

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SEZIONE RISORSE IDRICHE 12 gennaio 2024, n. 2

Autorizzazione al riutilizzo irriguo delle acque reflue affinate rinvenienti dall'impianto di depurazione/affinamento a servizio dell'agglomerato di Fasano. Reg (UE) 2020/741, 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 D.lgs. n.152/2006, art. 99, comma 2. Legge Regione Puglia n. 27 del 21/2008, art.1, comma 1, lettera b);*
- il Regolamento (UE) 200/741 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”*;
- la L. 7 agosto 1990 n. 241 *“Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi”* e ss.mm.ii.;

PREMESSO CHE:

- la scrivente Sezione, con AD n. 139 del 10/08/2023, ha rilasciato l’autorizzazione provvisoria allo scarico delle acque reflue, nonché quella al riutilizzo irriguo ed ambientale dei reflui affinati rinvenienti dalla configurazione temporanea dell’impianto di depurazione/affinamento a servizio dell’agglomerato di Fasano, nelle more dell’approvazione del Piano di Gestione dei Rischi con le modalità di cui all’art. 7 del DL 39/2023;
- l’AQP, con nota prot. 55167 del 18/08/2023, come richiesto dal titolo autorizzativo suddetto, ha comunicato le coordinate del punto di campionamento della qualità delle acque reflue da scaricare a mare e del punto di consegna delle acque affinate;
- l’AQP, con nota prot. 55793 del 24/08/2023, ha comunicato il subentro temporaneo, sino al 30/05/2024, nella gestione dell’impianto di affinamento del Comune di Fasano, al fine di completare il potenziamento dell’impianto di depurazione, come da convenzione sottoscritta in data 04/08/2023 tra Acquedotto Pugliese s.p.a., Comune di Fasano e Società Technoacque s.r.l.; contestualmente l’AQP ha comunicato la temporanea sospensione dell’attività di riutilizzo dei fanghi come autorizzata con provvedimento AUA n. 8 del 14.09.2017;
- l’AQP, in qualità di gestore dell’impianto di affinamento di Fasano, con nota prot. 77943 del 28/11/2023, 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;
- l’AQP, con nota prot. 78363 del 29/11/2023, ha comunicato, al gestore della distribuzione e agli Enti competenti, la necessità di interrompere temporaneamente l’alimentazione delle acque affinate, al fine di poter procedere alla vuotatura e pulizia della vasca di carico della rete irrigua denominata *“vasca 7”*;
- la scrivente Sezione, con nota prot. 13305 del 30/11/2023, 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 14/12/2023;

CONSIDERATO CHE:

- in data 14/12/2023 si è svolta la prima seduta di Cds, giusto verbale trasmesso con nota prot. 14014

del 18/12/2023; in tale occasione si sono esaminate le osservazioni prodotte dalla società Technoacque srl, acquisite al prot. 13699 del 12/12/2023, relativamente alla modifica di alcuni contenuti delle Tabb. 30- 36-37 e del Par. 7.2.2.3 del PdGR; le modifiche concordate in sede di cds sono state riportate nel relativo verbale;

- la Regione ha concordato con i presenti di convocare la seconda ed ultima riunione di Cds per il giorno 04/01/2024, al fine di consentire l'acquisizione dei contributi richiesti ad AQP e Technoacque srl in merito alla definizione dei valori soglia di Tab. 30 dei parametri SAR, Conducibilità elettrica e Cloruri e all'individuazione delle conseguenti misure di gestione da porre in essere sia a livello del complesso depuratore/affinamento, sia a livello di rete di distribuzione;
- il giorno 04/01/2024 si è svolta la seconda ed ultima riunione di Cds, giusto verbale trasmesso con nota prot. 5181 del 05/01/2024; in tale occasione, esaminata la documentazione trasmessa da AQP e Technoacque srl, come stabilito al termine della seduta della prima riunione, e valutata la nota del Comune di Fasano prot. 375 del 03/01/2024, si è convenuto con i presenti quanto indicato a verbale, concludendo la valutazione del PdGR; si è chiesto, quindi, ad AQP di aggiornare il documento con i contributi pervenuti e valutati nelle due riunioni di Cds e di trasmettere la versione definitiva dello stesso entro il giorno 11/01/2024, al fine di procedere all'adozione della decisione conclusiva della conferenza di servizi;
- la Regione, in ragione delle posizioni definite nel corso delle due 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 12/01/2024;
- il verbale della seconda riunione di CDS è stato trasmesso con nota prot. 5181 del 05/01/2024;
- l'AQP, con nota prot. 2243 del 10/01/2024, ha trasmesso il **PdGR** aggiornato;

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.

Valutazione di impatto di genere

Ai sensi della D.G.R. n. 398 del 03/07/2023 la presente determinazione è stata sottoposta a Valutazione di impatto di genere.

L'impatto di genere stimato risulta (segnare con una X):

diretto

indiretto

neutro

X non rilevato

ADEMPIMENTI CONTABILI (ai sensi del d.lgs. n. 118/11)

Il presente provvedimento non comporta implicazioni di natura finanziaria sia di entrata che di spesa e dallo stesso non deriva alcun onere a carico del bilancio regionale.

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, il riutilizzo irriguo delle acque reflue affinate

provenienti dall'impianto di depurazione/affinamento di Fasano nel comprensorio irriguo indicato nel **PdGR**, stabilendo che:

- a. l'AQP spa è responsabile della gestione del complesso impiantistico (depuratore/affinamento) e del rilascio dei relativi reflui affinati nel punto di consegna della rete di distribuzione irrigua;
- b. la società Technoacque srl 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, lungo tutta la filiera del riutilizzo;
- c. l'attribuzione delle responsabilità come definite ai punti a) e b) deriva dalla convenzione sottoscritta tra le parti interessate richiamata in premessa e l'eventuale variazione del predetto assetto renderà necessaria la voltura del presente atto;

3. di stabilire che:

- il presente atto **disciplinerà il solo riutilizzo delle acque reflue affinate** e avrà **validità sino al 30/06/2024** secondo quanto attualmente previsto dall'art. 12, comma 5 del DL 215/2023; qualora, però, il quadro normativo in evoluzione non introduca novità in contrasto con le previsioni del **PdGR**, la validità dell'autorizzazione sarà estesa **sino al 31/12/2024**;
- 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 capito 2 del **PdGR**;
- come indicato al capitolo 5 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 5 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 1 (paragrafi 1.1, 1.2, 1.3) del **PdGR**; il programma di utilizzo idi cui al paragrafo 1.3.4 del **PdGR** prevede un volume **annuo** di acque reflue affinate erogabile di circa **210.000 mc, per il solo riutilizzo irriguo agronomico**;
- 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 5, 6, 7 del **PdGR**;
- i parametri ed i valori limite da accertare saranno quelli di tab. 30 del **PdGR**, secondo le modalità e frequenze indicate nella tab. 36 del medesimo **PdGR** (cfr paragrafo 7.2.1.1 del **PdGR**); **il punto di conformità (punto di consegna dall'impianto di affinamento alla rete di distribuzione) è quello definito nel PdGR al paragrafo 1.2, individuato alle seguenti coordinate nel sistema di riferimento UTM WGS84 33N: 705.153,950 E, 4.524.932,376 N; (17°26'1,45"E, 40°50'59,21"N, nel sistema WGS84)**;
- lo scarico di emergenza dell'impianto di affinamento avviene nello stesso recapito attuale delle acque reflue, vale a dire in battaglia, avente le seguenti coordinate nel sistema di riferimento

UTM WGS84 33N: 705.831,43 E, 4.525.603,96 N; (17°26'31,16"E, 40°51'20,36"N, nel sistema WGS84);

- come indicato al paragrafo 7.2.1.1 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. 36; la **società Technoacque srl**, in qualità di responsabile della distribuzione, **dovrà comunicare le coordinate del punto di monitoraggio della qualità delle acque individuato sulla rete di distribuzione entro il termine di 30 giorni dalla data di ricezione del presente provvedimento;**
 - come indicato al paragrafo 7.2.2 e connessi sottoparagrafi del **PdGR**, la società Technoacque srl dovrà effettuare il monitoraggio degli effetti delle acque reflue affinate su suolo e sulle colture secondo le modalità e tempistiche ivi indicate; la **società Technoacque srl** **dovrà comunicare, entro il termine di 30 giorni dalla data di ricezione del presente provvedimento, l'esatta posizione delle parcelle di controllo individuate nel comprensorio irriguo di riferimento;**
 - nell'erogazione delle acque affinate dovranno essere osservate le procedure operative/gestionali indicate al paragrafo 7.1.3 del **PdGR**;
 - il superamento delle soglie di tab. 30 del **PdGR** **dovrà essere gestito secondo le procedura di emergenza di cui al paragrafo 7.3.3 del PdGR e delle note alla tab. 30 (con particolare riferimento alla nota 5 e alla tab. 38 per i superamenti associati ai parametri Cloruri, Conducibilità elettrica e SAR);**
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 Dl.gs. 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 Provincia di Brindisi, al Comune di Fasano, alla società Technoacque srl;
 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, 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 Provincia di Brindisi, al Comune di Fasano, alla società Technoacque srl;
- e. pubblicato all'albo pretorio della Regione Puglia Puglia per il tempo prescritto dalla normativa vigente;
- f. pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia.

Il presente Provvedimento è direttamente esecutivo.

Basato sulla proposta n. 075/DIR/2024/00002 dei sottoscrittori della proposta:

Istruttore Proposta

Luca Loiodice

P.O. Gestione delle infrastrutture idrico fognarie

Emiliano Pierelli

Firmato digitalmente da:

Il Dirigente della Sezione Risorse Idriche

Andrea Zotti

**PIANO DI GESTIONE DEI RISCHI SANITARI ED
AMBIENTALI DEL
RIUTILIZZO ACQUE REFLUE DEPURATE
SISTEMA FASANO**

INDICE

1. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO (KMR1).....	5
1.1. IMPIANTO DI DEPURAZIONE E QUALITÀ ACQUE DEPURATE	6
1.1.1. CARATTERISTICHE AFFLUENTE ED EFFLUENTE DEPURATO.....	7
1.2. IMPIANTO DI AFFINAMENTO E QUALITÀ DELLE ACQUE RECUPERATE	9
1.2.1. CARATTERISTICHE EFFLUENTE AFFINATO	14
1.3. RETE DI DISTRIBUZIONE E COMPENSORIO IRRIGUO.....	17
1.3.1. CARATTERISTICHE AGRONOMICHE DEL COMPENSORIO	19
1.3.1.1. DATI AGGIORNATI SU ORDINAMENTI COLTURALI PRATICATI	22
1.3.2. PEDOLOGIA DELL'AREA E PROPRIETÀ IDRAULICHE DEI SUOLI.....	25
1.3.3. SUSCETTIVITÀ ALL'IRRIGAZIONE CON ACQUE AFFINATE.....	27
1.3.4. PROGRAMMA ANNUALE DI RIUTILIZZO DELLA RISORSA	31
1.4. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO.....	34
1.4.1. CONTESTO CLIMATICO	34
1.4.2. CONTESTO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO	34
1.4.3. QUADRO VINCOLISTICO DEL COMPENSORIO IRRIGUO	44
1.4.3.1. PPTR.....	44
1.4.3.2. ZONE VULNERABILI DA NITRATI	46
1.4.3.3. INTERFERENZA CON AREE DI RISPETTO E SALVAGUARDIA DEL PTA.....	47
2. SOGGETTI RESPONSABILI (KMR2).....	51
3. PERICOLI, EVENTI PERICOLOSI, RECETTORI E VIE DI ESPOSIZIONE (KRM3 E KRM4)	52
3.1. Pericoli	52
3.2. Eventi pericolosi.....	54
4. VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE E SANITARIO (KMR 5)	55
5. QUADRO PRESCRITTIVO DI BASE E SUPPLEMENTARE (KMR6).....	68
6. IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE PREVENTIVE E BARRIERE (KMR 7)	73
6.1. SISTEMA IMPIANTO DEPURAZIONE/AFFINAMENTO E VASCA DI ACCUMULO ACQUE AFFINATE	73
6.2. SISTEMA RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI	76
7. MISURE DI CONTROLLO DELLA QUALITÀ DEL SISTEMA E MONITORAGGIO AMBIENTALE (KMR 8-9-10-11)	82
7.1. PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO (KMR 8)	82
7.1.1. PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO IMPIANTO DI DEPURAZIONE/AFFINAMENTO.....	82
7.1.2. PROTOCOLLO OPERATIVO E DI CONTROLLO RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI.....	82
7.1.3. PROCEDURE OPERATIVE/GESTIONALI.....	83
7.2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IGIENICO SANITARIO (KMR 9)	86
7.2.1. MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE REFLUE AFFINATE	86
7.2.1.1. PUNTI DI CAMPIONAMENTO E FREQUENZA CONTROLLI ANALITICI SU ACQUE AFFINATE	89
7.2.1.2. EFFETTI SANZIONATORI DEL SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE ALLO SCARICO	90
7.2.2. MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI SU SUOLO E COLTURE DEL RIUTILIZZO DI ACQUE AFFINATE	90
7.2.2.1. MONITORAGGIO DELLA MATRICE SUOLO.....	91
7.2.2.2. MONITORAGGIO SU PIANTE E PRODOTTI VEGETALI.....	91
7.2.2.3. MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE	92
7.3. PROTOCOLLI DI EMERGENZA (KMR 10).....	92
7.3.1. SISTEMA DEPURATORE/AFFINAMENTO.....	92
7.3.2. RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI.....	92
7.3.3. GESTIONE DEI FUORI LIMITE DEI PARAMETRI DI Tabella 30.....	93
7.4. PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE (KMR 11).....	94

