciò al fine di sottoporre a **monitoraggio ambientale** quei parametri che potrebbero esplicare un effetto sulle matrici ambientali coinvolte dalla pratica del riutilizzo delle acque affinate, qualora presenti in concentrazioni superiori ai limiti consentiti.

Come sarà indicato nelle procedure gestionali di emergenza, l'analisi dei parametri di tabella 30 dovrà essere effettuata, **al punto di conformità**, anche ogni qualvolta si verifichi l'arrivo all'impianto di depurazione di reflui qualitativamente anomali durante la stagione irrigua.

Tabella 30: Parametri da monitorare prima dell'avvio della stagione irrigua

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo	Protocolli analitici
pH		6 - 9,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012	

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo	Protocolli analitici
Materiali grossolani		Assenti	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Alluminio	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Arsenico	mg/L	0,02	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Bario	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Berillio	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Boro	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Cadmio	mg/L	0,005	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Cobalto	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Cromo totale	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Cromo VI	mg/L	0,005	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Ferro	mg/L	2	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Litio	mg/L	2,5	RR 8/2012	
Manganese	mg/L	0,2	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Mercurio	mg/L	0,001	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Molibdeno	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Nichel	mg/L	0,2	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Piombo	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Rame	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Selenio	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Stagno	mg/L	3	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Tallio	mg/L	0,001	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Vanadio	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Zinco	mg/L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Cianuri totali (come CN)	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Solfuri	mgH ₂ S/L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012	

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo	Protocolli analitici
Solfiti	mgSO ₃ /L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Solfati	mgSO ₄ /L	500	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Cloro attivo	mg/L	0,2	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Fluoruri	mgF/L	1,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Grassi e oli animali/vegetali	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Oli minerali (nota 1)	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Fenoli totali	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Pentaclorofenolo	mg/L	0,003	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Aldeidi totali	mg/L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
PCE, TCE (somma)	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Solventi clorurati totali	mg/L	0,04	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Triometani (somma conc.)	mg/L	0,03	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Solventi org. aromatici tot.	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Benzene	mg/L	0,001	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Benzo(a)pirene	mg/L	0,00001	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Solventi organici azotati tot.	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Tensioattivi totali	mg/L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Pesticidi clorurati (ciasc.) (nota 2)	mg/L	0,0001	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Pesticidi fosforati (ciasc.)	mg/L	0,0001	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Altri pesticidi totali	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012	

NOTE:

1. Tale sostanza deve essere assente dalle acque reflue recuperate destinate al riutilizzo, secondo quanto previsto al paragrafo 2.1 dell'Allegato 5 Parte III del D.Lgs. 152/06 per gli scarichi sul suolo. Tale prescrizione si intende rispettata quando la sostanza è presente in concentrazioni non superiori ai limiti di rilevanza dei metodi analitici di riferimento, definiti e aggiornati con apposito decreto ministeriale, ai sensi del paragrafo 4 dell'Allegato 5 Parte III del D.Lgs. 152/06. Nelle more di tale definizione, si applicano i limiti di rilevanza riportati in tabella;

2. Il valore di parametro si riferisce ad ogni singolo pesticida. Nel caso di Aldrina, Dieldrina, Eptacloro ed Eptacloro epossido, il valore parametrico è pari a 0,030 g/l;
3. In caso di accertamento analitico effettuato prima dell'avvio dell'erogazione di acque affinate, se il valore puntuale di uno o più parametri indicati in tabella 30 risulterà superiore ai limiti ivi indicati, allora nelle 48 h lavorative successive verrà eseguito un ulteriore controllo con i possibili seguenti scenari:
 - a. I valori limite sono rispettati e fermo restando anche l'accertamento del rispetto dei limiti dei parametri di cui alla tabella 23 l'acqua affinata può essere erogata;
 - b. nel caso in cui il problema dovesse persistere ma i superamenti si mantenessero entro la tolleranza del 100 % dei valori limite, il gestore dell'impianto di affinamento dovrà attivare una campagna di monitoraggio sulla rete fognaria finalizzata ad individuare eventuali immissioni abusive di reflui qualitativamente anomali; il servizio di erogazione dell'acqua affinata potrà provvisoriamente essere attivato, aggiungendo ai controlli quindicinali di cui alla Tabella 29 anche i parametri che hanno presentato i fuori limite di tabella 30, al fine di verificarne l'andamento; qualora i superamenti dovessero persistere, anche in ragione delle specie chimiche coinvolte e dei valori assunti, il gestore dell'impianto di affinamento dovrà interrompere l'erogazione di acque affinate, sentita l'Autorità competente, l'Arpa Puglia e l'Asl competente;
 - c. nel caso in cui il problema dovesse persistere con superamenti oltre la tolleranza del 100% dei valori limite, il gestore dell'impianto di affinamento dovrà attivare una campagna di monitoraggio sulla rete fognaria finalizzata ad individuare eventuali immissioni abusive di reflui qualitativamente anomali; l'avvio dell'erogazione delle acque affinate potrà avvenire solo dopo il rispetto dei valori limite;
4. i Campioni raccolti devono essere medio-compositi nell'arco delle 24 ore.

