

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SEZIONE RISORSE IDRICHE 26 luglio 2024, n. 178

Autorizzazione al riutilizzo irriguo delle acque reflue affinate rinvenienti dall'impianto di depurazione/affinamento a servizio dell'agglomerato di Acquaviva delle Fonti.

Reg (UE) 2020/741, Reg (UE) 2024/1765, D.lgs. n. 152/2006, DM 185/2003, RR 8/2012, DL 39/2023, DL 215/2023.

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 DGR n. 1669 del 30/10/2017 con la quale è stata affidata la direzione della Sezione Risorse Idriche all'Ing. Andrea Zotti, da ultimo prorogata con DGR 1424 del 01/09/2021;
- la D.G.R. n. 1576 del 30 settembre 2021 con la quale viene confermato l'incarico di direzione della Sezione Risorse Idriche all'Ing. Andrea Zotti;
- la D.G.R. n. 56 del 31 gennaio 2022 con la quale è stato prorogato l'incarico di direzione dei Servizi della Giunta regionale;

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 modificato con LR n. 32/2022, 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 DM 12/06/2003 n. 185 recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue;
 - il RR 18/04/2012 n. 8 *“Norme e misure per il riutilizzo delle acque reflue depurate* DL.gs. n.152/2006, art. 99, comma 2. Legge Regione Puglia n. 27 del 21/2008, art.1, comma 1, lettera b);
 - il Regolamento (UE) 2020/741 del 25/05/2020 recante disposizioni minime per il riutilizzo delle acque reflue affinate;
 - il DL 14/04/2023, n. 39 (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;
 - il DL 30/12/2023, n. 215 recante disposizioni urgenti in materia di termini normativi, in particolare l’art. 12 *“Proroga di termini in materie di competenza del Ministero dell’ambiente e della sicurezza energetica”*;
 - 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
 - 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:

- l’impianto di depurazione/affinamento a servizio dell’agglomerato di Acquaviva delle Fonti è stato autorizzato, con AD n. 103 del 26/05/2017, sia allo scarico ai sensi del TUA che al riutilizzo ai sensi del DM 185/2003; per quanto riguarda l’autorizzazione al riutilizzo, il gestore della rete di distribuzione è stato individuato nella *“Cooperativa La Molognana”*, giusta convenzione sottoscritta tra la cooperativa ed il Comune di Acquaviva delle Fonti, registrata presso l’Agenzia delle Entrate di Gioia del Colle al n. 1757 del 17/02/2014;
- la scrivente Sezione, con successiva 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, specificando che il riutilizzo delle acque affinate per la stagione irrigua del 2024 doveva essere autorizzato secondo il nuovo quadro normativo introdotto con Reg (UE) 2020/741;
- l’AQP, in qualità di gestore dell’impianto di affinamento di Acquaviva delle Fonti, con nota prot. 39682 del 11/06/2024, ha chiesto, ai sensi e per gli effetti dell’art. 7 del DL. 39/2023, dell’art. 22 della L.R. n. 18 del 03/07/2012 e dell’art. 124 del d.lgs. 152/2006, il rinnovo del titolo autorizzativo relativo al riutilizzo delle acque reflue affinate, con contestuale valutazione del *“Piano di Gestione dei Rischi Sanitari ed Ambientali”*, **nel prosieguo PdGR**, allegato alla richiesta;
- la scrivente Sezione, con nota prot. 285343 del 11/06/2024, ha avviato il procedimento unico 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, e convocando la prima riunione il giorno 24/06/2024;

CONSIDERATO CHE:

- in data 24/06/2024 si è svolta la prima seduta di Cds, giusto verbale trasmesso con nota prot. 322648 del 27/06/2024, nell’ambito della quale si è stabilito quanto segue:
 - a. è stato chiesto ad AQP di indicare le coordinate del punto di conformità/consegna al par. 2.2.2;
 - b. è stato chiesto al Comune di Acquaviva di meglio definire il funzionamento e le misure gestionali che vengono attuate sul sistema di distribuzione delle acque affinate, caratterizzato da una prima vasca di compenso in cui defluiscono le acque affinate dall’impianto di depurazione, che

- alimenta altre n. 4 vasche distribuite nel comprensorio irriguo in cui avviene la miscelazione con le acque di falda, nonché l'effettiva necessità della pratica della miscelazione in relazione al reale fabbisogno irriguo; inoltre è stato chiesto al Comune di effettuare un approfondimento sulla vulnerabilità delle acque sotterranee rispetto all'utilizzo delle acque affinate, nonché condividere gli esiti analitici dei monitoraggi già condotti al fine di definire le modalità, frequenze e set di parametri da impiegare per un monitoraggio della qualità della falda sotterranea; infine, è stato chiesto al Comune di indicare l'esatta localizzazione dei punti di monitoraggio di sua competenza (acqua affinata, suolo, matrici vegetali);
- la Regione ha concordato con i presenti di convocare la seconda riunione di Cds per il giorno 10/07/2024, al fine di consentire l'acquisizione dei contributi richiesti, nonché l'aggiornamento al PDGR secondo quanto concordato;
 - il giorno 10/07/2024 si è svolta la seconda riunione di Cds, giusto verbale trasmesso con nota prot. 349840 del 10/07/2024; in tale occasione, il Comune ha chiesto un differimento della seduta ed i presenti hanno concordato di riaggiornare i lavori della cds al giorno 16/07/24;
 - in data 16/07/2024 si è svolta la terza ed ultima riunione di Cds, giusto verbale trasmesso con nota prot. 366332 del 18/07/2024; in tale occasione, si è stabilito quanto segue:
 - a. Il Comune di Acquaviva ha confermato che la pratica della miscelazione avviene con le modalità e le finalità già indicate nel documento tecnico identificato nel precedente Piano di Gestione con il codice alfanumerico T04 *"relazione agronomica, al fine di predisporre il piano di gestione del riutilizzo dell'acqua affinata proveniente dal depuratore di Acquaviva delle Fonti"* (migliorare le caratteristiche qualitative delle acque impiegate con riduzione dei rischi di natura igienico-sanitaria, salvaguardare le reti irrigue da possibili fenomeni di ostruzione);
 - b. La Cds, anche al fine di rendere sempre più sostenibile la pratica del riutilizzo delle acque affinate attraverso la riduzione dell'uso della risorsa convenzionale, ha chiesto al Comune di Acquaviva delle Fonti di valutare ed attuare una progressiva riduzione della pratica della miscelazione, aumentando la percentuale di acque affinate rivenienti dal depuratore di Acquaviva delle Fonti, compatibilmente con il fabbisogno del comprensorio e la disponibilità di acque affinate; sul punto, la Regione ha chiesto ad AQP di estendere le valutazioni già richieste sul depuratore di Castellana Grotte anche a quello di Acquaviva delle Fonti, relativamente alla possibilità di licenziare acque affinate di classe A, qualora richieste dal comprensorio irriguo di riferimento;
 - c. È stato confermato il fabbisogno idrico medio mensile del comprensorio irriguo;
 - d. Il Comune ha confermato che il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee connesso al riutilizzo delle acque affinate non è stato attivato nel passato anche in ragione della pratica della miscelazione; tuttavia i pozzi di emungimento gestiti dalla Cooperativa "La Molignana", regolarmente dotati di concessione, sono sottoposti a monitoraggio della qualità delle acque secondo la norma di settore che regola le concessioni all'emungimento;
 - e. Il Comune, nell'ambito degli approfondimenti condotti sulla vulnerabilità della falda sotterranea alla pratica del riutilizzo delle acque affinate, ha elaborato e fornito apposite tavole cartografiche che hanno mostrato l'assenza di interferenze tra lo sviluppo della rete di irrigazione e gli elementi sensibili geomorfologici, quali doline o vore carsiche; pertanto, la Cds ha ritenuto opportuno che il PDGR preveda l'attivazione di un monitoraggio della falda sotterranea attraverso i pozzi attualmente utilizzati per l'emungimento dalla Cooperativa "La Molignana", solo al manifestarsi di eventi accidentali che possano determinare superamenti prolungati dei valori limite dei parametri stabiliti;
 - il Comune, con pec prot. 22207 del 18/07/2024, ha comunicato le coordinate ed i riferimenti catastali sia dei pozzi di emungimento che saranno utilizzati per il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee in caso di eventi accidentali, sia dei punti di autocontrollo delle acque affinate e delle particelle interessate dal monitoraggio del suolo e delle parti eduli vegetali;
 - la Regione, in ragione delle posizioni definite nel corso delle tre riunioni, ha concluso i lavori della conferenza dei servizi con l'approvazione unanime del PDGR con le modifiche e integrazioni concordate,

riservandosi l'adozione della determinazione conclusiva entro il 26/07/2024;

- l'AQP, con nota prot. 50824 del 25/07/2024, ha trasmesso il Piano di Gestione dei Rischi Sanitari e Ambientali integrato come richiesto nelle Cds;

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:
 - a. *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;*
 - b. *le condizioni relative alle prescrizioni minime per la qualità e il monitoraggio dell'acqua di cui all'allegato I, sezione 2;*
 - c. *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;*
 - d. *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;*
 - e. *il periodo di validità del permesso;*
 - f. *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. 7 della LR n. 32/2022, 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;
- 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.

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. 12, comma 5 del DL 215/2023, 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 Cooperativa "La Molignana", in qualità di soggetto gestore della rete irrigua del Comune di Acquaviva delle Fonti, in forza della convenzione sottoscritta tra le parti, è responsabile 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;
 - c. il Comune di Acquaviva delle Fonti dovrà farsi carico di aggiornare la convenzione con la "Cooperativa la Molignana", registrata presso l'Agenzia delle Entrate di Gioia del Colle al n. 1757 del 17/02/2014, in ragione del mutato quadro normativo e dell'approvazione del PDGR;
3. di stabilire **che**:
 - il presente atto **disciplinerà il riutilizzo delle acque reflue affinate per usi irrigui agronomici**, e avrà **validità sino al 31/12/2024**, secondo quanto attualmente previsto dall'art. 7 DL 39/2023 e ss.mm.ii.;
 - 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**, la **classe di qualità** delle acque affinate che l'impianto è in grado di licenziare è quella **B**; con tale classe di qualità **potranno essere irrigate le seguenti colture**: "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";
 - come indicato al capitolo 6 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 capito 2 (paragrafi 2.1, 2.2, 2.3) del **PdGR**; il programma di utilizzo della risorsa idrica di cui al paragrafo 2.3.4 del **PdGR** prevede un fabbisogno irriguo annuo di **518.667,44 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. 31 a pag. 66 del **PdGR**, secondo le modalità e frequenze indicate nella tab. 32 del medesimo **PdGR** (cfr paragrafo 8.2.1.1 del **PdGR**); **il punto di conformità/di consegna è quello definito nel PdGR al paragrafo 2.2.2, 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;
- lo scarico alternativo dei volumi di acqua affinata non riutilizzati ed immessi nella rete irrigua avviene attraverso lo stesso collettore di scarico dei reflui;
- 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. 29 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 8.2.1.1 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. 32; il punto di monitoraggio è indicato al par. 8.2.2.3 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 e connessi sottoparagrafi del **PdGR**, il **Gestore della rete** dovrà effettuare il monitoraggio degli effetti delle acque reflue affinate sulla matrice suolo, sulle piante o prodotti vegetali secondo le modalità e tempistiche ivi indicate; i punti di monitoraggio sono indicati ai paragrafi 8.2.2.1, 8.2.2.2 e 8.2.2.3 del PDGR;
- il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee sarà attivato solo al verificarsi di eventi accidentali che comportino superamenti prolungati dei valori limite dei parametri stabiliti, nei pozzi di emungimento e secondo le modalità e tempistiche indicate al par. 8.2.2.3 del PdGR;
- 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. 31 a pag. 66 del **PdGR** **dovrà essere gestito secondo le procedura di emergenza di cui al paragrafo 8.3.3 del PdGR e delle note alla tab. 31 (con particolare riferimento alla nota 5)**;

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, alla Cooperativa "La Molignana" ed al Comune di Acquaviva delle Fonti;
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 11 fascie 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, alla Cooperativa "La Molignana" ed al Comune di Acquaviva delle Fonti;
- 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_compressed.pdf - 51f635e77ea939863dd02b9d2937ea11974c3848c2a650c8764091bd49d804f6

Il presente Provvedimento è direttamente esecutivo.