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Inquadramento territoriale del sistema oggetto del Piano di Gestione	5
Figura 2: Ubicazione dell'impianto di Fasano su stralcio georiferito CTR Puglia	9
Figura 3: Delimitazione dell'impianto di Fasano su stralcio georiferito Ortofoto.....	9
Figura 4: Schema a blocchi del sistema di affinamento "potenziato"	10
Figura 5: rappresentazione punto di consegna.....	13
Figura 6: rete distribuzione	17
Figura 7: fogli di mappa	17
Figura 8: Legenda Uso del suolo nel comprensorio irriguo di Fasano Forcatella.....	20
Figura 9: Volumi medi erogati e struttura del fabbisogno in funzione delle colture presenti.....	21
Figura 10: Colonna stratigrafica da sondaggio interno al comprensorio irriguo	25
Figura 11: Classificazione tessiturale del suolo locale su triangolo USDA.....	26
Figura 12: Campo orticolo sperimentale nei pressi dell'impianto di affinamento	27
Figura 13: Risultati delle analisi microbiologiche sui campioni di terreno.....	30
Figura 14: Risultati delle analisi microbiologiche sui campioni di prodotti vegetali	30
Figura 15: Consumi mensili di acque affinate nel sistema di Fasano nell'anno 2013	31
Figura 16: Consumi mensili di acque affinate nel sistema di Fasano nell'anno 2014	32
Figura 17: Ripartizione dei consumi del 2014 tra le colture praticate	32
Figura 18: Consumi mensili di acque affinate nel sistema di Fasano nell'anno 2015	32
Figura 19: Affinato erogato: valori mensili 2013, 2014 e 2015 e media triennio	33
Figura 20: Precipitazioni e temperature medie nel periodo 2006-2013.....	34
Figura 21: estratto carta geologica.....	35
Figura 22: Inquadramento geomorfologico del sistema di riutilizzo di Fasano	37
Figura 23: Carico piezometrico medio della falda di base nell'area in esame	38
Figura 24: Faglie distensive a monte/valle dell'area di interesse e traccia della sez. AA'	38
Figura 25: Sez. AA' - Modello idrogeologico concettuale (modificato da T06)	39
Figura 26: Rete di pozzi di controllo monitorata mensilmente dal Gestore.....	41
Figura 27: Logs di Temperatura, pH, ORP e Conducibilità Elettrica lungo P1 (gennaio 2010).....	41
Figura 28: Logs di Temperatura, pH, ORP e Conducibilità Elettrica lungo P3 (gennaio 2010).....	41
Figura 29: Inquadramento idrogeomorfologico dell'area in esame.	42
Figura 30: Pericolosità idraulica dell'area in esame	42
Figura 31: Pericolosità geomorfologica dell'area in esame	43
Figura 32: Ambiti PPTR	45
Figura 33: Ambiti PPTR in cui ricade l'area di interesse	45
Figura 34: ZVN – Zone vulnerabili da nitrati.....	46
Figura 35: Confronto tra l'area di studio e la vincolistica delle Tavole A e B del PTA	50
Figura 36: Analisi triennale della tendenza del SAR.....	61
Figura 37: Analisi triennale della tendenza della conducibilità.....	61
Figura 38: Analisi triennale della tendenza dei cloruri.....	62

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Elenco ditte autorizzate allo scarico e portate annue	7
Tabella 2: Elenco delle sostanze che l'impianto di depurazione non è in grado di trattare	8
Tabella 3: Valori limite per l'idoneità al riutilizzo previsti dal DM 185/2003 e dal RR n. 8/2012	14
Tabella 4: Classi di qualità e prescrizioni di qualità delle acque reflue affinate ai fini irrigui in agricoltura (fonte allegato A DL 39/2023)	16
Tabella 5: Uso del suolo (2011) nelle particelle effettivamente servite	19
Tabella 6: Idroesigenza e modalità di irrigazione delle colture presenti	20
Tabella 7: colture praticate nel comprensorio irriguo	22
Tabella 8: metodi irrigui e forme di allevamento.....	22
Tabella 9: Caratteristiche chimico-fisiche medie del suolo locale	25
Tabella 10: Analisi del suolo in 10 postazioni incluse o prossime al sito in esame (2008).....	26
Tabella 11: Caratteristiche chimico-fisiche medie delle acque utilizzate	27
Tabella 12: Caratteristiche chimico-fisiche medie del suolo naturale e del campo prova	28
Tabella 13: Monitoraggio dei Cloruri (mg/L) sulla rete estesa (2005-2010)	39
Tabella 14: Monitoraggio della Conduttività Elettrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) sulla rete estesa (2005-2010).....	40
Tabella 15: Caratteristiche dei punti di monitoraggio della falda ("rete interna").....	40
Tabella 16: Inquadramento del sito vs zonizzazioni PTA: informazioni e vincoli derivanti.....	47
Tabella 17: Agenti patogeni.....	53
Tabella 18: Eventi pericolosi.....	54
Tabella 19: tabella probabilità e gravità.....	55
Tabella 20: Individuazione di pericoli, eventi pericolosi e calcolo di R_0 - Impianto Affinamento Fasano (BR)	56
Tabella 21: Assegnazione delle misure di controllo - Impianto Affinamento Fasano (BR)	57
Tabella 22: Calcolo del rischio - Impianto Affinamento Fasano (BR)	58
Tabella 23: media parametri triennio 2019-2022	61
Tabella 24: Sensibilità di alcune colture di interesse agrario alla salinità	63
Tabella 25: Sensibilità di alcune colture di interesse agrario alla salinità	64
Tabella 26: Tolleranza alla salinità di alcune specie costituenti un prato erboso.....	64
Tabella 27: Livelli di accettabilità di salinità dell'acqua irrigua	65
Tabella 28: classificazione delle acque irrigue in funzione del SAR, conducibilità elettrica e.....	65
Tabella 29: Classi di qualità delle acque affinate e tecniche di irrigazioni e	68
Tabella 30: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura	69
Tabella 31: Misure preventive e/o barriere agenti su impianto	73
Tabella 32: Esempi di Barriere su rete di distribuzione e riduzione log agenti patogeni.....	77
Tabella 33: Barriere da adottare su rete di distribuzione in funzione delle colture praticate.....	78
Tabella 34: Misure di controllo su rete di distribuzione	80
Tabella 35: Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione	82
Tabella 36: Parametri da monitorare e frequenze.....	89
Tabella 37: Parametri da monitorare e frequenze.....	91
Tabella 38: Procedure emergenza su rete di distribuzione/utilizzatori finali	92

1. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO (KMR1)

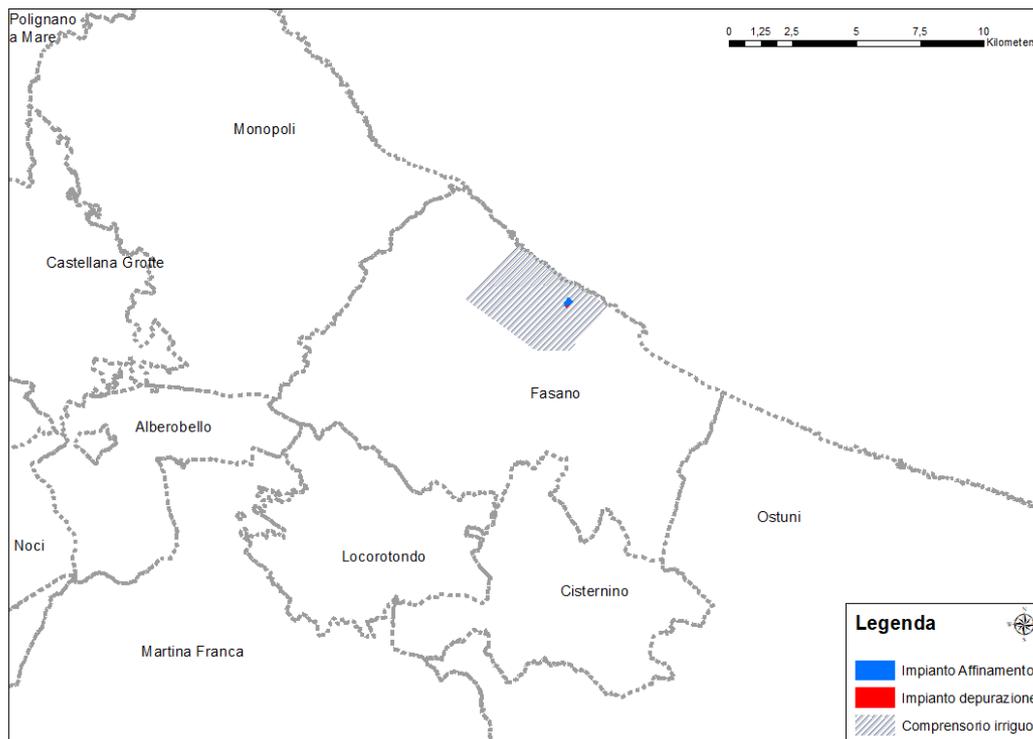
Il sistema descritto nel presente Piano di Gestione del rischio (di seguito **PdGR**) è organizzato per consentire il riutilizzo delle acque reflue affinate ed è composto dai seguenti elementi principali:

- impianto di depurazione a servizio dell'agglomerato di Fasano (BR), identificato nel Piano di Tutela delle Acque vigente (PTA) con il codice 1607400701;
- impianto di affinamento a servizio dell'agglomerato di Fasano (BR), ubicato a Est dell'abitato di Fasano a circa 700 m dalla SP 90, lungo una strada vicinale;
- una rete di distribuzione lunga circa 30 km a servizio del distretto irriguo (complessivamente esteso circa 200 ha), ubicata nel Comune di Fasano.

Lo sviluppo complessivo della rete di distribuzione è pari a circa 30 km, a coprire un dislivello massimo di circa 40 m (tra le quote 10 e 50 m s.l.m.) su un'area compresa tra le coordinate NORD 4526760 / 4523290 ed EST 701580 / 706200 nel sistema di riferimento UTM WGS 84 33 N.

La rete di distribuzione e le aree agricole da essa servite risultano interamente contenute entro i confini amministrativi del comune di Fasano; tutte le componenti del sistema sono inquadrabili nella Cartografia Tecnica Regionale numerica regionale alla scala 1:5000, tavolette 457092, 457103, 457131 e 457144.

Figura 1: Inquadramento territoriale del sistema oggetto del Piano di Gestione



1.1. IMPIANTO DI DEPURAZIONE E QUALITÀ ACQUE DEPURATE

È caratterizzato da un *carico generato* di **50.359** A.E.T.U.

La potenzialità dell'impianto di depurazione, come attestato dalla scheda di impianto trasmessa da AQP SpA con nota prot. n. 39350 del 08/06/2023, risulta pari a **43.845** A.E..

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

Linea acque:

- Grigliatura
- Equalizzazione
- Pre Denitro
- Nitro
- Sedimentazione secondaria
- Disinfezione

Linea fanghi:

- Pre-ispessitore statico
- Digestione anaerobica
- Disidratazione meccanica
- Letti di essiccamento.

Opere complementari:

- Cabina elettrica
- Quadri elettrici
- Gruppo elettrogeno di soccorso
- Palazzina servizi
- Illuminazione esterna
- Viabilità interna e area a verde

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

1.1.1. CARATTERISTICHE AFFLUENTE ED EFFLUENTE DEPURATO

I reflui provenienti dall'agglomerato di Fasano 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. 1-3 all. V alla parte III del D.Lgs. 152/2006).

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 Fasano, come indicate in Tabella 1.

Nel complesso quindici utenze conferiscono al depuratore acque di processo con una portata totale massima di circa **49.515 m³/anno**; 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

TITOLARE	CODICE ATECO	ATTIVITA'	RAGIONE SOCIALE	UBICAZIONE INSEDIAMENTO	CITTA'	VOLUME ACQUE REFLUE INDUSTRIALI MC/A
ANGELINI VITO	45.20.91	Autolavaggio	STAZIONE DI SERVIZIO Q8	corso Garibaldi n. 91	FASANO	1500
MAIO MARIO	45.20.91	Autolavaggio	CO.PE. SAS DI MAIO MARIO E MITRANI PIERANGELA	Via Roma 200	FASANO	158
GIANNOCCARO GIOVANNI	45.20.91	Autolavaggio	STAZIONE DI SERVIZIO TOTAL ERG GIANNOCCARO GIOVANNI	via Nazionale dei Trulli 131	FASANO	200
BASILE Angelo	45.20.91	Autolavaggio	SERGEST ITALIA S.r.l.	via Roma n. 84	FASANO	198
RENNA SAVERIO	10.20.00	Lavorazione e conservazione prodotti vegetali e ittici	RENNA SRL	Via S. Oronzo n. 139	FASANO	43000
CACUCCI FRANCESCO	45.20.91	Autolavaggio	STAZIONE DI SERVIZIO Q8 CACUCCI FRANCESCO FIGLI SAS	via Nazionale dei trulli 155	FASANO	1500
POTENZA COSIMO	45.20.91	Autolavaggio	STAZIONE SERVIZIO ESSO COSIMO POTENZA	corso Nazionale n. 18	FASANO (Pezze di Greco)	845
LEPORE GIOVANNI	10.20.00	Lavorazione e conservazione prodotti ittici	LEPORE MARE SPA	Via Dell' Agricoltura n. 22/24	FASANO	7714.18
SEMERARO GIUSEPPE	10.51.20	Caseificio	CASEIFICIO SEMERARO S.R.L.	via XXIV maggio n. 15	FASANO (Montalbano)	1248
Crovace Oronzo	10.51.20	Caseificio	CASEIFICIO CROVACE ORONZO	Via Diaz,8	FASANO (Speciale)	1838.94
PANTALEO LUISA	10.89.09	Azienda di trasformazione e conservazione alimentari	PANTALEO AGRICOLTURA S.R.L. SOCIETA' AGRICOLA	Contrada Ottava s.n.c.	FASANO (Pozzo Faceto)	100
Palmisano Michele	45.20.91	Autolavaggio	Autolavaggio Palmisano Michele	Via Roma n.239	FASANO	146
POTENZA VITA	46.38.10	Commercio all'ingrosso di prodotti della pesca freschi	PESCHERIA "ADRIATICA"	PIAZZA DEL PORTO S.N	FASANO	182
POTENZA VITA	46.38.10	Commercio all'ingrosso di prodotti della pesca freschi	PESCHERIA "ADRIATICA"	LARGO AMATI 13	FASANO (Savelletri)	438
GUARINI NATALIZIA	96.01.1	Attività delle lavanderie industriali	GUARINI NATALIZIA	VIA DELL'INDUSTRIA	FASANO	3050.2

Al fine di preservare la riutilizzabilità della risorsa, l'Aqp ha definito le modalità di rilascio delle autorizzazioni allo scarico in fognatura in apposito Protocollo sottoscritto dal Direttore Operativo acquisito in atti.