8.2.2. MONITORAGGIO A VALLE DEL PUNTO DI CONFORMITÀ

Nel confermare gli esiti della valutazione del rischio e l'individuazione dei parametri di tabella 23, per valutare la conformità delle acque affinate alla **classe di qualità di tipo B**, la finalità degli ulteriori protocolli di monitoraggio che seguiranno è quella di valutare, nel medio e lungo termine, gli eventuali effetti sulle matrici ambientali dell'applicazione di reflui urbani affinati e rispettosi dei parametri e valori limite in precedenza identificati.

In generale, il riuso irriguo di acque affinate presenta benefici per la fertilità del suolo e la produzione agraria che si avvantaggia, oltre che dell'acqua, anche degli elementi nutritivi, soprattutto azoto e fosforo.

Inoltre, il rispetto dei valori limite allo scarico anche degli altri elementi inorganici ed organici trasportati con le acque reflue affinate non lascia prefigurare rischi di inquinamento per il sistema suolo – acque superficiali e profonde e/o di tossicità per le colture.

Ciò nonostante, sono in ogni caso necessari controlli analitici, qualitativi e quantitativi, sulla matrice suolo e piante coltivate al fine di valutare l'instaurarsi di effetti imprevisti e potenzialmente negativi connessi all'uso di acque reflue affinate.

Il monitoraggio dovrà essere effettuato dal **Gestore della rete di distribuzione** secondo le modalità e le frequenze nel seguito riportate.

8.2.2.1. MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE A VALLE DEL PUNTO DI CONSEGNA

Il soggetto gestore della rete di distribuzione, indipendentemente dai controlli in contraddittorio che vorrà effettuare al punto di conformità (vedi nota 1 tabella 23, dovrà effettuare i controlli sulla rete come da seguente tabella.

Tabella 31: Parametri da monitorare e frequenze su punti della rete di distribuzione

Soggetto preposto	Parametri da monitorare	Tipologia di controllo	Frequenza	Punto di campionamento
GESTORE RETE DISTRIBUZIONE	SST, BOD5, E.COLI, SALMONELLA SPP,	Autocontrollo	Una volta al mese	Uno a più punti rappresentativi individuati dal gestore della rete di distribuzione
I protocolli analitici sono quelli indicati in tabella 23				

8.2.2.2. MONITORAGGIO DELLA MATRICE SUOLO

Il **Gestore della rete di distribuzione** effettua gli accertamenti analitici sulla matrice suolo, secondo le indicazioni della successiva Tabella 32, per valutare eventuali fenomeni di modifica della struttura chimico-fisica del terreno, con particolare attenzione al possibile accumulo di metalli ed eventuale incremento di salinità nella soluzione circolante nel suolo.

I campioni di terreno dovranno essere prelevati da 1 parcella regolarmente irrigata con l'acqua affinata e da un'ulteriore postazione prossima o interna alle aree interessate, affine per pedologia e utilizzo, ma NON interessata dall'irrigazione con acque affinate (postazione di bianco).