Basato sulla proposta n. 075/DIR/2024/00183 dei sottoscrittori della 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)**

INDICE

1.	PREMESSA.....	4
2.	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO (KRM1)	5
2.1.	PRODUZIONE DELLE ACQUE AFFINATE	6
2.1.1.	FONTI DELLE ACQUE REFLUE URBANE	6
2.1.2.	IMPIANTO DI DEPURAZIONE DEI REFLUI URBANI	7
2.2.	IMPIANTO DI AFFINAMENTO E QUALITÀ DELLE ACQUE RECUPERATE	10
2.2.1.	CARATTERISTICHE EFFLUENTE AFFINATO	11
2.2.2.	PUNTO DI CONSEGNA/CONFORMITA'	15
2.3.	RETE DI DISTRIBUZIONE E COMPENSORIO IRRIGUO.....	16
2.3.1.	FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO CONVENZIONALI	18
2.3.2.	TIPOLOGIA E IDROESIGENZA DELLE COLTURE.....	20
2.3.3.	TIPOLOGIA SISTEMA DI IRRIGAZIONE.....	21
2.3.4.	PROGRAMMA ANNUALE DI RIUTILIZZO DELLA RISORSA.....	22
2.4.	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO.....	25
2.4.1.	CONTESTO CLIMATICO	25
2.4.2.	PEDOLOGIA E PROPRIETÀ IDRAULICHE DEI SUOLI	27
2.4.3.	CONTESTO GEOMORFOLOGICO E IDROGRAFICO.....	28
2.4.4.	CONTESTO IDROGEOLOGICO.....	31
2.4.5.	ULTERIORE QUADRO VINCOLISTICO DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO.....	32
3.	SOGGETTI RESPONSABILI (KRM2).....	34
4.	PERICOLI, EVENTI PERICOLOSI, RECETTORI E VIE DI ESPOSIZIONE (KRM3 E KRM4)	35
4.1.	Pericoli	35
4.2.	Eventi pericolosi e individuazione degli ambienti e delle popolazioni a rischio e delle vie di esposizione ai pericoli potenziali individuati.....	37
5.	VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE E SANITARIO (KRM 5)	39
6.	QUADRO PRESCRITTIVO DI BASE E SUPPLEMENTARE (KRM6).....	49
7.	IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE PREVENTIVE E BARRIERE (KRM 7).....	54
7.1.	SISTEMA IMPIANTO DEPURAZIONE/AFFINAMENTO E VASCA DI ACCUMULO ACQUE AFFINATE 54	
7.2.	SISTEMA RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI.....	57
8.	MISURE DI CONTROLLO DELLA QUALITÀ DEL SISTEMA E MONITORAGGIO AMBIENTALE (KRM 8-9-10-11) 62	
8.1.	PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO (KRM 8)	62
8.1.1.	PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO IMPIANTO DI DEPURAZIONE/AFFINAMENTO 62	
8.1.2.	PROTOCOLLO OPERATIVO E DI CONTROLLO RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI 62	
8.1.3.	PROCEDURE OPERATIVE/GESTIONALI.....	63

8.2.	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IGIENICO SANITARIO (KRM 9)	66
8.2.1.	MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE REFLUE AFFINATE	66
8.2.1.1.	PUNTI DI CAMPIONAMENTO E FREQUENZA CONTROLLI ANALITICI SU ACQUE AFFINATE 69	
8.2.1.2.	EFFETTI SANZIONATORI DEL SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE ALLO SCARICO	70
8.2.2.	MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI SU SUOLO E COLTURE DEL RIUTILIZZO DI ACQUE AFFINATE	71
8.2.2.1.	MONITORAGGIO DELLA MATRICE SUOLO.....	71
8.2.2.2.	MONITORAGGIO SU PIANTE E PRODOTTI VEGETALI.....	72
8.2.2.3.	MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE.....	72
8.3.	PROTOCOLLI DI EMERGENZA (KRM 10).....	74
8.3.1.	SISTEMA DEPURATORE/AFFINAMENTO.....	74
8.3.2.	RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI.....	74
8.3.3.	GESTIONE DEI FUORI LIMITE DEI PARAMETRI DI Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.	75
8.4.	PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE (KRM 11).....	75

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, come richiesto dall'Art. 5 comma 2 lettera c) del RR 8/2012, il gestore Aqp ha fornito l'elenco delle aziende autorizzate a scaricare nella fognatura afferente al depuratore di Acquaviva delle Fonti, come indicate in tabella 1.

Solo tre utenze conferiscono al depuratore acque di processo; come dichiarato dal Gestore, i cicli produttivi di tali aziende *non contengono sostanze pericolose di cui alla Tabella 3A dell'Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e non vi sono elementi limitanti tali da impedirne l'impiego in determinati contesti o per determinati usi.*

Tabella 1: Elenco ditte autorizzate allo scarico e portate annue

RAPPRESENTANTE LEGALE	RAGIONE SOCIALE	ATECO	ATTIVITA'	Ubicazione Insediamento Produttivo	CITTA'	PROVINCIA
DURIO MARIA CHIARA	DIAPERUM ITALIA S.R.L.	86.22.04	DIALISI	Via FRATELLI SOLAZZO,22	ACQUAVIVA DELLE FONTI	BA
MAURIZIO MICHELE MARIO	BARI WASH SRL	45.20.91	AUTOLAVAGGIO	Via SAMMICHELE,99999 SN01	ACQUAVIVA DELLE FONTI	BA
PAULANGELO NICOLA	LA MOZZARELLA SNC	10.51.20	Caseificio	Via ROBERTO COLANINNO, 6 B	ACQUAVIVA DELLE FONTI	BA

Le modalità di rilascio delle autorizzazioni allo scarico in fognatura sono dettagliate nel Protocollo sottoscritto dal Direttore Operativo del Gestore del S.i.i. 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 2: 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 AD 147/2023, si riportano nel seguito i dati estrapolati dal prospetto riepilogativo trasmesso da Arpa Puglia con nota prot. 26898 del 18/04/2023 relativamente al monitoraggio condotto nel 2020-2023:

Tabella 3: rispetto dei limiti allo scarico annualità 2020-2023.

Limiti allo scarico	Controlli effettuati da Arpa	Numero superamenti					
		BOD ₅	COD	SST	Ntot	Ptot	Altri parametr
Tab. 4	12 controlli di cui 8 comprensivi parametri di tab. 4 ANNO 2020	-	-	-	-	3	TENSIOATTIVI 1
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	-	-	-	-	5	E. COLI 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.*

2.2. 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)).

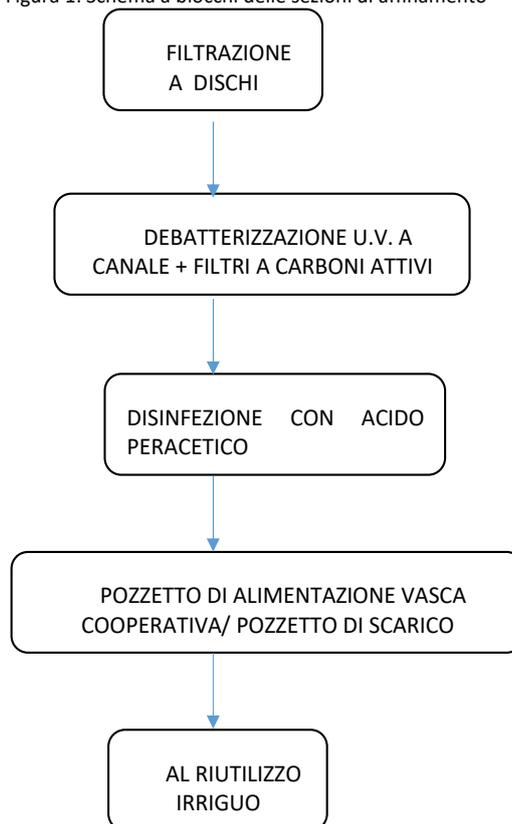
Il progetto di Riutilizzo ai fini irrigui delle acque reflue affinate, licenziate dal depuratore a servizio dell'abitato di Acquaviva delle Fonti, ha previsto la realizzazione e l'inserimento della nuova linea di affinamento fra il pozzetto di uscita dell'esistente comparto di chiariflocculazione, a 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 nutritive 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.).

2.2.1. 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.

Prima dell'entrata in vigore del DL 39 del 14/04/2022 che ha anticipato l'efficacia del Reg. UE 2020/741, i parametri di riferimento erano quelli previsti dall'Allegato al DM 185 del 12 giugno 2003, nonché quelli previsti dal RR 8/2012, ripresi dallo stesso DM e integrati con i due parametri aggiuntivi, il Litio e il Molibdeno.

Tali limiti, peraltro, risultavano in linea con quelli previsti per lo scarico al suolo (Tabella 4 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006), salvo risultare, in pochi casi:

- più restrittivi, per i parametri Solidi sospesi totali, Arsenico, Cromo totale ed Escherichia coli;
- meno restrittivi, per i parametri Boro, Rame, Selenio, Cloruri e Fluoruri.

Per i soli parametri **pH, Conducibilità Elettrica, Manganese, Solfati, Cloruri e Azoto ammoniacale**, il Regolamento regionale, in virtù di quanto previsto dal comma 3 art. 15 del DM, prevedeva il meccanismo della deroga ai valori limite indicati (comunque non superiori ai limiti imperativi riportati in Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006 per scarico in acque superficiali, previo parere conforme del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Tabella 4: Valori limite per l'idoneità al riutilizzo previsti dal DM 185/2003 e dal RR n. 8/2012

Parametro	Unità di misura	Limite DM 185/03 RR . 8/2012	Limite max derogabile
Solidi sospesi totali	mg/L	10	-
BOD ₅	mg/L O ₂	20	-
COD	mg/L O ₂	100	-
Escherichia coli (nota 1)	UFC/100 mL	10 (80% campioni) 100 (punt. max)	-
Salmonella	-	Assente	-
pH	-	6 - 9,5	5,5 - 9,5
SAR	-	10	-

Parametro	Unità di misura	Limite DM 185/03 RR . 8/2012	Limite max derogabile
Materiali grossolani	-	Assenti	-
Fosforo totale (nota 2)	mg P/L	2	-
Azoto totale (nota 2)	mg N/L	15	-
Azoto ammoniacale	mg NH ₄ /L	2	15
Conducibilità elettrica	μS/cm	3000	4000
Alluminio	mg/L	1	-
Arsenico	mg/L	0,02	-
Bario	mg/L	10	-
Berillio	mg/L	0,1	-
Boro	mg/L	1	-
Cadmio	mg/L	0,005	-
Cobalto	mg/L	0,05	-
Cromo totale	mg/L	0,1	-
Cromo VI	mg/L	0,005	-
Ferro	mg/L	2	-
Litio (nota 3)	mg/L	2,5	-
Manganese	mg/L	0,2	2
Mercurio	mg/L	0,001	-
Molibdeno (nota 3)	mg/L	0,01	-
Nichel	mg/L	0,2	-
Piombo	mg/L	0,1	-
Rame	mg/L	1	-
Selenio	mg/L	0,01	-
Stagno	mg/L	3	-
Tallio	mg/L	0,001	-
Vanadio	mg/L	0,1	-
Zinco	mg/L	0,5	-
Cianuri totali (come CN)	mg/L	0,05	-
Solfuri	mgH ₂ S/L	0,5	-
Solfiti	mgSO ₃ /L	0,5	-
Solfati	mgSO ₄ /L	500	1000
Cloro attivo	mg/L	0,2	-
Cloruri	mgCl/L	250	1200
Fluoruri	mgF/L	1,5	-
Grassi e oli animali/vegetali	mg/L	10	-
Oli minerali (nota 4)	mg/L	0,05	-
Fenoli totali	mg/L	0,1	-
Pentaclorofenolo	mg/L	0,003	-
Aldeidi totali	mg/L	0,5	-
PCE, TCE (somma)	mg/L	0,01	-
Solventi clorurati totali	mg/L	0,04	-