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

- devono essere sempre rispettati all'immissione i valori per lo scarico in rete fognaria, definiti in **Tabella 3** dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006 e dal vigente Regolamento del SII, relativamente a tutte le sostanze che il depuratore è in grado di trattare;
- devono essere rispettati i valori limite prescritti, a salvaguardia del corpo recettore, della **Tabella 1+3** 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 (Tabella 2), 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); Solfati (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.

Con riguardo alla qualità dell'effluente depurato rispetto ai valori limiti di tabb. 1-3 all. V alla parte III del D.Lgs. 152/2006, dall'analisi dei report annuali visionabili sul sito ARPA PUGLIA per l'anno 2022 non risultano fuori limite.

Sulla base dei risultati delle analisi di autocontrollo, i reflui depurati risulterebbero idonei per il successivo affinamento e per il riutilizzo irriguo in agricoltura, pur dovendosi adottare opportune precauzioni/accorgimenti con riguardo ai parametri di conducibilità elettrica, SAR e cloruri, rispetto ai quali si formuleranno ulteriori considerazioni nei capitoli relativi alla valutazione del rischio e alla definizione del quadro prescrittivo.

1.2. IMPIANTO DI AFFINAMENTO E QUALITÀ DELLE ACQUE RECUPERATE

L'impianto di affinamento è ubicato in adiacenza al depuratore, a Est dell'abitato di Fasano a circa 700 m dalla SP 90, lungo una strada vicinale (figure seguenti), ed è localizzato nei limiti amministrativi del comune di Fasano, in posizione equidistante tra gli abitati di Torre Canne (che risulta 3 km in linea d'aria a ESE) e Savalletri (3 km a WNW); le coordinate del baricentro del sistema in WGS84/UTM33 (EPSG 32633) sono 705190 e 4524930.

Figura 2: Ubicazione dell'impianto di Fasano su stralcio georiferito CTR Puglia

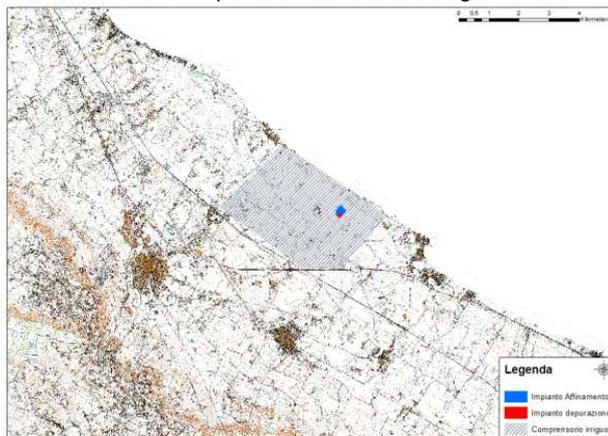
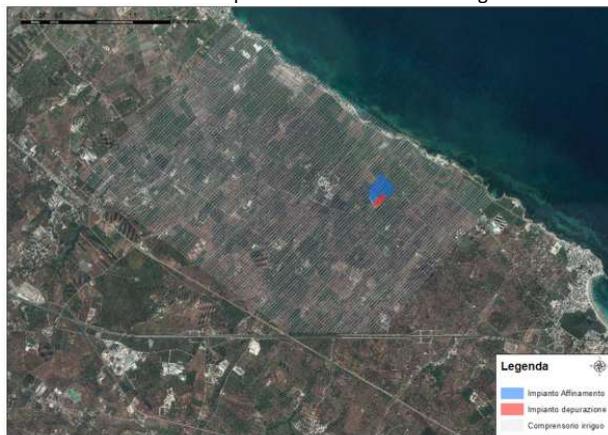


Figura 3: Delimitazione dell'impianto di Fasano su stralcio georiferito Ortofoto



L'impianto di affinamento è stato realizzato dal Comune di Fasano ed è stato dimensionato e verificato per trattare la portata riveniente dall'adiacente depuratore, corrispondente a 7.680 m³/d (attualmente la portata media dell'impianto è di circa 8.100 m³/d).

L'impianto è stato avviato all'esercizio nel 2015 ed è stato gestito dal Comune di Fasano per il tramite della società Aquasoil srl sino al 2022, quando è subentrata nella gestione la società Technoacque Spa.

A seguito della ripresa dei lavori di potenziamento dell'impianto di depurazione di Fasano e dei tavoli tecnici tenutisi in merito al disciplinare di gestione provvisoria ex RR n. 13/2017, i soggetti interessati hanno raggiunto l'intesa di far gestire temporaneamente ad Aqp anche l'impianto di affinamento sino al 30/05/2024.

Tale intesa è stata formalizzata attraverso apposita convenzione stipulata tra Comune di Fasano, Technoacque ed AQP.

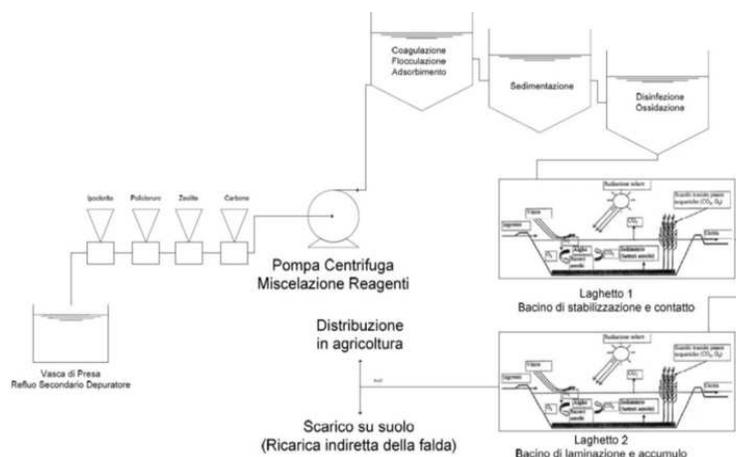
Il sistema di affinamento **originale** si configurava come un bacino combinato di accumulo e trattamento della capacità complessiva di circa **6.000 m³**, pari alla portata media giornaliera del depuratore, che consentiva una triplice azione: equalizzatrice, di accumulo e di trattamento vero e proprio; il reattore, di tipo *plug-flow*, constava di tre macro-sezioni: chiariflocculazione, sedimentazione e disinfezione.

Il processo di affinamento attuato dall'impianto nella sua **configurazione potenziata** si compie anch'esso, quasi interamente, all'interno di un reattore integrato capace di trattare portate orarie pari al proprio volume, di produrre acque già disponibili per la distribuzione irrigua e per il riutilizzo o da destinare ai bacini di contatto (per la regolazione e la compensazione dei trattamenti), e di accumulo (per la distribuzione irrigua e per il riutilizzo in senso lato).

Con riferimento allo schema a blocchi di Figura 4, esso prevede le seguenti fasi-sezioni:

- Vasca di caricamento;
- Reattore di affinamento;
 - Moduli a pacchi lamellari;
 - Filtrazione;
- Sedimentatore Dortmund;
- Bacini di contatto, post-trattamento e accumulo;
- Trincee/barriere attive drenanti;
- Fitodisidratazione fanghi.

Figura 4: Schema a blocchi del sistema di affinamento "potenziato"



Si riporta di seguito una descrizione delle suddette fasi-sezioni.

Le acque in uscita dall'impianto di depurazione sono inviate tramite condotta DN 400 alla **vasca di caricamento**, in cemento armato, di ingombro in pianta 5,9 m x 4,7 m e altezza complessiva netta di 6,1 m, per un volume complessivo di 170 m³ e volume utile di 160 m³.

La copertura della vasca è costituita da una soletta in cemento armato da 20 cm di spessore, dotata di botola di accesso (con scala metallica alla marinara) per eventuali ispezioni.

Sulla vasca di caricamento sono installate due pompe centrifughe (1+1R) da 90 l/s con prevalenza di 10 m; l'aspirazione della pompa è costituita da tubazioni in acciaio inox AISI 304 DN 250 che prelevano direttamente dalla vasca e inviano ai reattori.

All'ingresso del trattamento sono collocati due moduli di iniezione in acciaio inox (DN 300, L=1 m), flangiato per il montaggio sulla linea di caricamento vasca, predisposti per l'alloggiamento di 5 iniettori in

acciaio inox, collegati ad altrettante linee di dosaggio per il flusso dei reagenti (coagulante, disinfettante, sostanze solide attive in polvere) dai contenitori, provvisti di valvole di regolazione e di ritegno, idonei all'iniezione di reagenti allo stato liquido/solido, in polvere e gassoso.

Il reagente liquido è stoccato in 4 contenitori in polietilene a forma cilindrica di volume pari a circa 10 m³, forniti di bocca superiore per il caricamento e di bocca inferiore per lo svuotamento, dotati di raccordi di scarico, carico, troppo pieno e relative valvole di intercettazione; le sostanze solide in polvere sono stoccate in un contenitore in polietilene di volume pari a circa 3,5 m³.

La protezione dagli agenti atmosferici è garantita da un basamento in cemento armato e da una pensilina in ferro zincato con copertura in policarbonato di colore scuro; tutta la stazione è mascherata con una muratura rivestita in *carparo*. Si è comunque previsto di non murare una campata per garantire l'accesso alle macchine e la loro manutenzione.

Il **reattore di affinamento** è progettato per trattare fino a 320 m³/h, attraverso 4 moduli di trattamento, collegati in parallelo, in grado di affinare 80 m³/h ciascuno. Il processo di trattamento, di tipo chimico fisico, si fonda sul dosaggio in aspirazione alla linea di caricamento di quantità controllate di Policloruro di Alluminio (coagulante), Carbone Attivo in Polvere (adsorbente), Zeolite Naturale Micronizzata (scambiatore ionico) e Ipoclorito di Sodio (disinfettante).

Ciascun modulo è costituito da un sedimentatore a pacchi lamellari all'interno del quale avviene la separazione delle sostanze dosate sature e dei fanghi dall'acqua affinata, che viene inviata ai filtri a sabbia a gravità. Ciascun sedimentatore a pacco lamellare presenta una superficie di 100 m² circa, altezza 2,70 m e volume 300 m³.

Il sedimentatore lamellare è costituito da un telaio portante in tubolare quadro, da una vasca di decantazione sagomata per l'alloggiamento del pacco lamellare con tramoggia di raccolta del sedimentato. Ciascun modulo è caratterizzato dall'inclinazione della tramoggia a 60°, pari a quella delle lamelle, ed è dotato, al fine di migliorare l'efficienza della sedimentazione e dell'estrazione dei fanghi, di un bacino di flocculazione incorporato nel modulo preassemblato.

Su ciascuna è montato un misuratore di portata elettromagnetico DN 125 mm, a valle del quale una valvola a sfera con attuatore elettrico consente l'equa ripartizione delle portate sulle quattro linee; l'assenza di una regolazione comporterebbe, infatti, un sovraccarico in termini di portata delle linee centrali rispetto a quelle periferiche con evidenti sbilanciamenti in termini di efficienza di trattamento.

Una saracinesca manuale, montata a monte del misuratore di portata, consente di effettuare operazioni di manutenzione senza l'interruzione dell'alimentazione alle altre linee.

A valle della sedimentazione è collocata una stazione di filtrazione con le seguenti caratteristiche:

- filtro verticale unidirezionale con sistema ad ugelli predisposti nella parte inferiore;
- pacchetto filtrante ad unica granulometria ($d_m=9,5$ mm) con altezza dello strato filtrante pari a 0,8 m e superficie di circa 8,5 m²;
- sistema di controlavaggio costituito da circuito idraulico di tubazioni in acciaio Inox servite da un unico impianto di sollevamento (1+1R pompe sommerse installate in apposito pozzetto, con presa direttamente dal lago e condotta di aspirazione interrata DN 200 mm in HDPE);
- sensori di livello nel filtro a gravità con interfaccia di comunicazione con PLC, per l'acquisizione dello stato e conseguente attivazione del ciclo di controlavaggio, previa chiusura comandata della valvola a sfera di alimentazione del pacco lamellare posto a monte del filtro a gravità in lavaggio, riduzione automatica della portata di alimentazione dall'impianto di sollevamento principale, chiusura della saracinesca sulla linea di estrazione ed apertura della saracinesca sulla linea di controlavaggio;
- sistema di rilascio della portata filtrata tramite soglia di sfioro e accompagnamento della vena fluente sulla canaletta di alimentazione del laghetto;

- circuiti idraulici di derivazione delle acque filtrate e di controlavaggio, realizzati in acciaio Inox AISI 304, muniti di organi di intercettazione (saracinesche) motorizzate ed asservite a un sistema di gestione ed automazione.

I cicli di lavaggio per i filtri a gravità, necessari sia per mantenere efficiente il filtro oltre che per garantire la continuità dell'esercizio delle linee di processo, sono effettuati uno ogni 48 ore (per ciascun filtro) con una durata di 10 minuti e un flusso di controlavaggio di circa 40 l/s che, attraversando il filtro dal basso verso l'alto, porterà lo stesso in "ebollizione" consentendo il distacco delle particelle solide.