Il criterio di scelta delle postazioni di campionamento, lo stato dei luoghi e le modalità di campionamento del terreno dovranno essere documentati; l'ubicazione delle postazioni dovrà essere riportata su apposito elaborato cartografico, congiuntamente ai riferimenti catastali delle relative particelle.

Le parcelle individuate dovranno essere gestite evitando l'azione di altri fattori esogeni in grado di alterare le caratteristiche della matrice suolo, al fine di non compromettere la significatività del monitoraggio effettuato.

L'accadimento di eventi accidentali o involontari, oppure l'adozione di pratiche agronomiche che possano rendere non correlabili le eventuali alterazioni del suolo con l'uso delle acque affinate (es. utilizzo anche di acque convenzionali di qualità ignota) dovrà essere annotato e comunicato; ciò potrà comportare l'interruzione del monitoraggio e la ricerca di altre parcelle rappresentative.

La suddetta documentazione unitamente agli esiti degli accertamenti analitici dovrà essere trasmessa con le modalità previste nei protocolli di comunicazione (KRM11).

Gli accertamenti analitici minimi richiesti saranno i seguenti:

Tabella 32: Parametri da monitorare e frequenze

Parametri da monitorare	Frequenza	Numero campioni
pH; tessitura; sostanza organica (%); carbonio (%); azoto totale (%); fosforo assimilabile (ppm P ₂ O ₅); potassio assimilabile (mEq/100 g K ₂ O); Boro solubile; percentuale di sodio scambiabile (ESP); conducibilità elettrica dell'estratto in pasta satura; capacità di scambio cationico (CSC)	1 per anno a fine stagione irrigua	Campioni raccolti da 1 parcella irrigata con acque affinate + 1 parcella di bianco non irrigata con acque affinate (nota 1);

Parametri da monitorare	Frequenza	Numero campioni
coliformi totali (UFC/100 ml); coliformi fecali (UFC/100 ml); streptococchi fecali (UFC/100 ml).		
Nota 1: il campionamento e le analisi del suolo devono essere condotti secondo le modalità indicate nel Decreto dell'ex Ministero delle Politiche Agricole e Forestali 13 settembre 1999 "metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".		

8.2.2.3. MONITORAGGIO SU PARTI EDULI DI PIANTE E PRODOTTI VEGETALI

In ragione della classe di qualità delle acque affinate licenziabili attualmente dall'impianto (**classe B**) e degli esiti della valutazione del rischio, **qualora non si riesca a garantire l'assenza di contatto diretto tra acque affinate e le parti eduli da consumare crude**, e vengano quindi adottate, sul sistema di distribuzione delle acque affinate del comprensorio irriguo di riferimento, **ulteriori barriere fisiche** (cfr. tabella 27 paragrafo 7.2.1), si dovrà attivare il **MONITORAGGIO SU PIANTE E PRODOTTI VEGETALI**, secondo la seguente tabella.

Tabella 33: Parametri da monitorare e frequenze su parti eduli di piante e/o prodotti vegetali

Parametri da monitorare	Frequenza	Numero campioni
coliformi totali e fecali (UFC/100 cm ²); streptococchi fecali (UFC/100 cm ²); presenza di Salmonella, Vibrioni, uova di elminti.	prima della raccolta	1 campione

Gli effetti sul suolo e sulle piante determinati dall'applicazione di reflui urbani affinati dipendono dalle caratteristiche del refluo, dalle condizioni pedoclimatiche e dalle caratteristiche delle specie vegetali coltivate.

In generale, il riuso irriguo di acque affinate presenta benefici per la fertilità del suolo e la produzione agraria che si avvantaggia, oltre che dell'acqua, anche degli elementi nutritivi, soprattutto azoto e fosforo.

Inoltre, il rispetto dei valori limite allo scarico anche degli altri elementi inorganici ed organici trasportati con le acque reflue affinate non lascia prefigurare rischi di inquinamento per il sistema suolo – acque superficiali e profonde e/o di tossicità per le colture.

Ciò nonostante, sono in ogni caso necessari controlli analitici, qualitativi e quantitativi, sulla matrice suolo e piante coltivate al fine di valutare l'instaurarsi di effetti imprevisti e negativi connessi all'uso di acque reflue affinate.