Parametro	Unità di misura	Limite DM 185/03 RR . 8/2012	Limite max derogabile
Trialometani (somma conc.)	mg/L	0,03	-
Solventi org. aromatici tot.	mg/L	0,01	-
Benzene	mg/L	0,001	-
Benzo(a)pirene	mg/L	0,00001	-
Solventi organici azotati tot.	mg/L	0,01	-
Tensioattivi totali	mg/L	0,05	-
Pesticidi clorurati (ciasc.) (nota 5)	mg/L	0,001	-
Pesticidi fosforati (ciasc.)	mg/L	0,0001	-
Altri pesticidi totali	mg/L	0,05	-

Nota 1. Per le acque reflue recuperate provenienti da lagunaggio o fitodepurazione valgono i limiti di 50 (80% dei campioni) e 200 UFC/100 ml (valore puntuale massimo).

Nota 2. Il RR 8/12 prevede che nel caso di riutilizzo irriguo, i limiti per fosforo e azoto totale possano essere elevati ai valori indicati in parentesi, 10 e 35 mg/l rispettivamente, fermo restando quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 relativamente alle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.

Nota 3. L'elemento è previsto dal RR 8/12 e non figura tra quelli elencati nell'Allegato del D.M. 185/03, ma la sua presenza in acque destinate ad irrigazione può risultare tossica entro certi limiti. La prescrizione è da applicarsi nei soli casi di riutilizzo irriguo.

Nota 3. l'elemento è previsto dal RR 8/12 e non figura tra quelli elencati nell'Allegato del D.M. 185/03, ma la sua presenza in acque destinate ad irrigazione può risultare tossica entro certi limiti. La prescrizione è da applicarsi nei soli casi di riutilizzo irriguo.

Nota 4. Tale sostanza deve essere assente dalle acque reflue recuperate destinate al riutilizzo (omissis). Tale prescrizione si intende rispettata quando la sostanza è presente in concentrazioni non superiori ai limiti di rilevabilità delle metodiche analitiche di riferimento, definite e aggiornate con apposito decreto ministeriale. Nelle more di tale definizione, si applicano i limiti di rilevabilità riportati in tabella

Nota 5. 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 µg/L

Il DL 39 del 14/04/2023 ha introdotto la nuova classificazione della qualità delle acque affinate per gli utilizzi in agricoltura, previste dal Reg. UE n. 2020/741, e le prescrizioni relative a ciascuna classe di qualità delle acque riportate nella Tabella 5 seguente. Lo specifico impianto di affinamento di Acquaviva è in grado di licenziare una classe di qualità B, ovvero dovrà garantire il rispetto dei limiti che si andranno a definire in base alla valutazione del rischio associato al riutilizzo delle acque affinate.

Tabella 5: 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	In conformità al d.lgs 152/2006 (tabella 2)	In conformità al d.lgs 152/2006 (tabella 2)	≤ 10	assente
B	Trattamento secondario, terziario e disinfezione	≤ 100	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	applicabile, ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte III)	applicabile, ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte III)	≤ 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	applicabile, ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte III)	applicabile, ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte III)	≤ 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;

** Uova 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

2.2.2. PUNTO DI CONSEGNA/CONFORMITA'

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

2.3. 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 compensori).

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 Molignana 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 compensori irrigui.

Come già precisato, degli undici compensori 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 compensori, 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 (Molignana - 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.la 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.la 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 compensorio 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 alloggiati 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 pari 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 alloggiati 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.

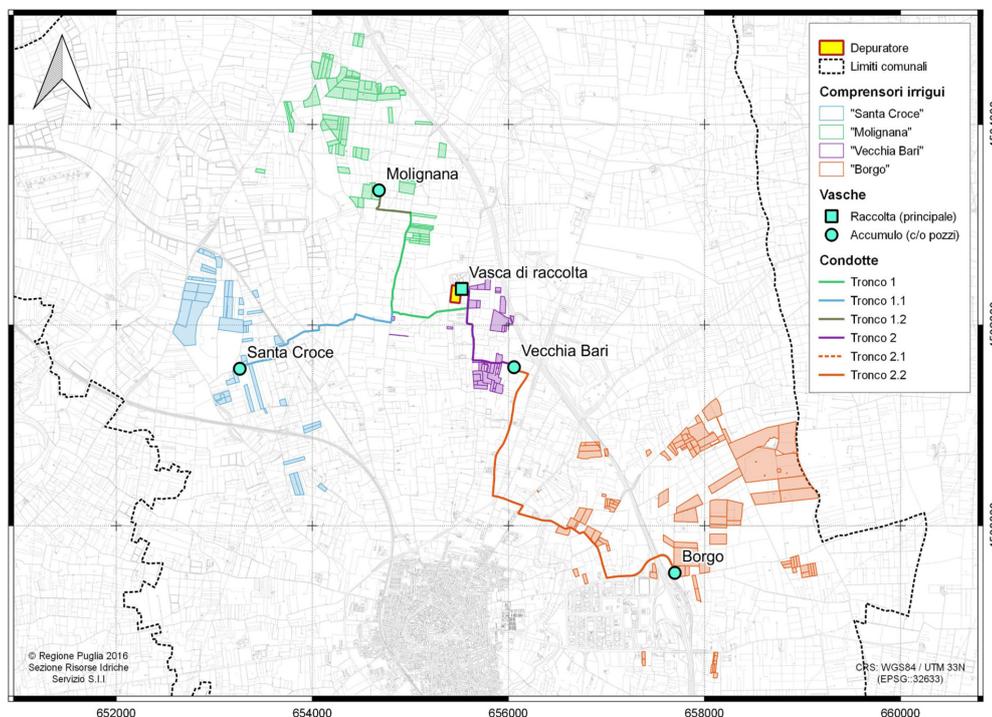
Le acque reflue affinate provenienti dalla vasca di raccolta principale, rilanciate verso le quattro vasche di accumulo prossime ai pozzi, sono soggette a miscelazione con acque convenzionali, come indicato nella relazione agronomica depositata dal Comune di Acquaviva delle Fonti per la redazione del 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 6: 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



2.3.1. 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).

2.3.2. 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 7: 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				(B/A)100 =	Tipo d'irrigazione
n.	Coltura	%	Superficie in m ² 2015 (A)	n.	Coltura	%	Superficie in m ² 2015 (B)		
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	Percochetto	4,17%	183.571	5	Percochetto	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	Mandorleto	1,57%	69.124	7	Mandorleto	0,00%	0	0,00%	Microportata
8	Albicocchetto	1,43%	63.028	8	Albicocchetto	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 6: 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 8: idroesigenza delle colture interessate dal riuso

Tabella 8: idroesigenza delle colture interessate dal riuso

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	Percochetto	4,17%	183.571	5	Percochetto	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	Mandorleto	1,57%	69.124	7	Mandorleto	0,00%	0	0,00%	Microportata
8	Albicocchetto	1,43%	63.028	8	Albicocchetto	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

2.3.3. 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 a 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 gocciolatoi 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 9: 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
Flori	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 afoso di scirocco possono incrementare notevolmente la traspirazione ed aumentare le esigenze idriche rispetto a quanto inizialmente previsto.

2.3.4. 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 10: 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 precipitato 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 11: 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 11: 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 comprensori 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

Comprensorio	PORTATA SOLLEVATA					Stagionale [m ³ / st. irr.]
	Mensile [m ³ / mese]					
	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

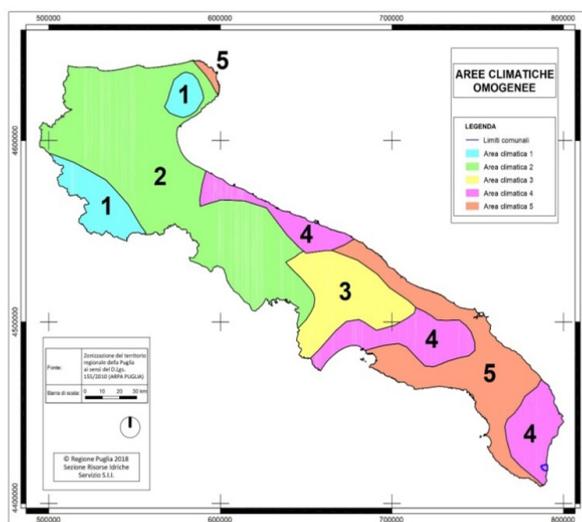
2.4. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

2.4.1. 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



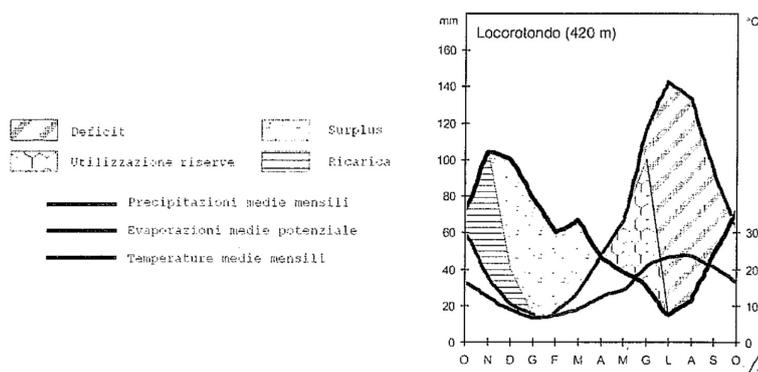
Sulla base dell'elaborazione dei dati di 52 stazioni meteo distribuite sull'intero territorio regionale, è possibile suddividere la Puglia in 5 aree climatiche omogenee, sebbene molto varie in relazione alle discontinuità topografiche e alle caratteristiche orografiche e geografiche, cui corrispondono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