La portata di controlavaggio, carica di materiale solido in sospensione, è derivata tramite 4 apposite soglie sfioranti ed avviata ad un **sedimentatore statico di tipo Dortmund** ove si ottiene la separazione del fango al fondo e del chiarificato in superficie; i fanghi vengono estratti tramite le stesse pompe usate per l'estrazione dai pacchi lamellari ed inviati ai letti di fitodisidratazione; il chiarificato viene inviato in testa all'impianto di affinamento nella vasca di caricamento. Il sedimentatore Dortmund, del tipo monoblocco prefabbricato, è completamente interrato.

La dimensione dell'edificio che contiene i reattori è pari a circa 13.80 m x 26.40 m, x 5.95 m di altezza; i tamponamenti sono realizzati con muratura in tufo da 20 cm di spessore, con rivestimento in carparo da 9 cm, alternato a bande di intonaco a base di silicato di potassio, di colore giallo. La scala di accesso è rivestita interamente in pietra locale grigia mentre la pavimentazione interna dell'edificio è realizzata in calcestruzzo industriale.

Un lucernario in policarbonato trasparente di dimensioni 11,50 x 4,00 m è previsto sulla copertura per consentire la vista e al contempo la movimentazione e/o sostituzione dei reattori; la copertura del fabbricato, nelle fasce in cui non è presente il lucernario, è costituita da una soletta piena in cemento armato e rivestimento con strato protettivo in lastre di Cursi, opportunamente sigillate nelle giunzioni.

I **bacini di contatto, post-trattamento e accumulo** sono dimensionati su una superficie utile di 17.800 m² circa e volumi accumulati di circa 31.800 m³.

Il bacino grande è ripartito in 2 sottobacini conformati su 2 livelli idrici. Le acque, all'uscita dei filtri, transitano nel primo accumulo: l'alimentazione nel bacino 1 avviene in maniera controllata attraverso un tratto di canaletta lunga circa 200 m, con quota coronamento variabile da 10,00 m s.l.m. a 9,80 m s.l.m. che permette il rilascio della portata in maniera uniforme.

Il secondo bacino viene alimentato dal primo per il tramite di una soglia posta a 9,50 m s.l.m.

Alle portate massime di alimentazione ($Q = 320 \text{ m}^3/\text{h}$) il tempo di transito e di contatto nel primo bacino è di circa 30 h, tempo necessario e sufficiente a completare, secondo progetto, i processi di micro sedimentazione e di decadimento delle concentrazioni di disinfettante (Cloro) residuo (24 h). Il tempo di transito nel secondo bacino, sempre alla portata continua di massima alimentazione è di circa 60 h.

A coronamento dei bacini sono state realizzate arginature naturalizzate lungo le sponde ed arretrate rispetto alle stesse, sulle quali sono state attrezzate piste ciclabili, passeggiate e punti di sosta. Il Progetto evidenzia la circostanza che le suddette arginature sono necessarie tecnicamente per proteggere l'invaso da intormentamenti, nonché le acque in esso accumulate dal trasporto di sostanze inquinanti per ruscellamento e per l'azione del vento. Le arginature in questione, inoltre, favoriscono nella zona compresa tra gli argini e la riva l'attecchimento di vegetazione ripariale sia endogena che introdotta e di habitat trofici e riproduttivi utili alla avifauna.

Il bacino 1 ha forma irregolare per una superficie di base complessiva di circa 7200 m² mentre il bacino 2, anch'esso di forma irregolare ha una superficie di base complessiva di circa 8700 m².

Dal secondo bacino le acque, tramite una esistente stazione di pompaggio vengono immesse nel preesistente impianto di affinamento per la distribuzione.

Il livello di troppo pieno nel secondo bacino è regolato da manufatti di sfioro (sfioratori) che riversano, soprattutto in inverno, le portate eccedenti sul suolo in 5 strutture di drenaggio (**trincee / barriere attive drenanti**) dimensionate per le portate massime di acque affinate.

In corrispondenza degli sfioratori sono attrezzate al fondo del lago linee di scarico e svuotamento,

sempre verso le strutture di drenaggio. Il secondo bacino artificiale è, inoltre, interconnesso per sfioro alla preesistente vasca di trattamento e accumulo che ad oggi (giugno 2017) è utilizzata per la distribuzione.

Le dimensioni medie di ciascuna trincea disperdente sono: lunghezza 20 m, larghezza 4 metri e profondità 7 m. Lo scavo è realizzato per i primi 4 metri in terreni calcarenitici mediamente permeabili, e per 3 metri in terreni calcarei permeabili per fratturazione e carsismo. Le caratteristiche idrogeomorfologiche di questi terreni sono tali da assicurare la dispersione sul suolo e nei primi livelli del sottosuolo delle portate ripartite in ciascuna delle 5 strutture previste, tenendo conto che le conducibilità idrauliche delle due formazioni sono state assunte in progetto pari a 0,001-0,0001 cm/s per le calcareniti e 0,1-0,01 cm/s per i calcari fratturati e stratificati.

Gli scavi di trincea sono riempiti e condizionati, ai livelli più profondi, con lo stesso materiale di scavo selezionato, e completato verso l'alto con clasti di tufi zeolitici, clasti di carboni attivi, e chiusi al top con ghiaione arrotondato di fiume.

I fanghi prodotti dai 4 sedimentatori a pacchi lamellari e dal sedimentatore Dortmund sono aspirati e inviati ai **letti di fitodisidratazione** mediante un gruppo di pompaggio costituito da 1+1R elettropompe monovite con portata $Q = 27 \text{ m}^3/\text{h}$ e prevalenza $H = 6 \text{ bar}$.

I letti di fitodisidratazione consistono in uno strato di materiali inerti drenanti (sabbie grossolane, ghiaie fini, pietrame di piccola pezzatura) di circa 50 cm di spessore, fornito di un sistema di drenaggio sul fondo, che assicura sia l'uscita dei percolati dai letti, sia l'aerazione dello strato di inerti dal basso, condizione essenziale per il mantenimento di condizioni aerobiche.

Nei letti sono piantate, come da progetto, le *Phragmites Australis*, macrofite utilizzate nella fitodepurazione, che anche in questo caso catalizzano e coadiuvano efficacemente i processi di disidratazione e mineralizzazione. L'acqua viene smaltita in gran parte per evapotraspirazione ed in parte mediante drenaggio naturale con ricircolo in testa al trattamento. La presenza delle specie vegetali all'interno del letto, oltre a garantire le condizioni necessarie al processo di essiccamento, evita l'intasamento del letto stesso e fenomeni di anaerobiosi nei sottostanti strati, responsabili dell'emissione di cattivi odori e di una minore mineralizzazione della sostanza organica che costituisce il fango stesso. Il letto è strutturato in 5 comparti utili a garantire, con le rotazioni, la maturità dei processi ed il completo trattamento dei fanghi prodotti prima del loro smaltimento.

Come indicato da Aqp nella nota prot. 55167 del 18/08/2023, il punto di consegna delle acque affinate alla rete di distribuzione è individuato alle seguenti coordinate nel sistema di riferimento UTM WGS84 33N: 705.153,950 E, 4.524.932,376 N; (17°26'1,45"E, 40°50'59,21"N, nel sistema WGS84).

Figura 5: rappresentazione punto di consegna



1.2.1. 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 3: 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	-
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

Parametro	Unità di misura	Limite DM 185/03 RR . 8/2012	Limite max derogabile
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	-
Triometani (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	-

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.

Tabella 4: 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 O ₂) (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 ai d.lgs 152/2006 (tabella 2)	In conformità ai 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, tabella 3, allegato 5, parte III)	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, tabella 3, allegato 5, parte III)	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 cultura 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

1.3. RETE DI DISTRIBUZIONE E COMPENSORIO IRRIGUO

Si premette che le informazioni sulla rete di distribuzione delle acque reflue affinate, sulle caratteristiche meteo-climatiche, idrogeomorfologiche, pedologiche del compensorio irriguo e sugli ordinamenti colturali praticati sono state fornite nel passato dal precedente gestore dell'impianto di affinamento di Fasano, ovvero la società Aquasoil srl che ha operato per conto del Comune di Fasano.

Tali informazioni di ordine tecnico-scientifico sono state raccolte in appositi elaborati scrittografici trasmessi da Aquasoil srl nell'ambito delle attività di redazione del Piano di gestione disciplinato dal RR n. 8/2012.

I contenuti dei suddetti elaborati sono stati trasposti nel presente documento di valutazione del rischio associato all'utilizzo delle acque reflue affinate, aggiornando le relative informazioni in ragione dei dati forniti dalla società Technoacque spa che è subentrata nella gestione dell'impianto di affinamento dal 2022 sino alla stipula dell'attuale convenzione con AQP.

Premesso quanto sopra, si rileva che la rete di distribuzione per il riutilizzo irriguo delle acque affinate presso l'impianto di Forcatella di proprietà del Comune di Fasano serve più di cinquanta (50) utenti.

Il dettaglio delle aree servite e il layout della rete aggiornato al 31.12.2022 è riportato nelle seguenti figure

Figura 6: rete distribuzione

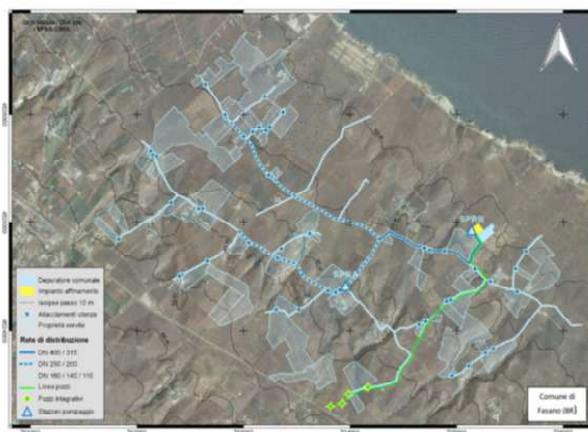


Figura 7: fogli di mappa



La rete di distribuzione ha inizio dalla stazione di sollevamento ubicata all'interno dell'impianto di affinamento (SPRB) e si estende per c.ca 30 km vincendo un dislivello geodetico di c.ca 40 m; le aree

agricole da essa servite risultano interamente contenute entro i confini amministrativi del comune di Fasano e si estendono per un totale di circa **200 ha** coltivati prevalentemente a uliveto e ortaggi.

Il sistema è alimentato da una stazione di pompaggio principale (Stazione di Pompaggio di Rete Bassa, SPRB) attraverso una presa in vasca posta ad una quota di circa 15 m s.l.m.

È prevista la possibilità di miscelare e integrare la risorsa affinata con acque sotterranee attraverso una linea di presa ausiliaria in HDPE da 200 mm, alimentata da una batteria di 4 pozzi completati nel locale acquifero di base.

Di questi pozzi solo 1 risulterebbe utilizzabile perché munito di pompa di sollevamento funzionante e di impianto di alimentazione; tale pozzo è in grado di emungere fino a 5 l/s.

Ad ogni buon conto, la possibilità di emungere acque di falda per la miscelazione con acque affinate resta condizionata dalle caratteristiche di salinità delle due tipologie di acque; tale ipotesi di miscelazione resta l'ultima ratio, da valutare in caso di prolungata impossibilità di affinare le acque reflue, al fine di non superare i valori di soglia di tollerabilità indicati nei successivi capitoli relativi alla valutazione del rischio.

Il ricorso a tale estrema soluzione dovrà comunque essere comunicato dal gestore della rete previa attestazione del gestore dell'impianto di affinamento di prolungata impossibilità di affinare le acque reflue.

Le acque di falda sono trasportate per gravità alla stazione di pompaggio SPRB e interconnesse e miscelate in aspirazione alle acque affinate. L'andamento plano-altimetrico del territorio servito ha imposto la realizzazione di una stazione di pompaggio aggiuntiva (Stazione di Pompaggio Rete Alta, SPRA), oltre a quella di partenza, per il rilancio di portata dalla quota geodetica iniziale di 30 m s.l.m. a quella delle particelle più lontane ed elevate (circa 52 m s.l.m.)

Vista l'estensione della rete e il dislivello geodetico esistente tra le aree ubicate nelle vicinanze dell'impianto di affinamento (10m slm) e le aree più lontane (50 m slm), la rete di distribuzione è dotata di una seconda stazione di sollevamento booster (SPRA) che viene attivata all'occorrenza per equilibrare i carichi idraulici ed assicurare la quantità di acqua richiesta da ogni utente.

Ogni stazione di sollevamento è dotata di n.3 elettropompe centrifughe ad asse orizzontale installate in parallelo. La portata massima distribuita è variabile in base alla stagione irrigua ed è compresa nel range 250 - 650 mc/h.

Il piping della rete è prevalentemente interrato e realizzato mediante tubazioni in PE PN16 di vario diametro. La rete è costituita da due tronchi principali che la dividono in due sotto reti denominate "rete bassa" (parte della rete a monte della stazione SPRA) e "rete alta" (parte della rete a valle della stazione SPRA).

La rete è dotata di valvole di sezionamento di tipo motorizzato ubicate in corrispondenza dei nodi principali al fine di poter interdire i tronchi principali in caso di necessità di manutenzione e di valvole di intercettazioni manuali (in aspirazione e mandata) in corrispondenza di ogni elettropompa delle stazioni SPRB e SPRA.

Su ogni terminale della rete è installato un sistema di spurgo e di sfiato ed un contatore.

1.3.1. CARATTERISTICHE AGRONOMICHE DEL COMPENSORIO

Il comparto irriguo interessato al riutilizzo in agricoltura delle acque affinate dall'impianto di Fasano si sviluppa per circa 1000 ha tra il litorale adriatico e il centro cittadino, mentre l'estensione complessiva attuale delle proprietà effettivamente servite dal sistema oggetto di studio ammonta a poco più di **200 ha**.