Il monitoraggio degli effetti su suolo e piante coltivate dovrà essere effettuato dal **Gestore della rete di distribuzione** secondo le modalità e le frequenze nel seguito riportate.

8.2.2.4. MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE

Con cadenza annuale, si campioneranno i parametri: pH, Conducibilità, Temperatura, Ossigeno, Potenziale RedOx, TDS, Nitriti, Nitrati, Ammoniacca, Escherichia Coli.

Il monitoraggio delle acque sotterranee sarà effettuato presso:

- Pozzo c.da Borgo — riportato in catasto al fg. 43 p.la 205;
- Pozzo c.da Santa Croce — riportato in catasto al fg. 34 p.la 316;
- Pozzo c.da Via Bari — riportato in catasto al fg. 30 p.la 466;
- Pozzo c.da Molognana/Filippone — riportato in catasto al fg. 19 p.la 140.

Dopo la miscelazione e prima dell'immissione in rete di distribuzione irrigua per uso agricolo è previsto un controllo igienico sanitario.

La superficie irrigua è caratterizzata da colture promiscue — vigneto (Uva da tavola/vino) — oliveto — frutteto. Per la matrice suolo con eduli vegetali il monitoraggio avverrà sulla p.la 258 del foglio 42 coltivata ad uliveto.

9. PROTOCOLLI DI EMERGENZA (KRM 10)

9.1. SISTEMA DEPURATORE/AFFINAMENTO

Con riferimento all'impianto di depurazione comprensivo delle stazioni di affinamento si farà riferimento ai documenti costituenti il Piano di gestione di cui al RR n. 13/2017: disciplinare di gestione speciale e di emergenza e relative procedure operative.

9.1.1. SUPERAMENTO VALORI LIMITE AL PUNTO DI CONFORMITÀ

In caso di superamento dei valori limite di cui alla tabella 23 negli accertamenti analitici condotti secondo le indicazioni di Tabella 29 (cfr paragrafi 8.2.1 e 8.2.1.1) dovranno essere adottate le seguenti procedure:

1. Qualora durante i controlli (sia autocontrolli AQP che controlli Arpa) il valore puntuale del parametro E. coli risulti superiore a 100 UFC/100ml ma inferiore a 200 UFC/100ml (100% del valore di riferimento) verrà tempestivamente incrementata l'azione di disinfezione. Nelle 24 ore successive l'Aqp eseguirà un ulteriore controllo: nel caso in cui il problema dovesse persistere, si procederà alla sospensione dell'erogazione. Nel caso di superamento del valore di 200 UFC/100ml, verrà sospesa l'erogazione;
2. La rilevazione del parametro Salmonella comporterà l'immediata sospensione di erogazione di acque affinate;
3. il riutilizzo deve essere immediatamente sospeso anche qualora, nel corso dei controlli, il valore puntuale degli ulteriori parametri indicati tabella 23 risulti superiore al 100% del valore limite;
4. Qualora si verificano i superamenti che comportino le sospensioni di erogazione di cui ai precedenti punti, il riutilizzo potrà essere riattivato solo dopo che il valore puntuale del parametro o dei parametri per cui è stato sospeso sia rientrato al di sotto del valore limite in almeno **2 controlli successivi e consecutivi** da effettuare al punto di conformità;
5. qualora, nel corso dei controlli stabiliti in 23 e tabella 29, risultino verificarsi le condizioni sospensive di cui ai precedenti punti 1, 2, 3, il gestore dell'impianto di affinamento (AQP) dovrà darne tempestiva comunicazione al gestore della rete di distribuzione irrigua e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capito 2; del pari, il gestore dell'impianto di affinamento (AQP) dovrà dare comunicazione della riattivazione del servizio di erogazione dell'acqua affinata dopo aver svolto con esito positivo gli accertamenti analitici di cui al punto 5;

9.1.2. ARRIVO DI REFLUI ANOMALI AL DEPURATORE

In caso di arrivo all'impianto di depurazione di scarichi anomali, il gestore dell'impianto di depurazione dovrà adottare le seguenti procedure:

1. Dovrà effettuare un accertamento analitico degli ulteriori parametri di cui alla tabella 30
2. In presenza di superamenti entro la tolleranza del 100 % dei valori limite, il gestore dell'impianto di affinamento dovrà attivare una campagna di monitoraggio sulla rete fognaria finalizzata ad individuare eventuali immissioni abusive di reflui qualitativamente anomali; il servizio di erogazione dell'acqua affinata potrà provvisoriamente continuare, aggiungendo ai controlli quindicinali di cui alla Tabella 29 anche i parametri che hanno presentato i fuori limite di tabella 30, al fine di verificarne l'andamento; qualora i superamenti dovessero persistere, anche in ragione delle specie chimiche coinvolte e dei valori assunti, il gestore dell'impianto di affinamento dovrà interrompere l'erogazione di acque affinate, sentita l'Autorità competente, l'Arpa Puglia e l'Asl competente;
3. Nel caso in cui il problema dovesse persistere con superamenti oltre la tolleranza del 100% dei valori limite, il gestore dell'impianto di affinamento dovrà attivare una campagna di monitoraggio sulla rete fognaria finalizzata ad individuare eventuali immissioni abusive di reflui qualitativamente anomali; l'erogazione delle acque affinate potrà avvenire solo dopo il rispetto dei valori limite;
4. Fermo restando le indicazioni contenute nella tabella 23 e Tabella 29 in merito ai parametri **Cloruri, Conduttività elettrica e SAR**, l'Aqp dovrà attivare una campagna di monitoraggio sulla rete fognaria finalizzata ad individuare eventuali immissioni abusive di reflui qualitativamente anomali, qualora la linea di tendenza di tali parametri assuma pendenze significative in aumento;

9.1.3. CONDIZIONI DI MALFUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE/ AFFINAMENTO

1. **improvviso malfunzionamento dell'impianto di depurazione e/o di affinamento:**
 - a. qualora per cause impreviste ed imprevedibili non riconducibili alla volontà del gestore Aqp si dovessero verificare improvvisi malfunzionamenti dell'impianto o blackout totali o parziali dell'impianto, il gestore **potrà provvedere a sospendere l'erogazione delle acque affinate senza alcuna comunicazione preventiva per fini precauzionali**; tuttavia, tale circostanza dovrà essere successivamente documentata e giustificata dal responsabile della conduzione dell'impianto di depurazione e di affinamento;
 - b. in tali circostanze, l'AQP prima di riprendere l'erogazione delle acque affinate dovrà effettuare almeno un accertamento analitico dei parametri di tabella 23.

9.2. RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI

9.2.1. PROBLEMATICHE LUNGO LA RETE DI DISTRIBUZIONE E UTILIZZATORI FINALI

Con riferimento alla rete di distribuzione irrigua e sulla base delle misure di controllo di cui al capitolo 7 (KRM 7) si riportano sotto forma tabellare il seguente protocollo di emergenza redatto sulla base delle conoscenze attualmente disponibili.

Tabella 34: Procedure emergenza su rete di distribuzione/utilizzatori finali

EVENTO PERICOLOSO	PROCEDURA DI EMERGENZA
Malfunzionamento sistema di sollevamento	<p>Intervento di manutenzione a guasto;</p> <p>Comunicazione di arresto dell'erogazione di acqua affinata agli utilizzatori finali ed al gestore dell'impianto di affinamento con indicazione delle tempistiche di intervento per ripristino erogazione</p>
Esposizione accidentale alle acque affinate a causa di problemi di progettazione e/o incidenti operativi: scoppio di condutture o perdite lungo la rete	<p>Comunicazione ai soggetti competenti di cui al capitolo 2 con individuazione dei punti di rottura/perdita della rete;</p> <p>Isolamento del settore di rete compromesso;</p> <p>Intervento di manutenzione a guasto e messa in sicurezza delle aree di sversamento delle acque affinate per evitare contatti diretti con le stesse;</p>
Contatto diretto ed accidentale delle acque reflue affinate con gli Astanti	lavaggio in loco con acqua potabile delle parti del corpo venute a contatto con acque affinate;
Contatto diretto ed accidentale delle acque reflue affinate con le parti eduli delle colture senza l'applicazione delle ulteriori barriere di cui alla Tabella 27	<p>sospensione o interruzione dell'irrigazione con acque affinate prima della raccolta (almeno 2 giorni prima) e/o lavaggio con acqua potabile delle parti eduli venuti in contatto accidentale con i reflui affinati.</p> <p>Attivazione monitoraggio su piante e prodotti vegetali secondo indicazioni e set di parametri di cui alla Tabella 33</p>
Superamento dei valori limite a valle del punto di conformità (cfr Tabella 31)	<p>Comunicazioni al gestore dell'impianto di affinamento, al fine della verifica della conformità al punto di consegna, e alle autorità competenti;</p> <p>Comunicazione agli utilizzatori finali;</p> <p>Operazioni di spurgo/lavaggio della rete e/o settore della stessa; dosaggio continuo di prodotto sanificante per azione batteriostatica;</p> <p>Ripetizione dell'accertamento analitico per verifica del rispetto dei valori limite allo scarico.</p>