2.4.2. 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

2.4.3. 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

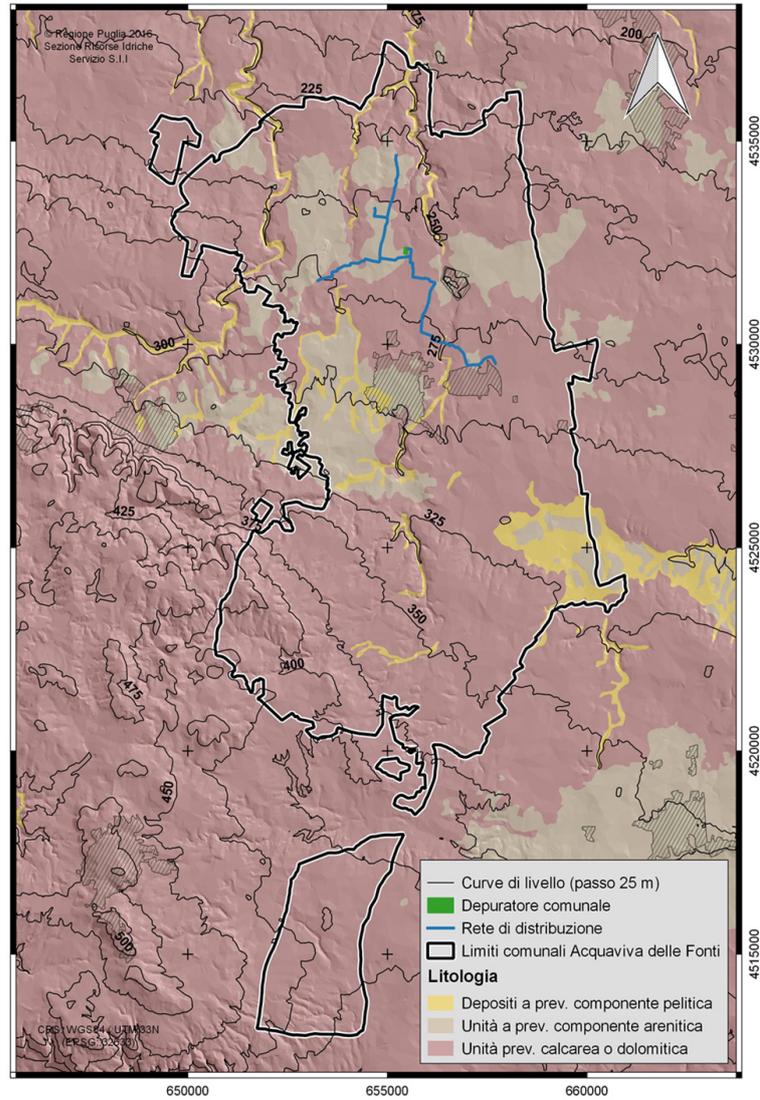
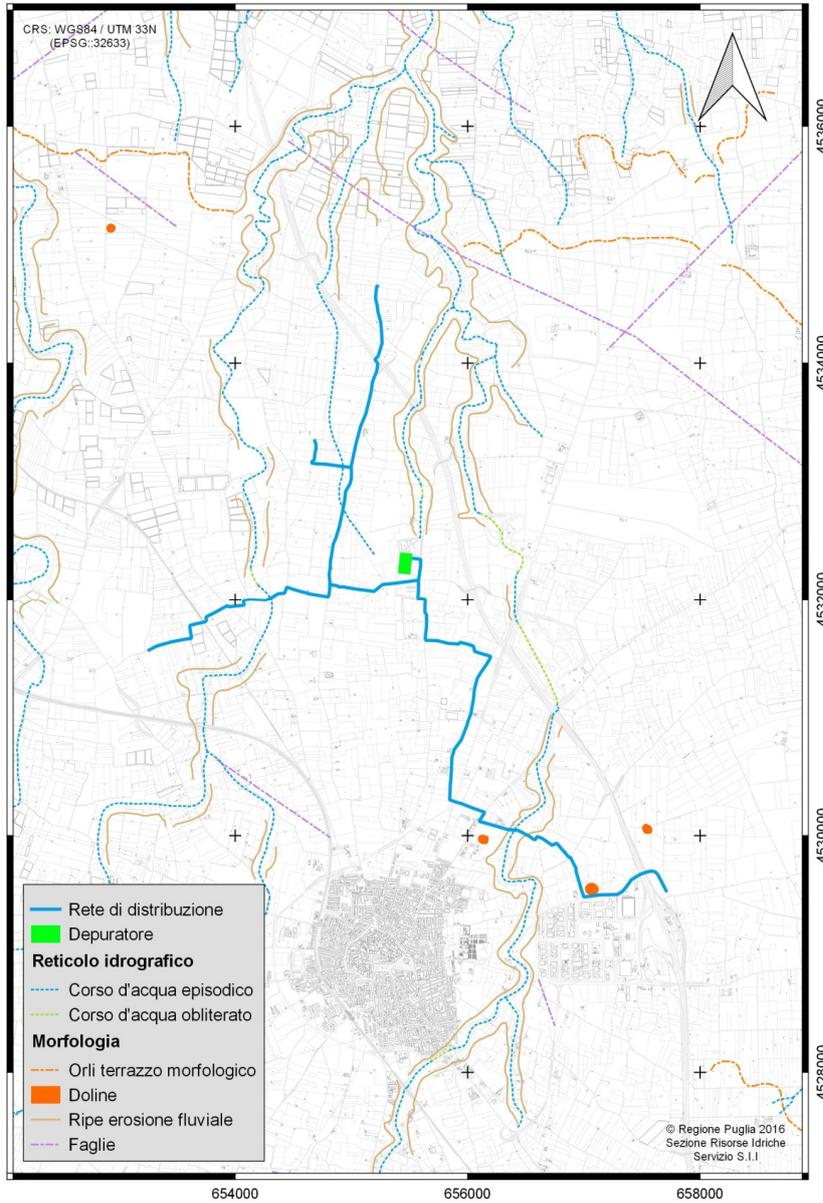


Figura 6: Geomorfologia e idrografia del comprensorio irriguo



2.4.4. 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-alcalino-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 ver i 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 12: 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.

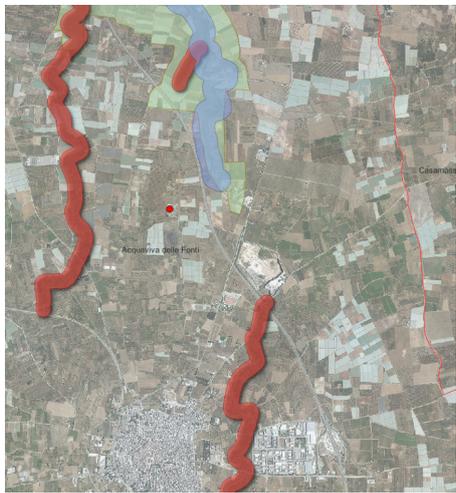
Nell'ipotesi di considerare attendibile la direzione di deflusso ipotizzabile sulla base del PTA (direzione da SSW a NNW) si rileva che **tutti i pozzi risultano ubicati almeno 4 km a monte idrogeologico del comprensorio irriguo oggetto del presente PdGR.**

2.4.5. 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 13: 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 13 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 colturali 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 questa fase transitoria disciplinata dal DL 39/2023, come indicatori dello stato qualitativo delle acque reflue affinate, saranno considerati i parametri chimico/fisici e microbiologici indicati nel DM 185/2003 che risultano in numero superiore al set minimo proposto dal Reg. UE 2020/741.

Tale scelta, inoltre, 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.

Nel seguito si elencano i parametri chimico/fisici indicatori che si andranno a considerare (cfr set parametri DM 185/2003): 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, 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 14: Agenti patogeni si riportano i principali patogeni considerati.

Tabella 14: 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:
 - o 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;
 - o 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 15** sono stati elencati gli eventi pericolosi che saranno presi in considerazione nella valutazione del rischio.

Tabella 15: 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 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; 	<ul style="list-style-type: none"> — Astanti; — Ambiente (acque superficiali e/o sotterranee, suolo e relativo biota); — Colture; 	<ul style="list-style-type: none"> — Contatto diretto; — Ingestione accidentale; — Inalazione — scorrimento superficiale, percolazione, infiltrazione nelle acque sotterranee; — assorbimento;

	<ul style="list-style-type: none"> — 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; 		
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 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 16: 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 17: Individuazione di pericoli, eventi pericolosi e calcolo di R0 - Impianto Affinamento Acquaviva delle Fonti (BA)

Parte del sistema	Pericolo	Evento pericoloso	MICROBIOLOGICO		CHIMICO		GRAVITÀ ASSOLUTA		R0	livello del rischio
			CHIMICO	CHIMICO	CHIMICO	CHIMICO	P0	R0		
Generale	pericolosità idraulica (PAI)	inondazione impianto	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
	pericolosità geomorfologica (PAI)	frana	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
	Rischio Incendio	Fermo impinato	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
Affluente	Q di arriva max dimensionamento	malfunz. Impianto	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
	Affluente	caratteristiche Affluente	●	●	0	4	4	5	20	molto alto
	Affluente - scarico anomalo	Affluente non trattabile	●	●	0	4	4	5	20	molto alto
Trattamenti primari	Malfunzionamento trattamenti primari	Abbassamento efficienza trattamenti secondari	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
	Impianto di sollevamento	Malfunzionamento elettropompe	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
Trattamenti secondari	malfunzionamento trattamenti secondari	Blackout elettrico	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
		alterazione chimica	●	●	0	4	4	5	20	molto alto
Affinamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione	mancato trattamento	●	●	0	4	4	5	20	molto alto
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a disco	mancato trattamento	●	●	5	4	4	5	20	molto alto
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a gravità a carboni attivi	mancato trattamento	●	●	5	4	4	5	20	molto alto
	vasca di accumulo	esposizione accidentale	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
	vasca di accumulo	errore umano	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	vasca di accumulo	eventi forza maggiore	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
	vasca di accumulo	eutrofizzazione	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	impianto sollevamento	malfunzionamento elettropompe	●	●	0	4	4	5	20	molto alto
	impianto sollevamento	blackout elettrico	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Disifazione con Acido Peracetico	errato dosaggio Acido peracetico	●	●	4	0	4	5	20	molto alto
	Affinamento - Disifazione con Acido Peracetico	Alterazione del titolo	●	●	4	0	4	5	20	molto alto
	Affinamento - Disifazione con cloro	Alterazione del titolo	●	●	4	0	4	5	20	molto alto
	Affinamento - Disifazione con cloro	malfunzionamento elettropompe	●	●	4	0	4	5	20	molto alto
	Affinamento - Disifazione con cloro	errato dosaggio	●	●	4	0	4	5	20	molto alto
	Affinamento - Disifazione con raggi UV	malfunzionamento lampade	●	●	4	0	4	5	20	molto alto
	Affinamento - Disifazione con raggi UV	mancato trattamento	●	●	4	0	4	5	20	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 18: Assegnazione delle misure di controllo - Impianto Affinamento Acquaviva delle Fonti (BA)

Parte del sistema	Pericolo	Evento pericoloso	Permeazione pericolosità idraulica (PAI - nessun rischio)	Permeazione pericolosità geomorfologica (PAI - nessun rischio)	Dispositivi antincendio revisionati	Formazione del personale per antincendio	Montaggio in continuo di parametri fisici	Trattamento di disinfezione	Presenza di equalizzazione della portata in ingresso	Assenza eventi storici di extra Q	trasmissione autocontrolli da scarichi autorizzati	monitoraggio scarichi su rete urbana	agglomerati autorizzati	Manutenzione ordinaria e straordinaria	Controllo in situ e da remoto	funzionamento sistema dosaggio in manuale ed 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	
Generale	pericolosità idraulica (PAI)	inondazione impianto																												
	pericolosità geomorfologica (PAI)	frana																												
Affluente	Rischio incendio	Feroci impianti																												
	Q di arrivo max. di mescolamento	malfunz. impianto caratteristiche Affluente																												
Trattamenti primari	Affluente - scarico anomalo	Affluente non trattabile																												
	Malfunzionamento trattamenti primari	Abbassamento efficienza trattamenti secondari																												
Trattamenti secondari	Impianto di sollevamento	Malfunzionamento elettropompe																												
	malfunzionamento trattamenti secondari	Blackout elettrico alterazione batteriologica																												
Affinamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiarificazione	manicato trattamento																												
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a disco	manicato trattamento																												
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a gravità a carboni attivi	manicato trattamento																												
	vasca di accumulo	esposizione accidentale																												
	vasca di accumulo	errore umano																												
	vasca di accumulo	eventi forza maggiore																												
	vasca di accumulo	euroffizzazione																												
	impianto sollevamento	malfunzionamento elettropompe																												
	impianto sollevamento	blackout elettrico																												
	Affinamento - Disifazione con Acido Peracetico	errato dosaggio Acido peracetico																												
Affinamento - Disifazione con cloro	Alterazione del titolo																													
Affinamento - Disifazione con cloro	Alterazione del titolo																													
Affinamento - Disifazione con cloro	malfunzionamento elettropompe																													
Affinamento - Disifazione con raggi UV	errato dosaggio																													
Affinamento - Disifazione con raggi UV	malfunzionamento lampade																													
Affinamento - Disifazione con raggi UV	manicato trattamento																													