Come si evince dai dati sintetizzati in Tabella 5, forniti, nel recente passato, dalla società Aquasoil nell'ambito della redazione del Piano di gestione ex RR n. 8/2012 e basati sulla cartografia di Uso del suolo regionale (Figura 8), l'utilizzo del suolo prevalente all'interno del comprensorio servito dalla rete è attribuibile al codice 223 (**Uliveto**), con il 45% del totale, seguito dal 241 (**Colture temporanee associate a colture permanenti**) con il 25%, e dal 2111 (**Seminativi semplici in aree non irrigue**) con il 19% del totale; una porzione inferiore al 4%, infine, è adibita a frutteto (codice 222).

Fino ai primi anni 2000, prima della pratica del riutilizzo agricolo, il territorio in esame mostrava carattere prevalentemente brullo e versava in condizioni di assoluto abbandono, stante la carenza di risorse idriche convenzionali e l'uso incontrollato di acque sotterranee ad elevato contenuto salino.

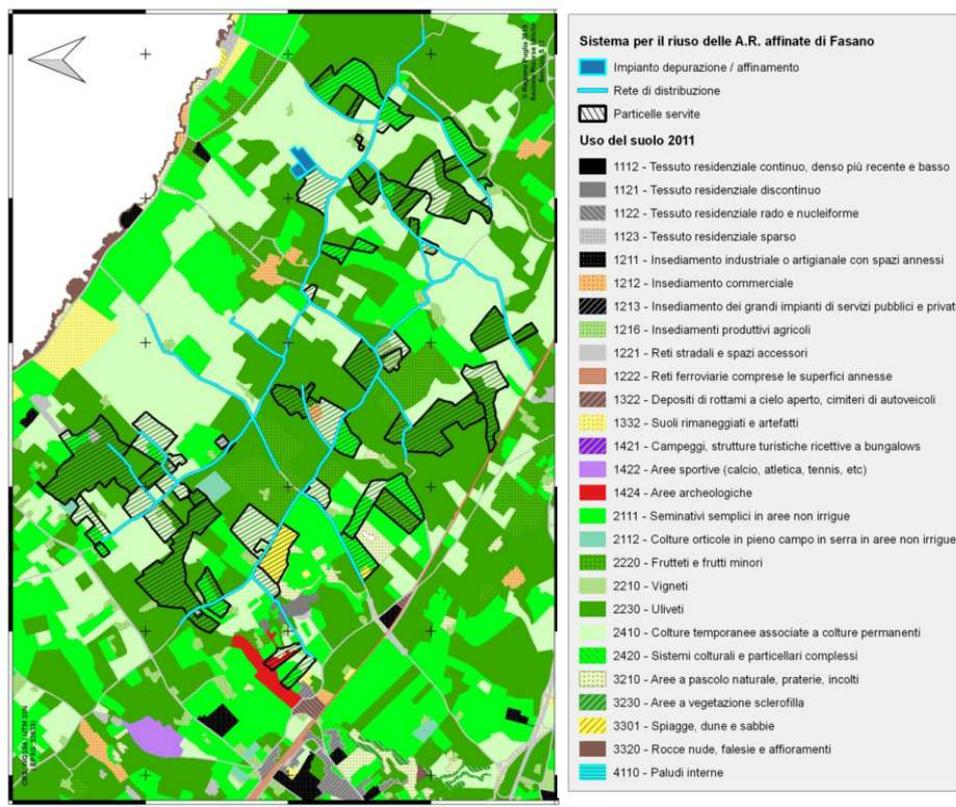
Nel corso degli anni di gestione del sistema di riutilizzo, si è avuta una significativa trasformazione negli assetti colturali con progressivo aumento delle **coltivazioni orticole**.

Si è assistito, dunque, ad una modifica sostanziale degli assetti colturali, produttivi ed economici di tutte le aree agricole asservite al servizio di distribuzione e fornitura delle acque reflue affinate.

Tabella 5: Uso del suolo (2011) nelle particelle effettivamente servite

Codice	Descrizione	Estensione [m ²]	% sul TOT
1123	tessuto residenziale sparso	13.519	0,67
221	Vigneti	1	0
241	colture temporanee associate a colture permanenti	513.790	25,38
2111	seminativi semplici in aree non irrigue	378.912	18,71
222	frutteti e frutti minori	69.773	3,45
1121	tessuto residenziale discontinuo	103	0,01
2112	colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree non irrigue	264	0,01
1216	insediamenti produttivi agricoli	38.898	1,92
1332	suoli rimaneggiati e artefatti	526	0,03
1424	aree archeologiche	12.923	0,64
1331	cantieri e spazi in costruzione e scavi	59.138	2,92
1212	insediamento commerciale	9.863	0,49
321	aree a pascolo naturale, praterie, incolti	2.017	0,1
223	uliveti	916.864	45,28
1222	reti ferroviarie comprese le superfici annesse	101	0
1221	reti stradali e spazi accessori	7.973	0,39
TOTALE		2.024.665	100

Figura 8: Legenda Uso del suolo nel comprensorio irriguo di Fasano Forcatella



Le esigenze idriche e le modalità di irrigazione delle colture effettuate durante la gestione della società Aquasoil sono sintetizzate nella seguente Tabella 6.

Tabella 6: Idroesigenza e modalità di irrigazione delle colture presenti

Coltura	Idroesigenza [m ³ / ha]	Modalità irrigazione
Colture arboree		
Oliveto (periodo di intervento: da maggio a settembre)	2.000	Impianti a goccia o con ala gocciolante sospesa dal suolo
Frutteto (periodo d'intervento: da giugno ad agosto)	3.000	Impianti a goccia o con ala gocciolante sospesa dal suolo
Colture orticole		
Finocchio, Prezzemolo, Cetriolo, Cocomero, Melone	3.000	Impianti a goccia o sub-irrigazione
Sedano, Cicorie, Radicchio, Scarola, Pisello	1500	Impianti a goccia o sub-irrigazione
Melanzane, Peperoni, Pomodori	5.000	Impianti a goccia o sub-irrigazione
Cavolfiore, Cime di Rapa, Spinacio, Patata	2.000	Impianti a goccia o sub-irrigazione
Fava	500	Impianti a goccia o sub-irrigazione

Come si evince dalla documentazione acquisita, le modalità di irrigazione allora dichiarate risultavano totalmente compatibili con quanto disposto dall'Art.8, comma 6, del RR 8/2012.

Il predetto quadro informativo, però, è stato aggiornato dalla società Technoacque srl, come verrà indicato nel prosieguo, illustrando i dati della Tabella 7 e Tabella 8.

Prima del 2022, le superfici servite dalla rete di distribuzione corrispondevano a 48 distinte utenze allacciate, riconducibili a 161 particelle catastali.

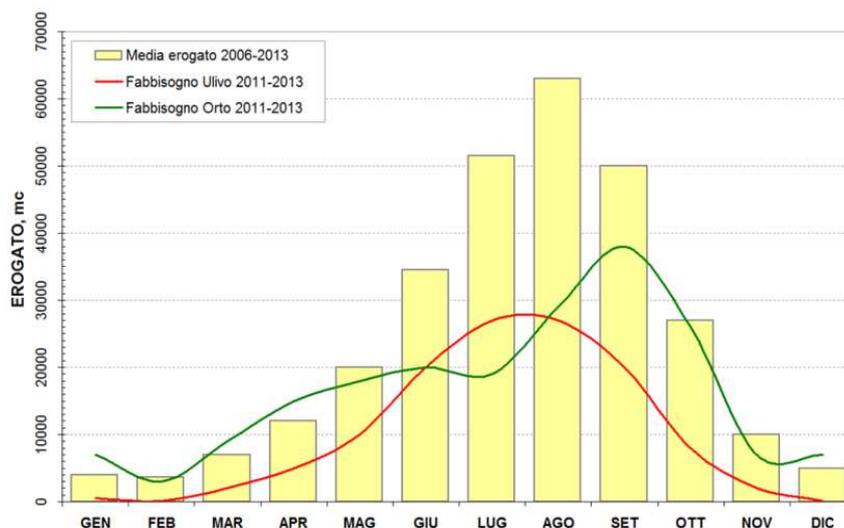
Il precedente gestore Aquasoil informava, inoltre, che nelle proprietà interessate erano presenti sistemi di accumulo privati utili a compensare le eventuali richieste di utilizzo della risorsa affinata in momenti di non continuità o di assenza di erogazione.

Sulla base dell'analisi dei dati mensili medi relativi al periodo di gestione 2006-2013 condotta dal Gestore Aquasoil srl, è stata definita una struttura caratteristica del fabbisogno di risorsa idrica da parte delle utenze allacciate alla rete di Fasano, nonché della ripartizione dei consumi in funzione delle due principali tipologie colturali del comprensorio (uliveto e orto).

Con riferimento alla Figura 9, si rileva che:

- la struttura del fabbisogno per la coltivazione dell'**ulivo** ha una distribuzione normale, caratterizzata da un picco di erogazione tra i mesi di luglio e agosto, con valori massimi dell'ordine di **30.000 m³** mensili;
- la struttura del fabbisogno per le coltivazioni orticole presenta una distribuzione bimodale, caratterizzata da un picco di erogazione nel mese di settembre (quando avviene la preparazione dell'orto invernale), con valori massimi dell'ordine di **35.000 m³** mensili.

Figura 9: Volumi medi erogati e struttura del fabbisogno in funzione delle colture presenti



1.3.1.1. DATI AGGIORNATI SU ORDINAMENTI CULTURALI PRATICATI

La società Technoacque srl, in qualità di gestore della rete di distribuzione dal 2022, ha fornito l'elenco delle colture praticate nel comprensorio irriguo di riferimento, nell'ambito di una serie di tavoli tecnici relativi alla gestione provvisoria dell'impianto di depurazione di Fasano.

Nel seguito si riportano sotto forma tabellare (Tabella 7 e Tabella 8) le colture praticate e i metodi di irrigazione e di allevamento adottati.

Tabella 7: colture praticate nel comprensorio irriguo

Colture praticate (nome comune)	Macro categoria
Barbabietola, bietola, broccolo, carciofo, carosello, cavolfiore, cavolo, cicoria (catalogna, pan di zucchero), cima di rapa, cocomero, fava, finocchio, lattuga, melanzana, patata (patate novelle), peperone, pisello, pomodoro, prezzemolo, sedano, zuccina	Coltivazioni orticole
Olivo, alberi da frutto	Coltivazioni arboree
Prati erbosi, alberi da giardino, Piante ornamentali	Ornamentali

Tabella 8: metodi irrigui e forme di allevamento

N. Contatore	COLTURE IRRIGATE	MODALITÀ DI IRRIGAZIONE	FORMA DI COLTIVAZIONE
1	Olivo, alberi da frutto	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
2	Pomodoro, cicoria, insalata, peperone, melanzana	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
4	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
5	Pomodoro, cima di rapa, zuccina, Alberi da frutto	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
6	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
7	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
8	Cavolo, bietola, broccolo, cima di rapa, cicoria, cocomero	Impianto di irrigazione per asperzione	Coltivazione all'aperto
11	Olivo, alberi da frutto	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
12	Zuccina, cavolfiore, pomodoro, sedano	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
13	Olivo, pomodoro, cavolfiore, zuccina, pisello	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
14	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
15	Bietola, fava, piselli, cima di rapa, broccolo, pomodoro	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
16	Cima di rapa, barbabietola, cavolfiore, fava, piselli	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
17	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
21	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
22	Alberi da giardino, prato	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto

N. Contatore	COLTURE IRRIGATE	MODALITÀ DI IRRIGAZIONE	FORMA DI COLTIVAZIONE
	Alberi da giardino, prato	Impianto di irrigazione per aspersione	
23	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
24	Carosello, bietola, broccolo, cavolo, cicoria, cima di rapa, finocchio, pan di zucchero, prezzemolo, sedano, carosello	Impianto di irrigazione per aspersione	Coltivazione all'aperto
25	Broccolo, cima di rapa, bietola	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
25	Peperone, pomodoro	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
26	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
28	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
29	Cicoria, prezzemolo, sedano, broccolo, pisello, cima di rapa, cocomero	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
32	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
33	Carosello, bietola, broccolo, cavolo, cicoria, cima di rapa, finocchio, pan di zucchero, patate novelle, prezzemolo, sedano, scopatizzo	Impianto di irrigazione per aspersione	Coltivazione all'aperto
		Impianto a goccia	Coltivazione all'aperto
35	Olivo, prato, alberi da frutto	Impianto di irrigazione per aspersione	Coltivazione all'aperto
		Impianti a goccia o con ala gocciolante	
37	Pomodoro, fava, piselli	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
39	Zucchina, barbabietola, pomodoro, cavolo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
40	Olivo	Irrigazione dal basso, impianto a goccia	Coltivazione all'aperto
41	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
42	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
43	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
47	Alberi da frutto, piante ornamentali, prato, Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
		Impianto di irrigazione per aspersione	
48	Broccolo, cima di rapa, bietola	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
50	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
51	Olivo, alberi da frutto, prato	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
		Impianto di irrigazione per aspersione.	
54	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
56	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
57	Sedano, bietola, catalogna, prezzemolo, broccolo, pisello, cima di rapa, finocchio, sedano, Olivo, pomodori	Impianto di irrigazione per aspersione.	Coltivazione all'aperto
		Impianti a goccia o con ala gocciolante	
59	Fava, pisello	Irrigazione dal basso, impianto a goccia.	Coltivazione all'aperto
60	Insalata, pomodoro, fava, piselli, broccolo, cocomero, peperoni, cima di rapa	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto

N. Contatore	COLTURE IRRIGATE	MODALITÀ DI IRRIGAZIONE	FORMA DI COLTIVAZIONE
61	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
62	Alberi da frutto, piante ornamentali	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
65	Cavolfiore, cima di rapa, cicoria, cocomero, bietola, fava, piselli, insalata.	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
66	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
67	Olivo, pomodoro	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
		Impianto di irrigazione per aspersione.	
68	Insalata, bietola, cicoria, Carciofi, piante ornamentali	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
69	Olivo, Bietola	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
70	Bietola, broccolo, cavolo, cicoria, cima di rapa, finocchio, prezzemolo, sedano, patata	Impianto di irrigazione per aspersione.	Coltivazione all'aperto
71	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
72	Olivo, fava, piselli, cima di rapa, pomodoro	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
74	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
76	Olivo	Impianti a goccia o con ala gocciolante	Coltivazione all'aperto
77	Prato, piante ornamentali	Impianto di irrigazione per aspersione.	Coltivazione all'aperto
		Impianti a goccia o con ala gocciolante	
78	Olivo, pomodoro	Impianto di irrigazione per aspersione.	Coltivazione all'aperto
79	Cavolfiore, cima di rapa, cicoria, cocomero, bietola, fava, piselli	Impianto di irrigazione per aspersione.	Coltivazione all'aperto

Come indicato dal gestore della rete di distribuzione (Technoacque), la modalità di irrigazione più diffusa è quella per microirrigazione con impianti a goccia come indicato nel passato dal precedente gestore Aquasoil.