9.2.2. SUPERAMENTI DEI LIMITI DI CUI ALLA TABELLA 30 AL PUNTO DI CONFORMITÀ

Agli eventi e alle procedure di emergenza indicate in tabella 34 si associano le seguenti ed ulteriori procedure da attivarsi in caso di ripetuti superamenti dei parametri di tabella 30 al punto di conformità:

Tabella 35: Procedure emergenza su rete di distribuzione per mancata conformità al punto di consegna

EVENTO PERICOLOSO	PROCEDURA DI EMERGENZA
Ripetuti superamenti dei valori limite di cui agli ulteriori parametri di tabella 30 (arrivo di scarichi anomali all'impianto)	Attivazione del monitoraggio su suolo di cui al paragrafo 8.2.2.2 con set di parametri e valori limite di cui Tabella 1 all'Allegato 5 della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 - Parametri da 1 a 18 (Nota 1);
Nota 1: In funzione della tipologia di eventi emergenziali potranno essere oggetto di integrazione i parametri indicatori in funzione del tipo di superamento accertato al punto di conformità.	

10. PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE (KRM 11)

1. Il gestore dell'impianto di affinamento ed il gestore della rete di distribuzione dovranno adottare **protocolli di comunicazione** tra di loro che assicurino la tempestività dello scambio di informazione nel rispetto delle indicazioni fornite nelle procedure ordinarie e di emergenza e nelle note delle relative tabelle; il gestore della rete di distribuzione deve adottare opportuni canali di comunicazione (formazione ed informazione) con gli utilizzatori finali nel rispetto di quanto indicato in tabella 28.
2. Il gestore dell'impianto di affinamento e quello della rete di distribuzione dovranno tempestivamente trasmettere alla Regione, ad Arpa Puglia ed AIP ogni informazione relativa all'avvio, sospensione, modifiche e fine erogazione delle acque affinate;
3. Il gestore dell'impianto di affinamento, quello della rete di distribuzione e Arpa Puglia dovranno inviare alla Regione gli esiti degli accertamenti analitici per consentire la verifica della conformità rispetto alle condizioni indicate nell'autorizzazione e consentire l'adozione delle opportune misure correttive e sanzionatorie in caso di mancata ottemperanza;
4. Tutti i risultati degli autocontrolli e controlli di conformità effettuati dai soggetti competenti dovranno essere registrati, archiviati su supporto informatico e conservati per essere messi a disposizione dell'autorità di controllo, ivi incluse le comunicazioni per adempiere alle prescrizioni indicate nelle procedure ordinarie e di emergenza;
5. Il Gestore dell'impianto di depurazione/affinamento e quello della rete di distribuzione trasmetteranno con cadenza annuale una relazione contenente valutazioni sui risultati di gestione, indicando ognuno i quantitativi di acque affinate erogate ed utilizzate; l'Aqp dovrà calcolare ed indicare i costi relativi all'affinamento delle acque reflue; il gestore della rete di distribuzione dovrà indicare il costo €/mc di acqua affinata praticato agli operatori finali, fornendo giustificazioni in merito alla sua determinazione.