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 settembre 2023). 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 19: Calcolo del rischio - Impianto Acquaviva delle Fonti (BA)

Parte del sistema	Pericolo	Evento pericoloso	P1	R1	livello del rischio	efficienza abbattimento rischio	n° parametri associati				livello del rischio MISURATO
							rischio basso	rischio medio	rischio significativo	rischio molto alto	
Generale	pericolosità idraulica (PAI)	inondazioni impianto	1	5	basso	96%					
	pericolosità geomorfologica (PAI)	frana	1	5	basso	90%					
	Rischio incendio	Fermo impinato	1	5	basso	91%					
Affluente	Q di arriva max dimensionamento	malfunz. Impianto	1	5	basso	84%					
	Affluente	caratteristiche Affluente	1	4	basso	52%	37	0	0	0	BASSO
	Affluente - scarico anomalo	Affluente non trattabile	1	4	basso	51%	37	0	0	0	BASSO
Trattamenti primari	Malfunzionamento trattamenti primari	Abbassamento efficienza trattamenti secondari	1	5	basso	95%					
	Impianto di sollevamento	Malfunzionamento elettropompe	1	5	basso	95%					
		Blackout elettrico	1	5	basso	91%					
Trattamenti secondari	malfunzionamento trattamenti secondari	alterazione chimica	2	8	medio	77%	28	25	3	0	MEDIO
		alterazione batteriologica	1	5	basso	86%					
		mancato trattamento	2	8	medio	71%	28	25	3	0	MEDIO
Affinamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione	mancato trattamento	2	8	medio	75%	1	0	1	0	MEDIO
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a disco	mancato trattamento	2	8	medio	75%	1	0	1	0	MEDIO
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a gravità a carboni attivi	mancato trattamento	2	8	medio	75%	1	0	1	0	MEDIO
	vasca di accumulo	esposizione accidentale	1	5	basso	96%					
	vasca di accumulo	errore umano	1	5	basso	92%					
	vasca di accumulo	eventi forza maggiore	1	5	basso	99%					
	vasca di accumulo	eutrofizzazione	1	5	basso	91%					
	impianto sollevamento	malfunzionamento elettropompe	1	4	basso	98%					
	impianto sollevamento	blackout elettrico	1	5	basso	92%					
	Affinamento - Disfezione con Acido Peracetico	errato dosaggio Acido peracetico	1	4	basso	84%	2	2	0	0	BASSO
	Affinamento - Disfezione con Acido Peracetico	Alterazione del titolo	1	4	basso	82%	2	2	0	0	BASSO
	Affinamento - Disfezione con cloro	Alterazione del titolo	1	4	basso	82%	2	2	0	0	BASSO
	Affinamento - Disfezione con cloro	malfunzionamento elettropompe	1	4	basso	80%	2	2	0	0	BASSO
	Affinamento - Disfezione con cloro	errato dosaggio	1	4	basso	92%	2	2	0	0	BASSO
	Affinamento - Disfezione con raggi UV	malfunzionamento lampade	1	4	basso	80%	2	2	0	0	BASSO
Affinamento - Disfezione con raggi UV	mancato trattamento	1	4	basso	80%	2	2	0	0	BASSO	

In relazione alla parte quantitativa nella valutazione del rischio, si riportano di seguito i parametri associati agli specifici pericoli e relativi eventi pericolosi contemplati nella tabella del DM 185/2003.

- Affluente - scarico anomalo: Affluente non trattabile

SAR calcolato
Fluoruri
Cloruri
Solfati(come S04)
Arsenico
Boro aff
Cadmio
Cromo totale
Mercurio
Piombo
Cloro attivo libero
Alluminio
Bario

--> Endrin
--> HCH alfa Lindano
--> HCH beta Lindano
--> HCH delta Lindano
--> HCH gamma Lindano
--> Chlorpyriphos
--> Chlorpyriphos-methyl
--> Dimethoate
Altri pesticidi totali
Aldri affin
Dieldrin
Heptaclor

Berillio
Cobalto
Ferro
Manganese
Nichel
Rame
Selenio
Stagno
Tallio
Vanadio
Zinco
Conducibilità

- Malfunzionamento trattamenti secondari – Mancato trattamento

Tensioattivi tot.
pH
COD (come O2)
Solidi sospesi totali
Azoto ammoniacale
Azoto totale (come N)
Fosforo totale (come P)
BOD 5 (come O2)
Grassi ed olii animali/vegetali

- Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione: Mancato trattamento
- Affinamento - Stoccaggio e dosaggio flocculante: Alterazione del titolo
- Affinamento - Stoccaggio e dosaggio flocculante: Errato dosaggio flocculante

Tensioattivi tot.
pH
COD (come O2)
Solidi sospesi totali
Azoto ammoniacale
Azoto totale (come N)
Fosforo totale (come P)
BOD 5 (come O2)
Grassi ed olii animali/vegetali

- Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a disco: Mancato trattamento

Solidi sospesi totali

- Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a gravità a carboni attivi: Mancato trattamento

Solidi sospesi totali

- Affinamento - Malfunzionamento Disinfezione raggi UV: Mancato trattamento
- Affinamento - Disinfezione con Acido Peracetico: Errato dosaggio Acido peracetico

- Affinamento - Disinfezione con Acido Peracetico: Alterazione del titolo

Salmonella sp. (1000 ml)*
Escherichia coli

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 2022-2023, per ognuno dei tre parametri indicati nella tabella seguente, sono stati presi in considerazione la media e la tendenza dei valori stessi.

Tabella 20: media parametri triennio 2021-2023

	media	n° superamenti media	misure totali	% superamento media
SAR calcolato	2,87	6	15	40,00
Cloruri	105,07	8	15	53,33
Conducibilità	989,68	12	25	48,00

Figura 7: Analisi triennale della tendenza del SAR

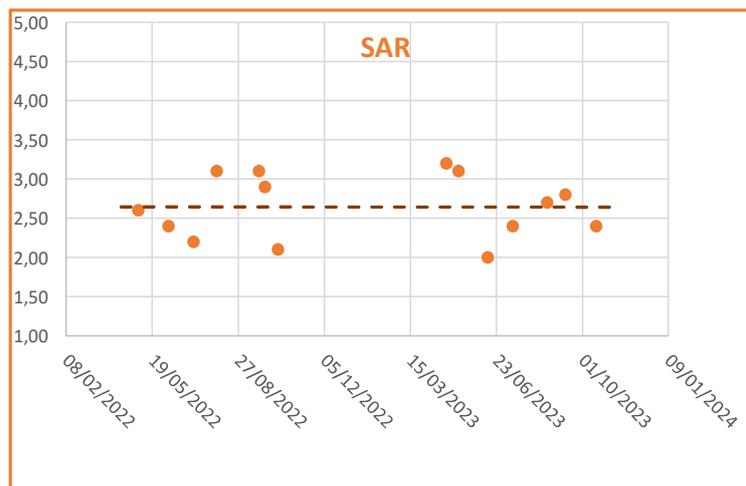


Figura 8: Analisi triennale della tendenza della conducibilità

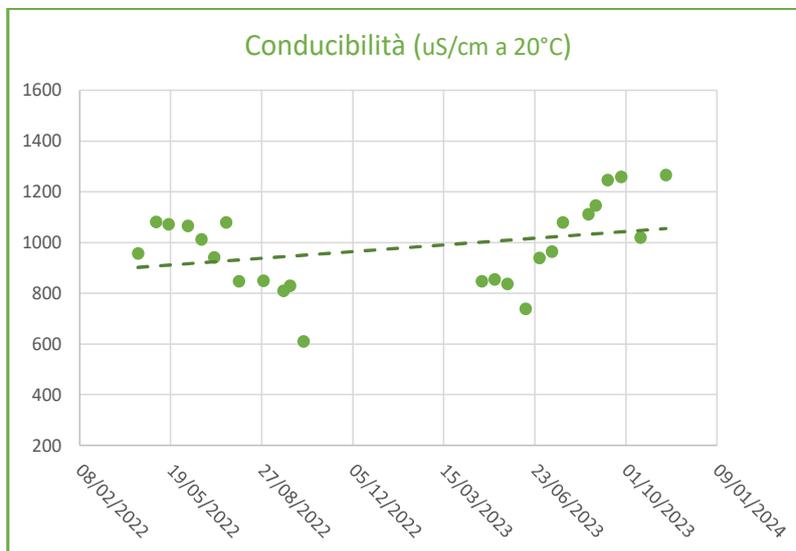
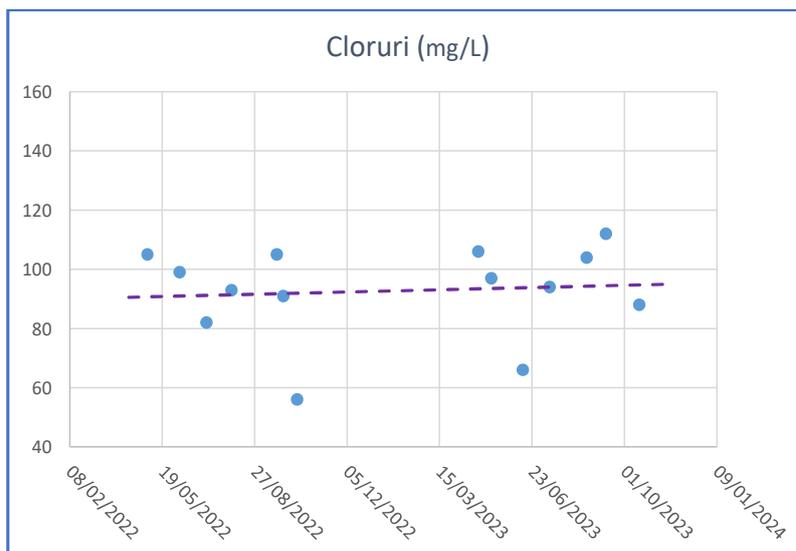


Figura 9: Analisi triennale della tendenza dei cloruri.



Si osserva una discreta variabilità dei valori assunti dal SAR, cloruri e Conducibilità elettrica rispetto al valore medio, con le linee di tendenza calcolate che mostrano andamenti pressoché costanti per SAR e cloruri mentre vi è tendenza all'aumento per la conducibilità.

In Tabella 21: Sensibilità di alcune colture di interesse agrario alla salinità si riporta il grado di sensibilità di alcune colture praticate nel contesto regionale rispetto alla salinità del suolo e dell'acqua irrigua, utilizzando i parametri indicanti la tolleranza alla salinità di alcune colture secondo il modello di Maas e Hoffman (1977).

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 21: 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 22: 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 22: Livelli di accettabilità di salinità dell'acqua irrigua¹

Tessitura	tolleranza delle colture	limiti massimi di CEw (ds*m ⁻¹)		
		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

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

	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 23: 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 23: 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 foglie		<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
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.

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

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 ritenerlo 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)

Come indicato nei capitoli precedenti ed in ragione degli esiti della valutazione del rischio condotta con metodo semi quantitativo, in questa fase transitoria disciplinata dal DL 39/2023, si andrà a considerare non solo il set minimo di parametri contenuto nell'allegato A del DL pocanzi citato, ma anche i parametri chimico/fisici previsti dal DM 185/2003.