È però subentrata anche una modalità alternativa di irrigazione, quella per aspersione, praticata sugli appezzamenti afferenti ai contatori n. 8, 22, 24, 33, 35, 47, 51, 57, 67, 70, 77, 78, 79 (indicati in arancione nella Tabella 8).

La totalità delle coltivazioni effettuate nel comprensorio irriguo avviene in pieno campo.

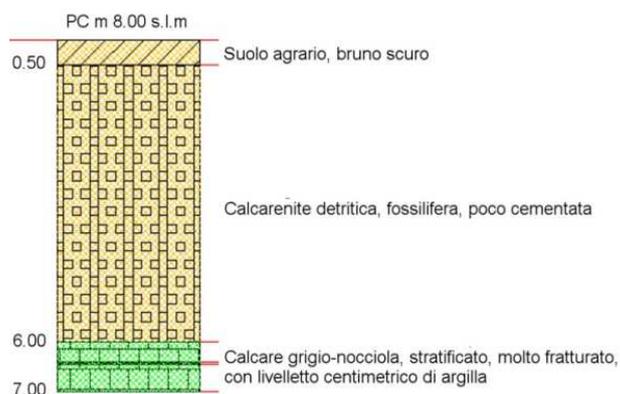
1.3.2. PEDOLOGIA DELL'AREA E PROPRIETÀ IDRAULICHE DEI SUOLI

Coerentemente con il modello geostratigrafico descritto nei precedenti paragrafi, il comprensorio irriguo interessato dal riutilizzo è caratterizzato dalla presenza di un suolo agrario di spessore medio compreso tra 0.5 e 1 m, sovrapposto a un banco calcarenitico di spessore variabile tra 4 e 6 m, a grana medio-fine e ricco di bioclasti, anche di notevoli dimensioni (*Ostree*, *Pecten*, *Gasteropodi*), e litoclasti di medie dimensioni.

La tessitura della calcarenite è granulo-sostenuta con pochissima matrice carbonatica, la stratificazione è ben evidente con giacitura degli strati suborizzontale. Localmente si osserva la presenza di depositi terre rosse residuali (soprattutto in corrispondenza delle "lame").

Come riscontrato con apposito sondaggio geognostico (Figura 10), a partire da profondità superiori ai 6 m sono presenti le rocce dell'unità cretacea del *Calcarea di Bari*, profonda alcune centinaia di metri e costituita da una successione di calcari, calcari dolomitici e dolomie, ben stratificati, localmente fratturati e interessati da fenomeni di dissoluzione carsica.

Figura 10: Colonna stratigrafica da sondaggio interno al comprensorio irriguo



Le caratteristiche chimico-fisiche medie del suolo locale, ricavate dal precedente Gestore della rete (Aquasoil srl) per mezzo di analisi su terreni non interessati da (o prima de) l'irrigazione con le acque affinate, sono riassunte nella seguente Tabella 9; come si evince dall'analisi granulometrica, sulla base delle sue caratteristiche tessiturali (Figura 11) il suolo è classificabile come *Franco Sabbioso* (Sandy Loam).

I risultati di ulteriori analisi effettuate a fine 2008 su 8 postazioni esterne e 2 interne al comprensorio irriguo sono sintetizzati in Tabella 10

Tabella 9: Caratteristiche chimico-fisiche medie del suolo locale

Parametri	UdM	Valori medi	Parametri	UdM	Valori medi
Sabbia	%	57.56	Cloruri	mg/kg	97.69
Limo	%	29.45	Sostanza organica	%	2.76
Argilla	%	13.99	Carbonio organico	%	1.60
pH	unità	8.87	Azoto totale	%	0.15
Conducibilità	μS/cm	420	Umidità	%	19.30
Magnesio	mg/kg	3.81	Calcio	mg/kg	6.38
Sodio	mg/kg	45.99	Nitrati	mg/kg	88.51
Potassio	mg/kg	0.80	Solfati	mg/kg	87.44
Ione ammonio	mg/kg	0.62	Fluoruri	mg/kg	3.08

Parametri	UdM	Valori medi	Parametri	UdM	Valori medi
Azoto totale (Kjeldhal)	%	0.061	Cap. idrica di campo (CIC)	MPa	-0.03

Figura 11: Classificazione tessiturale del suolo locale su triangolo USDA

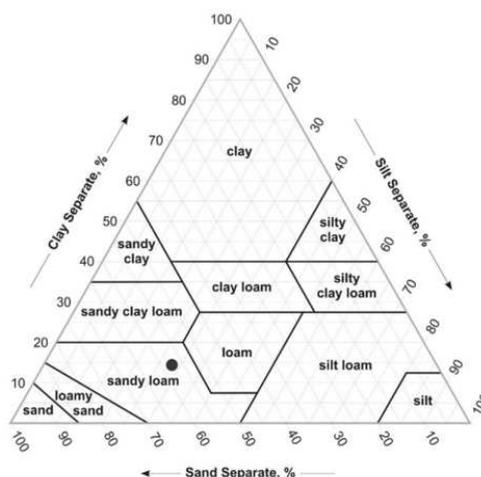


Tabella 10: Analisi del suolo in 10 postazioni incluse o prossime al sito in esame (2008)

0.7	X [m]	Y [m]	Z PC [m slm]	pH	CE [μS/cm]	Cloruri [mg/kg]	Sali sol. [mg/kg]	Sost.or. [%]	Fosfati [mg/kg]	Solfati [mg/kg]
A	2719932	4525491	71	8,05	389,2	72,6	901,2	9,4	14,8	35,9
B	2723510	4524594	33	8,10	380,8	75,2	967,2	11,3	4,5	23,3
C	2720481	4527490	21	8,48	288,3	65,5	798,4	4,4	10,8	66,9
D	2722113	4525676	30	8,57	273,5	65,1	914,4	4,0	11,5	112,5
F	2722243	4526527	19	8,23	315,5	34,3	1001,5	5,5	12,6	55,7
G	2723261	4525765	21	8,29	281,2	31,8	1024,8	5,9	9,9	50,6
H	2718614	4525732	81	8,32	212,8	38,5	850,2	3,5	10,5	66,8
I	2721314	4523593	81	8,40	254,9	45,4	885,5	4,4	12,3	71,0
L	2722139	4523795	67	8,55	225,9	38,9	875,0	3,8	11,3	64,6
M	2724061	4526135	8	8,10	711,6	93,8	1214,4	5,8	3,9	39,8

ID	X [m]	Y [m]	Z PC [m slm]	NO ₂ ⁻ [mg/kg]	NO ₃ ⁻ [mg/kg]	Ca [mg/kg]	Mg [mg/kg]	Na [mg/kg]	K [mg/kg]	F [mg/kg]
A	2719932	4525491	71	0,20	28,04	28,90	13,53	22,30	2,03	0,02
B	2723510	4524594	33	1,30	25,43	29,78	4,00	18,08	1,10	0,87
C	2720481	4527490	21	0,40	13,25	30,34	4,90	20,23	1,58	0,09
D	2722113	4525676	30	0,40	9,50	33,34	5,60	23,45	2,05	0,08
F	2722243	4526527	19	0,67	12,78	25,67	7,80	30,85	1,65	0,12
G	2723261	4525765	21	0,77	11,25	25,80	5,70	32,11	2,05	0,23
H	2718614	4525732	81	0,18	11,45	26,76	5,60	34,23	2,35	0,08

ID	X [m]	Y [m]	Z PC [m slm]	NO ₂ ⁻ [mg/kg]	NO ₃ ⁻ [mg/kg]	Ca [mg/kg]	Mg [mg/kg]	Na [mg/kg]	K [mg/kg]	F [mg/kg]
I	2721314	4523593	81	0,24	13,30	31,05	4,90	32,66	2,34	0,05
L	2722139	4523795	67	0,20	13,50	22,34	2,80	25,56	1,98	0,04
M	2724061	4526135	8	1,34	29,20	64,65	6,32	43,14	12,34	1,52

1.3.3. SUSCETTIVITÀ ALL'IRRIGAZIONE CON ACQUE AFFINATE

Il precedente gestore dell'impianto di affinamento (Aquasoil srl) ha effettuato un'analisi della suscettività del terreno e/o delle colture interessate dall'irrigazione con acque affinate attraverso un monitoraggio di un sito sperimentale ad uso orticolo realizzato in prossimità della vasca di affinamento.

Il sito sperimentale è stato alimentato sia con le acque derivanti dai processi di affinamento, sia con quelle derivanti dai pozzi della falda profonda.

In sintesi, sono state effettuate e correlate le caratterizzazioni analitiche di:

- acqua di irrigazione, sia convenzionale (da pozzo), sia affinata, avente le caratteristiche chimico-fisiche medie riportate in Tabella 11, relative agli anni 2011-2014;
- terreno agricolo prelevato da particelle irrigate con entrambe le tipologie di acqua;
- prodotti orticoli, ottenuti irrigando il terreno con entrambe le tipologie di acqua.

Il campo sperimentale attrezzato presso l'impianto è costituito da un'area di circa 300 m² il cui terreno presenta le caratteristiche chimico fisiche medie sintetizzate in Tabella 12, valutate prima dell'irrigazione e dopo l'irrigazione effettuata sia utilizzando acqua di falda sia acqua affinata.

Figura 12: Campo orticolo sperimentale nei pressi dell'impianto di affinamento



Tabella 11: Caratteristiche chimico-fisiche medie delle acque utilizzate

Parametro	UdM	Acqua di falda	Acqua affinata	Limiti DM 185/2003
pH	-	7,5	7,6	
COD	[mg/l]		32	100
BOD ₅	[mg/l]		14	20
Conducibilità	[μS/cm]	7250,0	2010,0	3000
Cloruri	[mg/l]	3410,6	498,5	250

Parametro	UdM	Acqua di falda	Acqua affinata	Limiti DM 185/2003
Fluoruri	[mg/l]	3,5	0,3	1.5
Durezza	[°F]	44,1	41,8	
Calcio	[mg/l]	93,5	87,4	
Magnesio	[mg/l]	69,4	47,2	
Sodio	[mg/l]	1289,7	258,7	
Potassio	[mg/l]	138,4	26,8	
Alcalinità	[mg/l]	291,6	297,7	
Solfati	[mg/l]	338,5	27,8	500
Fosforo totale	[mg/l]	5,9	1,0	2
Fosfati	[mg/l]	19,3		
SAR	-	24,6	5,1	10
SAR modificato	-	61,5	12,4	
NH ₄ ⁺	[mg/l]	1,8	7,82	2
NO ₂ ⁻	[mg/l]	0,1		
NO ₃ ⁻	[mg/l]	26,4		
N totale	[mg/l]	7,1	7,4	15
S.S.T.	[mg/L]	0,4	1,9	10
S.D.T.	[g/l]	5,2	1,1	
Ferro	[mg/l]	0,3	1,3	2
Zinco	[mg/l]	0,1	0,2	0.5

Dal confronto tra le composizioni medie delle acque utilizzate e i limiti in materia di riutilizzo di acque reflue affinate in agricoltura previsti dal D.M.185/2003 e dal R.R. 8/2012 si evince immediatamente che i valori di alcuni parametri delle acque di falda (cloruri, sodio, fosforo, SAR, nitrati e salinità, evidenziati in giallo nella tabella) risultavano di gran lunga superiori ai valori medi ottenuti dall'affinamento.

Dal confronto dei valori medi di Tabella 11, si rileva altresì che il valore dell'**Azoto ammoniacale** presente nelle acque affinate risultava più elevato rispetto alle acque di falda, ma comunque contenuto al di sotto del limite in deroga previsto dal DM 185/2003 (15 mg/l – valore di tab. 3 all. V alla parte III del D.Lgs 152/2006).

Anche il valore assunto dal parametro *Cloruri* nelle acque reflue affinate risultava certamente più basso di quello misurato nelle acque di falda, ma più alto del limite previsto dal DM 185/2003, pur essendo comunque contenuto entro il valore massimo consentito dal medesimo DM in regime di deroga (1.200 mg/l – valore di tab. 3 all. V alla parte III del D.Lgs 152/2006).

Tabella 12: Caratteristiche chimico-fisiche medie del suolo naturale e del campo prova

Parametri analizzati	UdM	Suolo naturale locale	Suolo del campo prova		Metodo
			Irrigato con acque affinate	Irrigato con acque di falda	
Sabbia	%	57.56	65.00	68.00	Setacciatura automatizzata
Limo	%	29.45	30.00	22.00	
Argilla	%	13.99	5.00	10.00	

Parametri analizzati	UdM	Suolo naturale locale	Suolo del campo prova		Metodo
pH	unità	8.87	9.01	8.92	
Conducibilità	µS/cm	420.0	463.0	553.0	Estr. pasta satura
Sostanza organica	%	2.76	3.67	5.27	Walkey-Black
Carbonio organico	%	1.60	2.90	3.20	Walkey-Black
Azoto totale	‰	0.61	1.60	1.10	Kjeldhal
Umidità	%	19.30	19.70	19.30	Gravimetria
Calcio	mg/kg	6.38	14.70	19.70	Estrazione e analisi in cromatografia ionica
Magnesio	mg/kg	3.81	15.77	30.52	
Sodio	mg/kg	45.99	242.02	153.55	
Potassio	mg/kg	0.80	1.20	19.42	
Ione ammonio	mg/kg	0.62	0.20	0.29	
Cloruri	mg/kg	97.69	173.95	179.00	
Nitrati	mg/kg	88.51	54.00	23.85	
Solfati	mg/kg	87.44	48.55	19.33	
Fluoruri	mg/kg	3.08	3.68	2.50	
Comp. organoclorurati	mg/kg	NA	< 0.001	< 0.001	

I dati di Tabella 12, corrispondenti ai risultati delle analisi delle caratteristiche chimico-fisica del suolo, condotte prima e dopo il ciclo colturale svolto con l'impiego delle diverse tipologie di acqua, non mostrano significative modificazioni delle caratteristiche inizialmente osservate.

In aggiunta è stato effettuato ogni anno il monitoraggio degli effetti microbiologici dell'utilizzo delle acque affinate prelevando e analizzando:

- campioni superficiali (da 0 a 0,1 m di profondità) di **terreno**, da 10 g, presso il gocciolatore, prima del trapianto delle colture e subito dopo la raccolta;
- campioni di parte edule (foglie, bacche, frutti, etc.) di **prodotto** commerciabile, da 100 g, al momento del trapianto delle colture e alla prima raccolta.

La Sintesi dei risultati delle determinazioni dei parametri **Coliformi totali**, **Coliformi fecali**, **Escherichia coli** e **Salmonella**, effettuate dal Gestore del sistema Aquasoil con la tecnica delle membrane filtranti (seguendo le metodologie ufficiali riportate nei Metodi Analitici per le acque dell'IRSA-CNR), sono rappresentate graficamente in Figura 13 per i terreni e in Figura 14 per i prodotti commerciabile (sedano).

Figura 13: Risultati delle analisi microbiologiche sui campioni di terreno

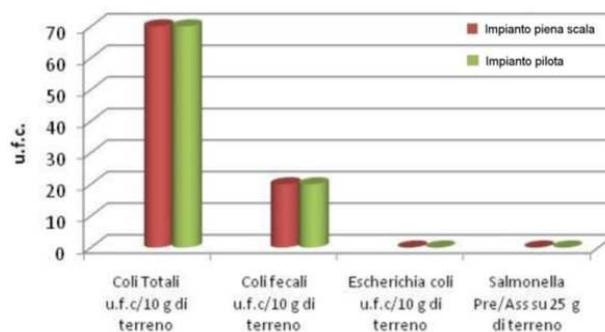
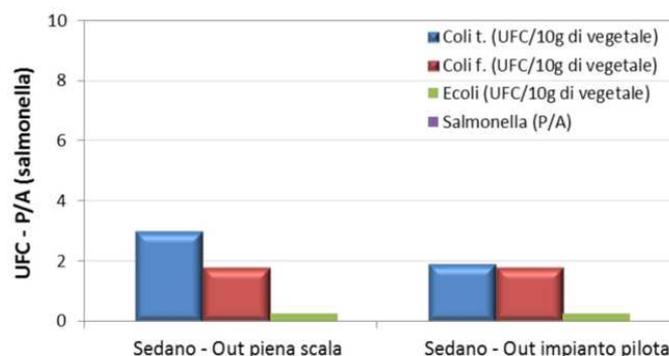


Figura 14: Risultati delle analisi microbiologiche sui campioni di prodotti vegetali



Un ulteriore approfondimento microbiologico è stato condotto su ciascun campione di terreno e di prodotto vegetale, finalizzato:

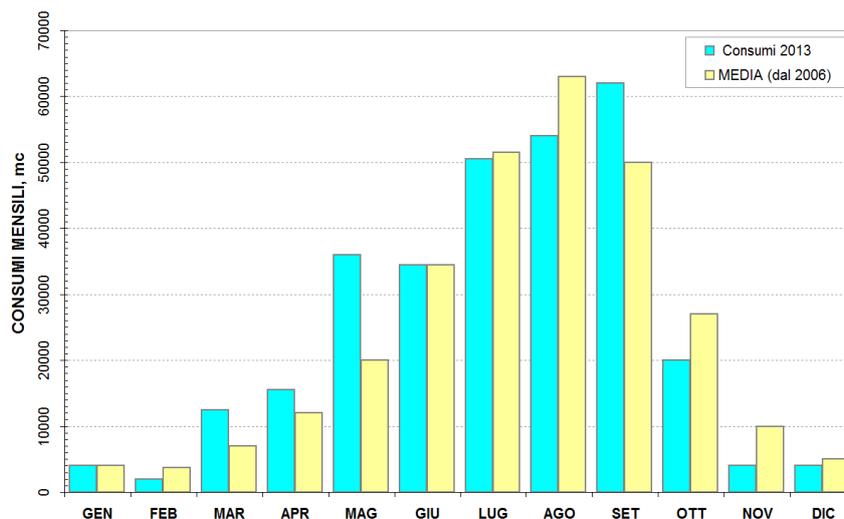
- alla ricerca dei **protozoi** (nello specifico del genere *Cryptosporidium* e *Giardia*), effettuata con il metodo della filtrazione su cartuccia con eluizione e lettura microscopica per immunofluorescenza (metodica descritta nel Rapporto ISTISAN 00/14 Pt. 2);
- alla conta di uova e larve di **nematodi**, eseguita in accordo con le linee guida dell'OMS (Ayres, R.M., Mara, D.D., 1996);
- alla valutazione della presenza/assenza di uova di **elminti** e conta numerica.

Tutti i campioni di terreno e di prodotti vegetali sono risultati negativi per uova e larve di elminti e per protozoi, come riportato nella documentazione trasmessa dal precedente gestore dell'impianto di affinamento, società Aquasoil; in uno dei documenti il gestore ha indicato che *"le analisi microbiologiche effettuate sul terreno e sui prodotti confermano i dati riportati nella letteratura scientifica di settore nonché l'assoluta sicurezza igienico-sanitaria dei prodotti agricoli coltivati in detti terreni."*

1.3.4. PROGRAMMA ANNUALE DI RIUTILIZZO DELLA RISORSA

Come riportato nella relazione annuale di monitoraggio tecnico-economico, nell'anno **2013** il sistema ha erogato circa **300.000 m³** di acque affinate, ripartiti quasi uniformemente tra rete alta (45%) e rete bassa (55%). L'andamento mensile, rappresentato in Figura 15 è stato coerente con quello medio dei precedenti anni di gestione, con picco di erogazione registrato nel mese di settembre 2013 (circa **62.000 m³**) e prevalente utilizzo da parte delle aziende agricole a coltivazioni orticole (circa 36.000 m³); i massimi consumi relativi alla coltura dell'uliveto sono stati registrati nel mese di luglio (circa 37.000 m³).

Figura 15: Consumi mensili di acque affinate nel sistema di Fasano nell'anno **2013**



Nel **2014** (come riportato da Acquasoil e rappresentato in Figura 16), il sistema ha erogato poco più di **150.000 m³** (45% alla rete alta e 55% alla rete bassa), molto meno rispetto alle previsioni e alla media degli anni precedenti.

Tale significativa riduzione di domanda di acque affinate è dipesa dalle eccezionali precipitazioni occorse tra aprile e settembre, periodo in cui sono caduti 442 mm di pioggia, contro i 62 mm dello stesso periodo del 2013.

La ripartizione mensile dei consumi nel 2014 tra le colture praticate è rappresentata in Figura 17.

Nell'ultimo anno monitorato, il **2015** (come riportato da Acquasoil e rappresentato in Figura 18), il sistema ha erogato circa **210.000 m³** di acqua affinata (ripartiti uniformemente tra rete alta e bassa), con un'incidenza percentuale di utilizzo del 51% delle colture orticole rispetto agli uliveti; anche il 2015 è stato caratterizzato da precipitazioni che hanno fortemente condizionato la distribuzione dei consumi rispetto alla media degli ultimi anni.

Nonostante l'eccezionalità meteorologica del 2014 e del 2015, l'analisi dei dati mensili medi di lungo periodo e dell'ultimo triennio ha consentito di definire una struttura media caratteristica del fabbisogno di risorsa idrica da parte delle utenze allacciate alla rete di Fasano, nonché della ripartizione dei consumi in funzione delle due principali tipologie colturali del comprensorio.

La società Technoacque srl che ha gestito l'impianto di affinamento tra agosto 2022 e agosto 2023 ha misurato consumi annui di acque affinate per il riutilizzo irriguo sovrapponibili a quelli registrati dal precedente gestore nel 2015.

Pertanto, salvo il ripetersi di imprevedibili condizioni meteo eccezionali, si può ipotizzare che la struttura del programma di riutilizzo possa attualmente essere simile a quella ricostruita dal precedente gestore Acquasoil, riportata negli elaborati trasmessi e riproposta in Figura 19, sia quantitativamente (volumetrie erogate mensilmente), sia qualitativamente (ripartizione tra le principali colture).

Figura 16: Consumi mensili di acque affinate nel sistema di Fasano nell'anno 2014

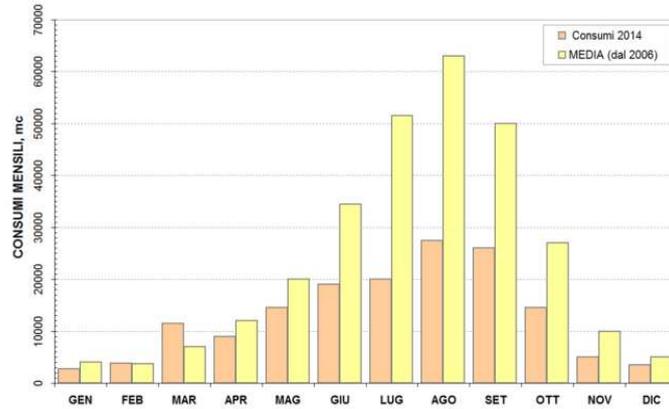


Figura 17: Ripartizione dei consumi del 2014 tra le colture praticate

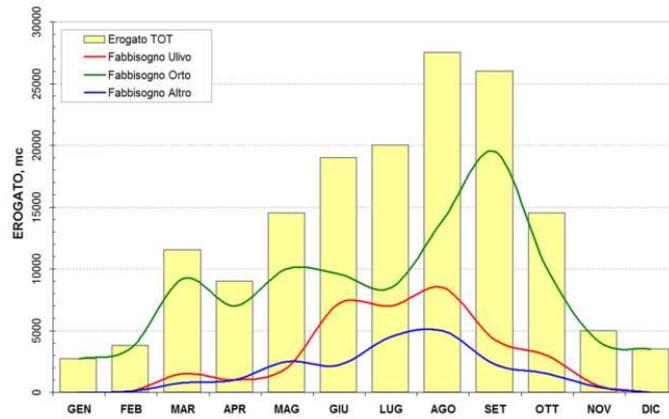


Figura 18: Consumi mensili di acque affinate nel sistema di Fasano nell'anno 2015

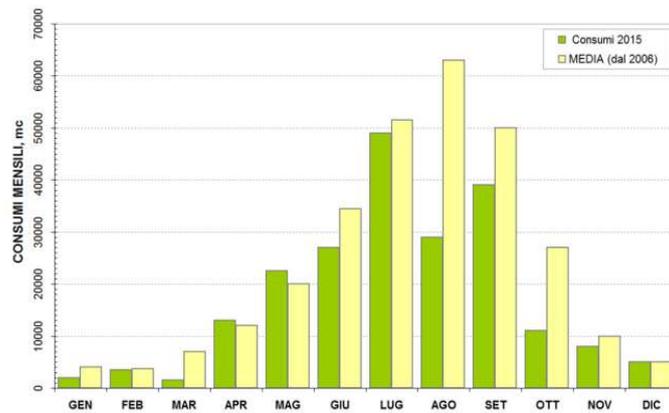
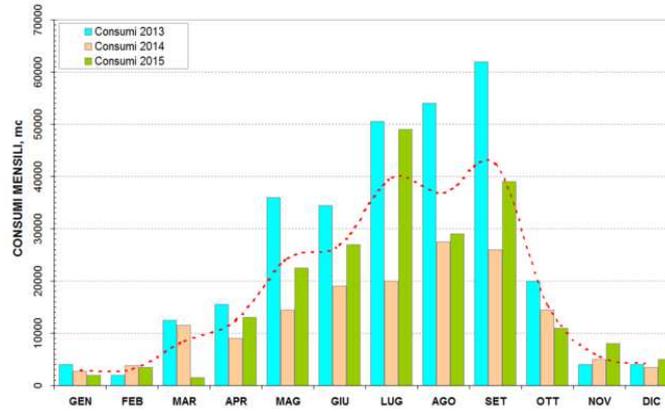


Figura 19: Affinato erogato: valori mensili 2013, 2014 e 2015 e media triennio



1.4. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

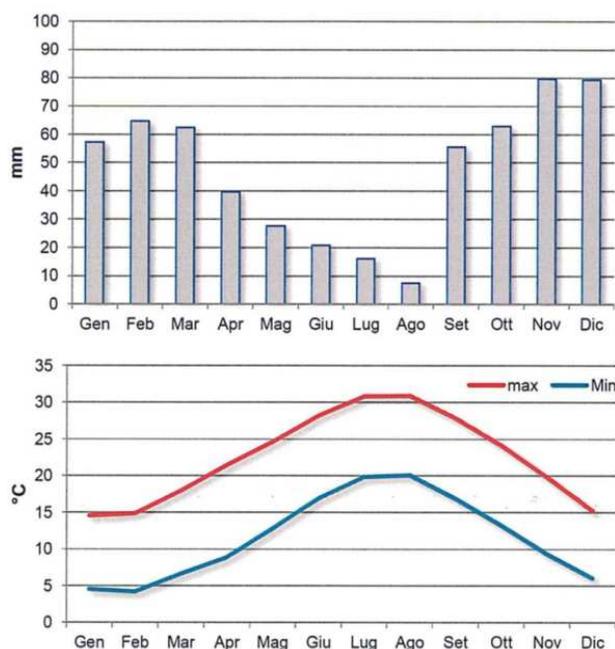
1.4.1. CONTESTO CLIMATICO

Il clima del comune costiero di Fasano è tipicamente mediterraneo, caratterizzato da inverni miti ed estati calde e lunghe; all'interno del territorio comunale è comunque possibile distinguere una zona propriamente marittima, con escursioni termiche stagionali poco spiccate, da una zona collinare, caratterizzata da temperature mediamente più basse e da sbalzi termici e umidità più accentuati. Come illustrato nella documentazione tecnica acquisita, è stata condotta dal precedente Gestore della rete e dell'impianto (Aquasoil srl) un'analisi specifica del contesto climatico recente sulla base di dati acquisiti dalla centralina meteo ubicata presso l'impianto stesso.