Le norme di settore attualmente vigenti, infatti, sulla base delle attuali conoscenze scientifiche, hanno già definito per tali parametri e per le correlate grandezze fisiche e chimiche i valori limite di emissioni (VLE), 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.

L'impianto di affinamento è stato dimensionato nel recente passato per licenziare un refluo rispettoso dei valori limite del DM 185/2003.

Confrontando i valori limite dei principali parametri contenuti nella tabella 2 allegato A al DL 39/2023 (TSS, BOD, Torbidità, E. Coli) con quelli indicati nel DM 185/2003, emerge che la qualità di acque reflue erogabili attualmente dall'impianto di affinamento siano quelle di **tipo B**, come indicato nella seguente Tabella 24: Classi di qualità delle acque affinate e tecniche di irrigazioni e utilizzi irrigui consentiti (fonte allegato A DL 39/2023).

La tabella associa, alla qualità delle acque affinate, la categoria di coltura che è possibile irrigare ed i metodi irrigui impiegabili.

È bene precisare che, per colture le cui parti eduli sono consumate crude, deve essere garantito l'utilizzo di specifiche barriere che assicurino l'assenza di contatto diretto tra acque affinate e le parti eduli.

Tabella 24: 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 (***)

(* Se lo stesso tipo di coltura rientra in più categorie della **Tabella 24** si applicano le prescrizioni della categoria più rigorosa.

(**) L'irrigazione a goccia (o irrigazione localizzata) è un sistema di microirrigazione capace di somministrare acqua alle piante sotto forma di gocce o di sottili flussi d'acqua. L'acqua viene erogata a bassissima portata (2-20 L/ora) sul terreno o direttamente al di sotto della sua superficie da un sistema di tubi di plastica di piccolo diametro dotati di ugelli denominati "emettitori" o "gocciolatori"

(***) Nel caso di tecniche di irrigazione che imitano la pioggia, occorre prestare particolare attenzione alla protezione della salute dei lavoratori o degli astanti. A tal fine si devono porre in essere le adeguate misure preventive.

La necessità di implementare un sistema di monitoraggio della "Legionella spp" e dei "nematodi intestinali" attualmente assente, implica che le acque affinate di qualità B licenziabili dall'impianto di affinamento non possano essere impiegate nei 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).

Con le specifiche limitazioni sopra indicate, il set di parametri ed i relativi valori limite da monitorare sono riportati nella seguente **Tabella 25: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura.**

Tabella 25: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
Solidi sospesi totali	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
BOD ₅	mg/L O ₂	20	Limite DM 185/03 RR 8/2012
COD	mg/L O ₂	100	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Escherichia coli (nota 1)	UFC/100 ml	100	Tabella 2 allegato a) al DL 39/2023
Salmonella		Assente	Limite DM 185/03 RR 8/2012
pH		6 - 9,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
SAR		7	Limite in funzione di valutazione del rischio
Materiali grossolani		Assenti	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Fosforo totale (nota 2)	mg P/L	2-10	Limiti max DM 185/03 RR 8/2012
Azoto totale (nota 2)	mg N/L	15-35	Limiti max DM 185/03 RR 8/2012
Conducibilità elettrica	µS/cm	3.000	Limiti max DM 185/03
Alluminio	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Arsenico	mg/L	0,02	Limite DM 185/03 RR 8/2012

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
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
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

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
Cloruri	mgCl/L	250	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 3)	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	0,5	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 4)	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 alla Tabella 25: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura:

1. Il valore indicato per 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 per E. coli; il riutilizzo deve comunque essere immediatamente sospeso, qualora durante i controlli il valore puntuale del parametro in questione risulti superiore a 100 UFC/100ml; per il parametro Salmonella, il valore limite è da riferirsi al 100% dei campioni; il riutilizzo deve comunque essere sospeso ove, nel corso dei controlli, si rilevi presenza di Salmonella;
2. Per il P.tot e N.tot sono indicati i valori massimi ammessi; l'utilizzo dei valori di 10 mg/l per il P.tot e di 35 mg/l per N.tot potrà essere concesso solo se richiesto formalmente dal gestore della rete di distribuzione; in tal caso il gestore della rete di distribuzione dovrà adeguatamente informare gli utilizzatori finali delle concentrazioni di Azoto e Fosforo nelle acque affinate, affinché se ne tenga

conto nei piani di concimazione, onde evitare gli effetti negativi provocati dall'eccesso di tali nutrienti;

3. Tale sostanza deve essere assente dalle acque reflue recuperate destinate al riutilizzo. Tale prescrizione si intende rispettata quando la sostanza è presente in concentrazioni non superiori ai limiti di rilevabilità delle metodiche analitiche di riferimento, definite e aggiornate con apposito decreto ministeriale. Nelle more di tale definizione, si applicano i limiti di rilevabilità riportati in tabella;
4. Il valore del parametro si riferisce ad ogni singolo pesticida. Nel caso di Aldrina, Dieldrina, Eptacloro ed Eptacloro epossido, il valore parametrico è pari a 0,030 µg/L;
5. il riutilizzo deve essere immediatamente sospeso anche qualora, nel corso dei controlli, il valore puntuale degli ulteriori parametri indicati in **Tabella 25** risulti superiore al 100% del valore limite;
6. Qualora si verificano i superamenti e le sospensioni 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 due controlli successivi e consecutivi;
7. Per il controllo della conformità dei limiti indicati nella **Tabella 25** vanno considerati i campioni medio compositi nell'arco delle 24 ore.

7. IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE PREVENTIVE E BARRIERE (KRM 7)

7.1. SISTEMA IMPIANTO DEPURAZIONE/AFFINAMENTO E VASCA DI ACCUMULO ACQUE AFFINATE

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 26: Misure preventive e/o barriere agenti su impianto di depurazione/affinamento e vasca di accumulo acque affinate

MISURE DI CONTROLLO	DESCRIZIONE	EVENTI PERICOLOSI ASSOCIATI
Presenza di barriere idrauliche	Presenza di sistema di drenaggio delle acque pluviali adeguatamente dimensionato	Inondazione impianto
Eventi storici di inondazioni (PAI - nessun rischio)	Da perimetrazioni PAI Rischio idraulico: nessun rischio	Inondazione impianto
Eventi storici di fenomeni franosi (PAI - nessun rischio)	Da perimetrazioni PAI Rischio geomorfologico: nessun rischio	Frana
Dispositivi antincendio revisionati	Presenza di dispositivi antincendio revisionati	Rischio incendio
Presenza di personale formato per antincendio	Formazione del personale per antincendio	Rischio incendio
Monitoraggio in continuo di parametri fisici	Misura in continuo di portata in ingresso ed uscita all'impianto e misura di ossigeno in vasca di ossidazione	Malfunzionamento Impianto per Fluttuazione stagionale, per aumento A.E., o per Malfunzionamento trattamenti secondari
Trattamento di disinfezione	Presenza di sezione di disinfezione	Malfunzionamento trattamenti secondari
Presenza di equalizzazione della portata in ingresso	Presenza di vasca di equalizzazione	Malfunzionamento impianto per extra portata
Analisi degli eventi storici di extra-portata	Analisi storica degli eventi di extra portata: nessun rischio	Malfunzionamento Impianto per Fluttuazione stagionale, per aumento A.E., o per Malfunzionamento trattamenti secondari
trasmissione autocontrolli da scarichi autorizzati	Recepimento degli autocontrolli da scarichi autorizzati	Affluente: scarico anomalo - Affluente non trattabile
Monitoraggio scarichi su rete urbana	Monitoraggio scarichi su rete urbana con misura periodica dei parametri chimici sull'affluente	Affluente: scarico anomalo - Affluente non trattabile
Agglomerati autorizzati	Definite modalità di rilascio delle autorizzazioni allo scarico in fognatura	Affluente: scarico anomalo - Affluente non trattabile
Manutenzione ordinaria e straordinaria. programmata come da Piano di Gestione	Manutenzione attraverso applicazione dei piani di gestione. Possibilità di applicazione della manutenzione straordinaria.	Malfunzionamento trattamenti secondari Blackout elettrico Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione Affinamento - Malfunzionamento

MISURE DI CONTROLLO	DESCRIZIONE	EVENTI PERICOLOSI ASSOCIATI
		Disinfezione raggi UV Vasca di accumulo - Esposizione accidentale Vasca di accumulo - Eutrofizzazione sistema di accumulo Impianto di sollevamento
Controllo in situ e da remoto	Presenza di personale in situ per il controllo dei processi	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione: Mancato trattamento Affinamento - Stoccaggio e dosaggio flocculante: Alterazione del titolo Errato dosaggio flocculante Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione: Mancato trattamento
sistema dosaggio (PAC e/o FeCl3) in manuale e/o automatico	Presenza di sistemi di dosaggio automatico dei reagenti	Errato dosaggio dei reattivi.
Presenza di doppia vasca di chiariflocculazione	Presenza di doppia vasca di chiariflocculazione	Processo non ottimizzato
Presenza di filtri a batteria	Utilizzo di filtri a batteria per ottimizzazione processo	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione Mancato trattamento
sistema di impermeabilizzazione	Presenza e manutenzione dell'impermeabilizzazione della vasca di accumulo	Vasca di accumulo - Esposizione accidentale Vasca di accumulo - Imprevisti legati alle attività quotidiane Vasca di accumulo - Eventi forza maggiore
Controllo degli accessi	Accesso consentito solo a personale autorizzato	Vasca di accumulo - Imprevisti legati alle attività quotidiane Vasca di accumulo - Contaminazione intenzionale
Formazione del personale addetto	Presenza di operatori adeguatamente formati e attivazione di programmi di formazione continua	Rischio incendio Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione Affinamento - Malfunzionamento Disinfezione raggi UV Mancato trattamento Affinamento - Disinfezione con Acido Peracetico Errato dosaggio Ipoclorito/Acido peracetico
Presenza di pompe sostitutive	Presenza di sistema di sollevamento con funzionamento alternato delle elettropompe	Malfunzionamento elettropompe
Alimentazione alternativa	Presenza di gruppo elettrogeno e/o di accumulo di energia elettrica	Blackout elettrico su trattamento secondario, affinamento (non presente) e impianto di sollevamento
Pulizia periodica filtri	-	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione Mancato trattamento
Stoccaggio del reagente in ambiente protetto	Spazi dedicati per la sicurezza e la conservazione dei reagenti utilizzati	Affinamento - Stoccaggio e dosaggio flocculante Alterazione del titolo Affinamento - Disinfezione con Acido

MISURE DI CONTROLLO	DESCRIZIONE	EVENTI PERICOLOSI ASSOCIATI
		Peracetico Alterazione del titolo
Dosaggio Automatico di reagente	Presenza di sistemi di dosaggio automatico dei reagenti	Errato dosaggio flocculante Errato dosaggio Ipoclorito/Acido peracetico
Presenza di pompa di riserva	Disponibilità in tempi brevi di pompe di riserva	Errato/mancato dosaggio
Controllo delle forniture dei reagenti	Protocollo di accettazione dei reagenti con analisi e presenza di registro dei lotti di fornitura	Affinamento - Stoccaggio e dosaggio flocculante Alterazione del titolo Affinamento - Disinfezione con Ipoclorito/ Acido Peracetico Alterazione del titolo
Pulizia delle lampade automatica	Presenza di sistema automatico di pulizia delle lampade UV (temporaneamente non attivo)	Affinamento - Malfunzionamento Disinfezione raggi UV Mancato trattamento

Nell'analisi dei rapporti di prova dell'ultimo biennio si è potuto constatare che i rischi prevalenti possano derivare da trattamenti secondari, con particolare riferimento i parametri BOD, SST e azoto ammoniacale.

Quindi, con la prospettiva di individuare misure preventive e/o barriere, applicabili a tale fase del sistema si consideri la presenza di strumenti e azioni atte alla mitigazione del rischio.

Al fine di garantire i limiti previsti dal DM 185/2003, si provvederà a mantenere concentrazioni di ossigeno in vasca più elevati per abbassare le concentrazioni di azoto ammoniacale, inoltre si provvederà settimanalmente ad un intervento di pulizia generale delle parti di impianto terziario, e in particolare la sezione di disinfezione.

7.2. SISTEMA RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI

Nella tabella seguente (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 implementabili sulla rete di distribuzione delle acque affinate, correlate alla previsione di riduzione logaritmica attesa degli agenti patogeni:

Tabella 27: Esempi di 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

In ragione della classe di qualità delle acque affinate licenziabili attualmente dall'impianto (classe B) e degli esiti della valutazione del rischio, si rende necessario prevedere sul sistema di distribuzione delle

acque affinate del comprensorio irriguo di riferimento le seguenti barriere fisiche in funzione delle colture agricole praticate e dei sistemi di irrigazioni adottati.

Tabella 28: 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
Colture alimentari che possono essere consumate crude e che crescono all'interno del terreno (ad esempio carota, ravanella, cipolla)	Irrigazione a goccia	Disinfezione supplementare di basso livello	1
	Irrigazione a pioggia	Disinfezione supplementare di basso livello	1
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

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 a pioggia	Irrigazione di alberi da frutto situati ad almeno 50 cm dal getto dell'irrigatore o del microspruzzatore	1
culture alimentari trasformate;	Irrigazione a goccia o irrigazione a pioggia o altri metodi irrigui		

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

Alle barriere di cui alla Tabella 28: Barriere da adottare su rete di distribuzione in funzione delle colture praticate si aggiungono le misure di controllo da applicare sulla rete di distribuzione e utilizzatori finali riportate nella tabella seguente:

Tabella 29: 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 intermedi e/o terminali;	- Lavaggi stagionali pre e post utilizzo; - Svuotamento/utilizzo delle acque affinate entro le successive 48 h soprattutto in presenza di sistemi di accumulo o controllo dello sviluppo

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
		<p>microbico/biomassa con disinfezione supplementare;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adeguata e continua formazione degli utilizzatori;
	Incrostazioni ed intasamenti reti	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenzione programmata della rete; - Lavaggi stagionali pre e post utilizzo;
	Errori umani dovuti all'inadeguatezza della formazione e delle informazioni sull'uso consentito;	<ul style="list-style-type: none"> - Adeguata e continua formazione degli utilizzatori; - Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza;
	Tempi e modalità di distribuzione delle acque affinate per irrigazione inadeguati;	<ul style="list-style-type: none"> - Adeguata e continua formazione degli utilizzatori; - Per le modalità osservare prescrizioni specifiche (barriere) di cui alla Tabella 28;
UTILIZZATORI FINALI	Contatto diretto ed accidentale con acque reflue affinate;	<ul style="list-style-type: none"> - Adeguata e continua formazione degli utilizzatori - Utilizzo dei DPI; - Definizione di distanze minime di sicurezza per ridurre l'esposizione umana ed ambientale; - Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza; - Uso di segnaletica che indichi che l'acqua non è potabile;
	Tempi e modalità di irrigazione inadeguati;	<ul style="list-style-type: none"> - Adeguata e continua formazione degli utilizzatori - controllo della giacitura del suolo e della saturazione idrica del terreno; - impostazione di corretti turni irrigui e volumi di adacquamento in funzione delle caratteristiche del terreno e delle esigenze idriche delle colture praticate;

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
	Sovradosaggio fertilizzanti;	<ul style="list-style-type: none">- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori- Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza
	Assenza di manutenzione della rete irrigua terminale;	<ul style="list-style-type: none">- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori- Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza;- Controllo dell'ostruzione dei gocciolatori nei sistemi di irrigazione a goccia;-

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 30: Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione

COMPONENTE DEL SISTEMA	ATTIVITÀ	FREQUENZA
Impianto di sollevamento	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenzione programmata; - Verifica della presenza di pompe sostitutive e della presenza/funzionamento del sistema di alimentazione alternativa; 	-
Rete di distribuzione	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - Svuotamento/utilizzo delle acque affinate entro le successive 48 h o implementazione della disinfezione supplementare per controllo dello 	-

COMPONENTE DEL SISTEMA	ATTIVITÀ	FREQUENZA
	sviluppo microbico/biomassa;	
Sistemi di irrigazione degli utilizzatori finali	<ul style="list-style-type: none"> - 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, evitando fenomeni indesiderati (ristagni idrici, ruscellamento superficiale, danni su colture); - rispetto prescrizioni di cui alla par. 7.2 (colture/metodi irrigui/barriere); - Controllo dell'ostruzione dei gocciolatoi nei sistemi di irrigazione a goccia; - Lavaggi e/o spurghi stagionali pre e post utilizzo; - Definizione di distanze minime di sicurezza per ridurre l'esposizione umana ed ambientale; - Uso di segnaletica che indichi che l'acqua non è potabile; - Utilizzo dei DPI; - Adeguata e continua formazione degli utilizzatori; 	-

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 6 (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 (Comune), 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. senza comunicazione preventiva, esclusivamente nel caso di improvviso malfunzionamento dell'impianto di depurazione e/o di affinamento per cause impreviste ed imprevedibili non riconducibili alla volontà del gestore Aqp; tale circostanza dovrà successivamente essere documentata e giustificata dal responsabile della conduzione dell'impianto di depurazione e di affinamento;
 - II. tempestivamente, qualora, nel corso dei controlli stabiliti nel capito 8.2 "Piano di Monitoraggio Ambientale", risultino verificarsi le condizioni sospensive ivi indicate, dandone immediata comunicazione al gestore della rete di distribuzione irrigua e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capito 3; la riattivazione potrà avvenire solo dopo il verificarsi delle condizioni di cui al protocollo di emergenza (capitolo 8.3);
 - III. previa comunicazione trasmessa, con congruo anticipo, al gestore della rete di distribuzione, e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capito 3, 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;
 - IV. 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;
 - V. 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;

- VI. qualora si verificano 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 verificano le circostanze del precedente sub 6c) punti IV e V, dovrà comunicare ad AQP e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capito 3, i tempi di non utilizzazione della risorsa affinata e le opportune motivazioni, onde evitare inutili sprechi di risorse;
 - b. dovrà attivare lo scarico alternativo/emergenza, solo per le finalità prefissate dal protocollo operativo Tabella 30: Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione per evitare gli eventi pericolosi definiti al capitolo 4; 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 vigilare sul rispetto delle barriere/prescrizioni indicate nella Tabella 26: Misure preventive e/o barriere agenti su impianto di depurazione/affinamento e vasca di accumulo acque affinate;

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)** al fine di verificare, lungo tutta la filiera del riutilizzo, il rispetto dei valori limite allo scarico di cui alla Tabella 25: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura del capitolo 6 "Quadro prescrittivo di base e supplementare" (KRM6).

In aggiunta, viene definito un sistema di monitoraggio degli effetti del riutilizzo delle acque affinate sulla matrice suolo e sui prodotti agricoli irrigati con le predette acque.

8.2.1. MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE REFLUE AFFINATE

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.

Nelle more dell'efficacia della procedura operativa di verifica dell'idoneità del sistema di rilevamento e trasmissione dati del Gestore dell'impianto di affinamento, trova comunque applicazione il sistema di controllo attualmente in corso.

I parametri ed i valori limite da accertare saranno quelli indicati Tabella 31: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura che qui si ripropone integralmente:

Tabella 31: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
Solidi sospesi totali	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
BOD ₅	mg/L O ₂	20	Limite DM 185/03 RR 8/2012
COD	mg/L O ₂	100	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Escherichia coli (nota 1)	UFC/100 ml	100	Tabella 2 allegato a) al DL 39/2023
Salmonella		Assente	Limite DM 185/03 RR 8/2012
pH		6 - 9,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
SAR		7	Limite in funzione di valutazione del rischio
Materiali grossolani		Assenti	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Fosforo totale (nota 2)	mg P/L	2-10	Limiti max DM 185/03 RR 8/2012
Azoto totale (nota 2)	mg N/L	15-35	Limiti max DM 185/03 RR 8/2012
Conducibilità elettrica	μS/cm	3.000	Limiti max 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

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
			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
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

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
Cloro attivo	mg/L	0,2	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cloruri	mgCl/L	250	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 3)	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	0,5	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 4)	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 Tabella 31: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura:

1. Il valore indicato per 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 per E. coli; il riutilizzo deve comunque essere immediatamente sospeso, qualora durante i controlli il valore puntuale del parametro in questione risulti superiore a 100 UFC/100ml; per il parametro Salmonella, il valore limite è da riferirsi al 100% dei campioni; il riutilizzo deve comunque essere sospeso ove, nel corso dei controlli, si rilevi presenza di Salmonella;
2. Per il P.tot e N.tot sono indicati i valori massimi ammessi; l'utilizzo dei valori di 10 mg/l per il P.tot e di 35 mg/l per N.tot potrà essere concesso solo se richiesto formalmente dal gestore della rete di

distribuzione; in tal caso il gestore della rete di distribuzione dovrà adeguatamente informare gli utilizzatori finali delle concentrazioni di Azoto e Fosforo nelle acque affinate, affinché se ne tenga conto nei piani di concimazione, onde evitare gli effetti negativi provocati dall'eccesso di tali nutrienti;

3. Tale sostanza deve essere assente dalle acque reflue recuperate destinate al riutilizzo. Tale prescrizione si intende rispettata quando la sostanza è presente in concentrazioni non superiori ai limiti di rilevanza delle metodiche analitiche di riferimento, definite e aggiornate con apposito decreto ministeriale. Nelle more di tale definizione, si applicano i limiti di rilevanza riportati in tabella;
4. Il valore del parametro si riferisce ad ogni singolo pesticida. Nel caso di Aldrina, Dieldrina, Eptacloro ed Eptacloro epossido, il valore parametrico è pari a 0,030 µg/L;
5. il riutilizzo deve essere immediatamente sospeso anche qualora, nel corso dei controlli, il valore puntuale degli ulteriori parametri indicati in Tabella 32: Parametri da monitorare e frequenze risulti superiore al 100% del valore limite;
6. Qualora si verificano i superamenti e le sospensioni 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 due controlli successivi e consecutivi;
7. Per il controllo della conformità dei limiti indicati nella Tabella 31: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura vanno considerati i campioni medio compositi nell'arco delle 24 ore.

8.2.1.1. PUNTI DI CAMPIONAMENTO E FREQUENZA CONTROLLI ANALITICI SU ACQUE AFFINATE

Dovrà essere rispettata la seguente frequenza di controlli analitici da parte dei soggetti preposti:

Tabella 32: 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	Autocontrollo assimilato a controllo di conformità	Quindicinale	Punto di conformità
ARPA PUGLIA	TUTTA TABELLA 16	Controllo di conformità	Mensile (da inizio a fine stagione irrigua)	Punto di conformità
GESTORE DELLA RETE DI DISTRBUZIONE	TUTTA TABELLA 16	Autocontrollo	Bimestrale (da inizio a fine stagione irrigua)	Punto di monitoraggio rete
* In ragione della stabilità nel tempo del rapporto COD/BOD5 registrabile per le acque reflue dell'impianto di Corsano, si sceglie di misurare il solo COD nei controlli analitici con frequenza settimanale				

L'Aqp prima dell'avvio della stagione irrigua dovrà effettuare un accertamento analitico di tutti i parametri di Tabella 32: Parametri da monitorare e frequenze, subordinando l'erogazione dell'acqua affinata al rispetto dei valori limite sopra indicati.

8.2.1.2. EFFETTI SANZIONATORI DEL SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE ALLO SCARICO

Gli effetti sanzionatori connessi al superamento dei valori limite allo scarico saranno disciplinati nell'autorizzazione al riutilizzo delle acque reflue affinate adottata dall'autorità competente.

Il quadro giuridico di riferimento sarà comunque quello attualmente vigente.

8.2.2. MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI SU SUOLO E COLTURE DEL RIUTILIZZO DI ACQUE AFFINATE

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.

8.2.2.1. MONITORAGGIO DELLA MATRICE SUOLO

Il **Gestore della rete di distribuzione** effettua gli accertamenti analitici sulla matrice suolo 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.

I campioni di terreno dovranno essere prelevati da 2 distinte parcelle regolarmente irrigate 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.

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 33: Parametri da monitorare e frequenze

Parametri da monitorare	Frequenza	Punto di campionamento
pH; tessitura; sostanza organica (%); carbonio (%); azoto totale (%); fosforo assimilabile (ppm P ₂ O ₅); sodio assimilabile (mEq/100 g Na); potassio assimilabile (mEq/100 g K ₂ O); Boro solubile; conducibilità elettrica dell'estratto in pasta satura	2/anno (una inizio e una fine stagione irrigua)	Campioni raccolti da 2 parcelle irrigate con acque affinate + 1 parcella di bianco non irrigata con acque affinate (nota 1);
coliformi totali (UFC/100 ml); coliformi fecali (UFC/100 ml); streptococchi fecali (UFC/100 ml).		

Parametri da monitorare	Frequenza	Punto di campionamento
Colonna A della Tabella 1 all'Allegato 5 della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 – Parametri da 1 a 18; (nota 2)	1 ogni 3 anni (fine stagione irrigua)	Alternativamente su una delle due parcelle irrigate con acque affinate

Nota 1: il campionamento del suolo deve essere effettuato secondo le modalità indicate nel Decreto d'Il'ex Ministero delle Politiche Agricole e Forestali 13 settembre 1999 *“metodi ufficiali di analisi chimica del suolo”*;

Nota 2: Si modificheranno tali frequenze, qualora si verificano eventi emergenziali connessi al superamento dei valori limite delle acque affinate, effettuando un controllo analitico integrato (da ulteriori parametri indicatori in funzione del tipo di superamento accertato), al termine della campagna irrigua in cui si è verificato l'evento emergenziale.

8.2.2.2. MONITORAGGIO SU PIANTE E PRODOTTI VEGETALI

I prelievi e le analisi dei prodotti agricoli potranno essere effettuati in una fase intermedia del ciclo colturale e dopo eventuale stoccaggio (es. 7-13 giorni).

I campioni andranno prelevati presso le parcelle individuate per il campionamento della matrice suolo (2 interne al comprensorio ed irrigate con acque affinate e 1 non irrigata con tali acque). Le parti di pianta da campionare potranno essere le seguenti:

- frutti e foglie (piante arboree, arbustive);
- parti eduli e foglie (ortaggi o piante erbacee).

Le analisi da effettuare saranno le seguenti:

- **microbiologiche:** coliformi totali e fecali (UFC/100 cm²); streptococchi fecali (UFC/100 cm²); presenza di Salmonella, Vibroni, uova di elminti.

8.2.2.3. MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE

Solo al verificarsi di eventi accidentali che comportino superamenti prolungati dei valori limite dei parametri stabiliti, impiegando i pozzi di emungimento gestiti dalla Cooperativa “La Molignana”.

Parametri da verificare: pH, conducibilità, temperatura, ossigeno, potenziale RedOx, TDS, Nitriti, Nitrati, Ammoniaca, Escherichia coli (+eventuali metalli pesanti in funzione dei parametri con superamento dei valori limite).

Vasche di accumulo in cui avviene la miscelazione con le acque di falda per uso irriguo, nella percentuale del 50%, ubicate presso i pozzi di emungimento di proprietà della cooperativa, dotati di regolare concessione:

- 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 Molignana/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.lla 258 del foglio 42 coltivata ad uliveto.

8.3. PROTOCOLLI DI EMERGENZA (KRM 10)

8.3.1. 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.

8.3.2. 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) si riportano sottoforma 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	<ul style="list-style-type: none"> - Intervento di manutenzione a guasto; - 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
Esposizione accidentale alle acque affinate a causa di problemi di progettazione e/o incidenti operativi: scoppio di condutture o perdite lungo la rete	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicazione ai soggetti competenti di cui al capitolo 2 con individuazione dei punti di rottura/perdita della rete; - Isolamento del settore di rete compromesso; - Intervento di manutenzione a guasto e messa in sicurezza delle aree di sversamento delle acque affinate per evitare contatti diretti con le stesse;
Contatto diretto ed accidentale con acque reflue affinate	<ul style="list-style-type: none"> - Astanti: lavaggio in loco con acqua potabile delle parti del corpo venute a contatto con acque affinate; - Parti eduli delle colture: 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.

8.3.3. GESTIONE DEI FUORI LIMITE DEI PARAMETRI DI Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.

L'erogazione di acqua affinata deve essere immediatamente sospesa qualora a seguito dei controlli indicati in tabella 32 si riscontrino che:

1. il valore puntuale del parametro E. Coli risulti superiore a 100 UFC/100ml;
2. si rilevi la presenza di Salmonella;
3. il valore puntuale degli ulteriori parametri indicati in Tabella 25: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura risulti superiore al 100% del valore limite;
4. in caso del verificarsi di un incidente che possa pregiudicare la qualità delle acque per l'irrigazione.

I superamenti di cui ai punti da 1 a 3 dovranno essere tempestivamente comunicati dal soggetto preposto ad effettuare i controlli di conformità/autocontrolli agli ulteriori soggetti responsabili indicati al capitolo 3.

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 (due) controlli successivi e consecutivi che dovranno essere effettuati dal Gestore dell'impianto di affinamento; quest'ultimo comunicherà gli esiti degli accertamenti analitici e il ripristino dell'erogazione di acqua affinata ai soggetti indicati al capitolo 2.

L'occorrenza dell'incidente di cui al punto 4 dovrà essere comunicato dal soggetto responsabile (gestore dell'impianto di depurazione/affinamento; gestore della rete di distribuzione) agli altri soggetti interessati di cui al capitolo 3.

Il ripristino dell'erogazione delle acque affinate avverrà solo dopo che il gestore dell'affinamento avrà effettuato un accertamento analitico del rispetto dei valori limite di Tabella 26: Misure preventive e/o barriere agenti su impianto di depurazione/affinamento e vasca di accumulo acque affinate comunicando i risultati ed il ripristino dell'erogazione ai soggetti di cui al capitolo 3.

8.4. PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE (KRM 11)

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.

I superamenti acclarati negli accertamenti analitici stabiliti in Tabella 25: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura sui parametri devono essere trasmessi ai soggetti responsabili di cui al capitolo 3 non appena disponibili anche per consentire l'attivazione dei protocolli di emergenza.

Il Gestore dell'impianto di depurazione/affinamento e quello della rete di distribuzione trasmetteranno gli accertamenti analitici previsti dal Piano di Monitoraggio Ambientale con cadenza annuale, unitamente ad una relazione contenente valutazioni sui risultati di gestione.

Con la medesima cadenza annuale Arpa Puglia dovrà trasmettere gli accertamenti analitici di propria competenza.

Le comunicazioni di avvio e chiusura della stagione irrigua saranno effettuate, inserendo tra i soggetti in indirizzo, oltre che la Regione Puglia, anche Arpa Puglia e AIP, e con un preavviso di almeno 15/30 giorni, al fine di consentire la programmazione delle attività di monitoraggio.

Inoltre tutte le comunicazioni di cui al par. 8.1.3 del PdGR devono essere indirizzate oltre che la Regione Puglia, anche ad Arpa Puglia e AIP.

Indice delle Figure

Figura 1: Schema a blocchi delle sezioni di affinamento	10
Figura 2: layout della rete, ubicazione dei compresori irrigui.....	18
Figura 3: Inquadramento meteo-climatico del territorio comunale.....	25
Figura 4: Diagramma bioclimatico (Zona 3) secondo Thornthwaite.....	26
Figura 5: Inquadramento geologico e morfologico del territorio comunale	29
Figura 6: Geomorfologia e idrografia del comprensorio irriguo	30
Figura 7: Analisi triennale della tendenza del SAR	44
Figura 8: Analisi triennale della tendenza della conducibilità.....	45
Figura 9: Analisi triennale della tendenza dei cloruri.....	45

Indice delle Tabelle

Tabella 1: Elenco ditte autorizzate allo scarico e portate annue	6
Tabella 2: Elenco delle sostanze che l'impianto di depurazione non è in grado di trattare.....	7
Tabella 3: rispetto dei limiti allo scarico annualità 2020-2023.	8
Tabella 4: Valori limite per l'idoneità al riutilizzo previsti dal DM 185/2003 e dal RR n. 8/2012	11
Tabella 5: Classi di qualità e prescrizioni di qualità delle acque reflue affinate ai fini irrigui in agricoltura (fonte allegato A DL 39/2023)	14
Tabella 6: Principali caratteristiche delle condotte della rete di distribuzione	17
Tabella 7: Ripartizione delle colture negli compresori irrigui totali e interessati dal riutilizzo di acque affinate	20
Tabella 8: idroesigenza delle colture interessate dal riuso	20
Tabella 9: Parametri operativi per l'irrigazione delle colture interessate dal riuso.....	21
Tabella 10: Programma annuale di utilizzo della risorsa idrica su base mensile	22
Tabella 11: Programma annuale di utilizzo della risorsa idrica su base mensile	23
Tabella 12: ID e coordinate dei pozzi idropotabili censiti nel territorio comunale.....	31
Tabella 13: Sistema di riutilizzo e Componenti definiti dal PPTR.....	32
Tabella 14: Agenti patogeni.....	36
Tabella 15: Eventi pericolosi.....	37
Tabella 16: tabella probabilità e gravità.....	39
Tabella 17: Individuazione di pericoli, eventi pericolosi e calcolo di R0 - Impianto Affinamento Acquaviva delle Fonti (BA)	40
Tabella 18: Assegnazione delle misure di controllo - Impianto Affinamento Acquaviva delle Fonti (BA) .	41
Tabella 19: Calcolo del rischio - Impianto Acquaviva delle Fonti (BA)	42
Tabella 20: media parametri triennio 2021-2023	44
Tabella 21: Sensibilità di alcune colture di interesse agrario alla salinità	46

Tabella 22: Livelli di accettabilità di salinità dell'acqua irrigua	46
Tabella 23: classificazione delle acque irrigue in funzione del SAR, conducibilità elettrica e concentrazione alcuni ioni.....	47
Tabella 24: Classi di qualità delle acque affinate e tecniche di irrigazioni e utilizzi irrigui consentiti (fonte allegato A DL 39/2023)	49
Tabella 25: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura	50
Tabella 26: Misure preventive e/o barriere agenti su impianto di depurazione/affinamento e vasca di accumulo acque affinate	54
Tabella 27: Esempi di Barriere su rete di distribuzione e riduzione log agenti patogeni.....	57
Tabella 28: Barriere da adottare su rete di distribuzione in funzione delle colture praticate.....	58
Tabella 29: Misure di controllo su rete di distribuzione	59
Tabella 30: Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione	62
Tabella 31: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura	66
Tabella 32: Parametri da monitorare e frequenze.....	69
Tabella 33: Parametri da monitorare e frequenze.....	71
Tabella 34: Procedure emergenza su rete di distribuzione/utilizzatori finali	74