Dall'elaborazione dei dati pluviometrici relativi al periodo compreso tra il 2006 e il 2013 si evince un valore medio di piovosità annua di **550 mm**, concentrata in prevalenza nel semestre autunno-inverno (con novembre mese più piovoso e agosto mese più asciutto).

L'andamento della temperatura media mensile nello stesso periodo risulta caratterizzato da una media annuale di circa **17 °C**, con valori di punta nei mesi di luglio-agosto (circa 26°C) e valori minimi nei mesi di gennaio e febbraio (ca 9 °C).

Figura 20: Precipitazioni e temperature medie nel periodo 2006-2013



1.4.2. CONTESTO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

L'area in esame ricade all'interno del territorio di Fasano la cui geologia è riportata nel Foglio n° 190 "Monopoli" della CARTA GEOLOGICA d'ITALIA in scala 1:100.000 (cfr. Figura 21).

Lo **schema geologico generale** dell'area può essere così descritto dal basso verso l'alto:

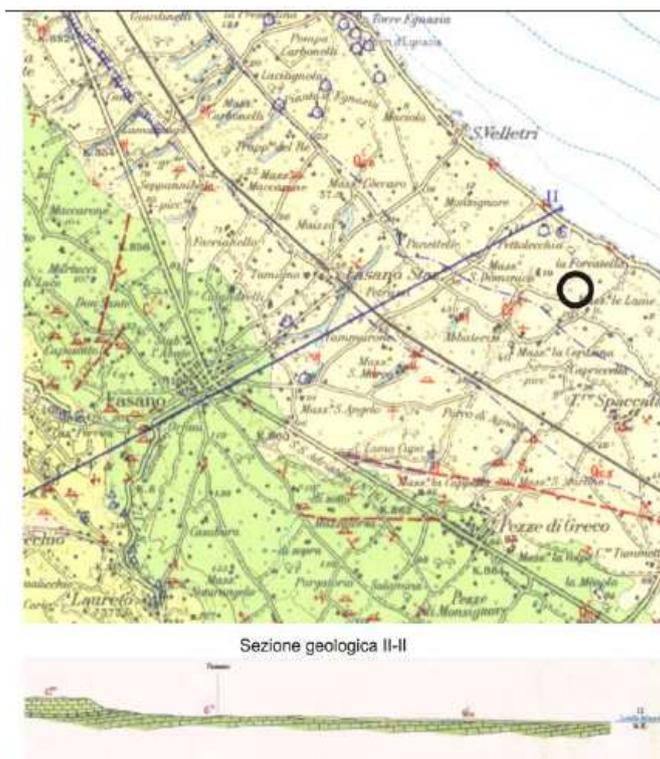
- *un basamento calcareo dolomitico* mesozoico riferibile alle unità del "**Calcarea di Bari**"; questi si presenta costituito da un'alternanza irregolare di calcari, calcari dolomitici e dolomie, disposti in

strati talvolta sottili, con un variabile grado di fratturazione e carsismo. Frequenti sono i depositi residuali (conosciuti come "terre rosse") a varia profondità rispetto al piano campagna.

- *Depositi calcareo-arenacei* ("Tufi delle Murge") con livelli *limoso-argillosi giallastri* più o meno cementati riferiti in letteratura in parte alla formazione della "**Calcarenite di Gravina**" ed in parte ai "**Depositimarini terrazzati**" (cfr. Pieri P. *et al.*: "Carta geologica dell'area urbana di Bari", 2009);
- depositi sabbioso limosi e terre argillose bruno rossastre impostate nei pressi dei solchi erosivi ("lame").
- *Depositi antropici* rappresentati da terreni di riporto e di riempimento dei cassonetti stradali e costituiti da sabbie limose con pezzame lapideo di natura calcarea, a volte veri e propri blocchi di grandi dimensioni.

L'assetto strutturale del versante adriatico delle Murge riflette la collocazione in un'area tettonicamente stabile. La giacitura delle rocce calcareo dolomitiche è caratterizzata da strati debolmente inclinati ($0\pm 10^\circ$) conseguenti le blande ondulazioni ad ampio raggio. Le rocce calcaree sono altresì interessate dalla presenza di numerose faglie di tipo diretto a prevalente direzione NW-SE, che dislocano il substrato in blocchi ribassati procedendo dalle aree murgiane interne verso mare. La giacitura dei sovrastanti depositi calcarenitici e delle alluvioni è data da strati orizzontali o con deboli inclinazioni verso l'attuale linea di costa.

Figura 21: estratto carta geologica





Le principali caratteristiche geologiche, morfologiche, idrografiche e idrogeologiche del contesto in cui è inserito il sistema oggetto del presente Piano sono descritte negli elaborati scritto grafici forniti dal precedente gestore della rete/impianto di affinamento ed acquisiti agli atti.

Il comprensorio irriguo servito dall'impianto si sviluppa interamente all'interno dei limiti amministrativi del comune di Fasano, a quote comprese tra 5 e 50 m s.l.m., ed è morfologicamente caratterizzato (Figura 22) da superfici sub-pianeggianti (terrazzi marini) disposte a gradinata o debolmente inclinate verso il mare, delimitate da scarpate alte alcuni metri che rappresentano antiche linee di costa, ad andamento sub-parallelo rispetto alla linea di costa attuale.

Non si rilevano discontinuità tettoniche di particolare importanza, mentre sono evidenti vari sistemi di fratture a sviluppo pressoché perpendicolare alla linea di costa, sui quali sono impostati solchi erosivi detti localmente *lame*.

Dal punto di vista geologico, l'area è caratterizzata da un'impalcatura calcari micritici mesozoici, stratificati, appartenenti all'unità del *Calcare di Bari*, ricoperta in trasgressione da depositi quaternari plio-pleistocenici di ambiente costiero, costituiti essenzialmente da calcareniti e calciruditi fossilifere, tenere e porose, a stratificazione indistinta, appartenenti all'unità della *Calcarenite di Gravina*; come si evince dalla Fig. 2, tali depositi affiorano con continuità in tutto il comparto irriguo interessato dal riutilizzo.

L'unità cretacea del *Calcare di Bari* affiora estesamente più a sud del sito oggetto di studio (in tutta l'area delle Murge sud-orientali); presenta uno spessore complessivo di alcune centinaia di metri e risulta costituita da una successione di calcari, calcari dolomitici e dolomie, ben stratificate, localmente fratturati e interessati da fenomeni di dissoluzione carsica; lo stato di fratturazione è legato ai movimenti tettonici che hanno portato nel giro di alcuni milioni di anni all'emersione dell'Avampaese Apulo.

L'unità della *Calcarenite di Gravina* è costituita da calcareniti a grana medio-fine con colorazioni variabili dal biancastro al giallognolo al rossastro, caratterizzate dalla presenza di abbondanti bioclasti, anche di notevoli dimensioni (*Ostree*, *Pecten*, *Gasteropodi*), e litoclasti di medie dimensioni. La tessitura è granulostenuta con pochissima matrice carbonatica; la stratificazione è ben evidente con giacitura degli strati suborizzontale.

I terrazzi marini sono incisi da una rete idrografica poco gerarchizzata, ma ben approfondita nel substrato roccioso, costituita da numerose lame parallele tra loro e perpendicolari alla linea di costa che, quando raggiungono il mare, formano profonde insenature con pareti sub-verticali interpretabili quali piccole *rias*. Terrazzi e scarpate, in questo tratto costiero, sono il risultato dell'azione meccanica prodotta da diverse fasi di stazionamento relativo del livello del mare, a partire dal Pleistocene medio.

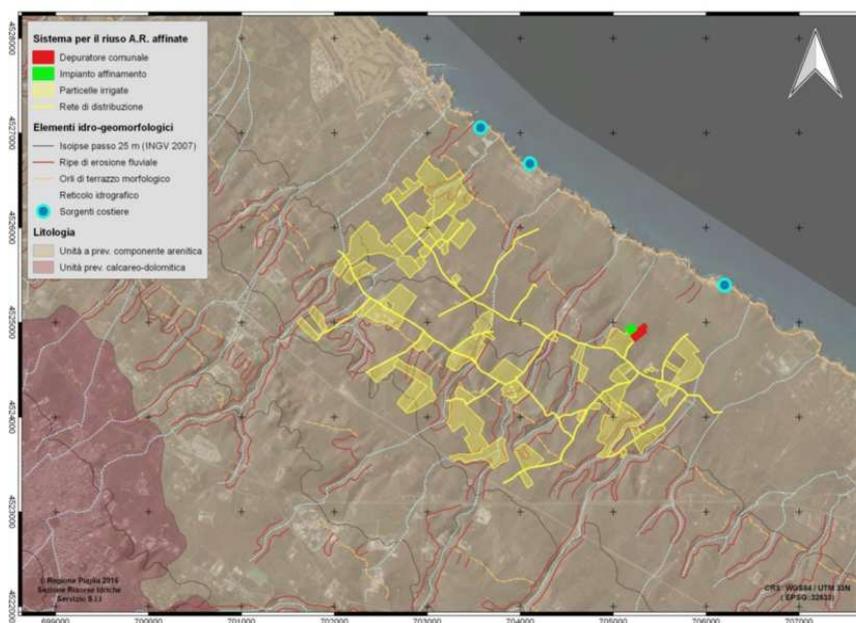
L'idrografia superficiale della zona è condizionata dalla presenza delle lame nelle quali si raccolgono e scorrono le acque meteoriche, in special modo quelle relative a precipitazioni intense e di breve durata. Non tutte le acque che scorrono nei solchi erosivi sfociano a mare, in quanto per la maggior parte esse si perdono assorbite dall'elevata permeabilità delle rocce calcaree fratturate che affiorano negli alvei naturali;

per tale motivo le lame risultano quasi sempre asciutte.

Il sottosuolo è sede di estesa e complessa circolazione idrica sotterranea abbondantemente alimentata dalle precipitazioni; nei mesi più piovosi, esistendo un fitto tessuto di vie preferenziali di infiltrazione, l'evaporazione è contenuta e una quota rilevante delle acque si infiltra nel sottosuolo.

La falda idrica locale, ospitata nelle rocce dell'acquifero carsico delle Murge (permeabili per porosità primaria e secondaria), risulta non in pressione; le soggiacenze corrispondono dunque ad una superficie piezometrica che si raccorda direttamente, con basso gradiente, al livello del mare.

Figura 22: Inquadramento geomorfologico del sistema di riutilizzo di Fasano

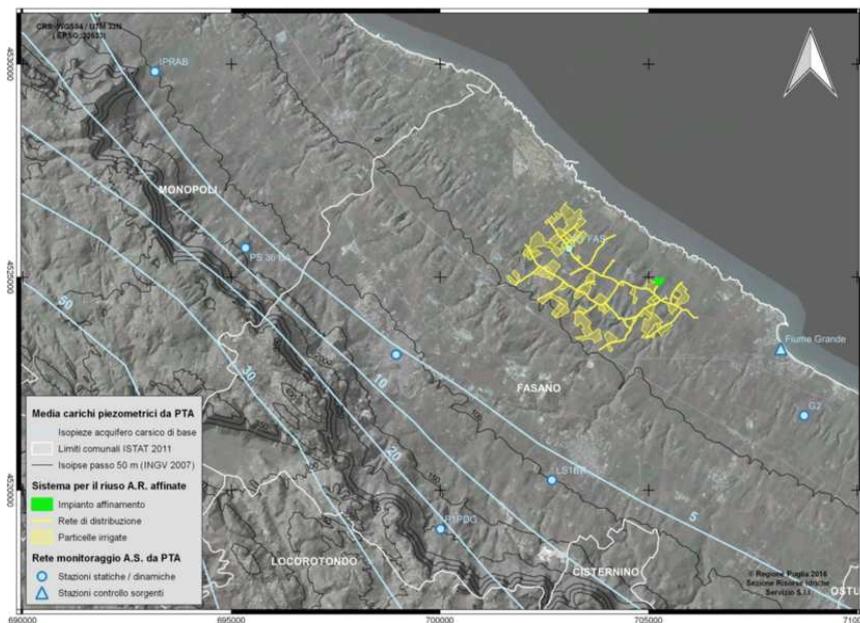


Tale falda, che viene comunemente denominata *profonda* o *di base* per distinguerla dalle falde superficiali di minore potenzialità localizzate nei depositi quaternari, è alimentata principalmente dalle precipitazioni atmosferiche che ricadono in tutto il territorio murgiano e che si infiltrano, in particolare, nel territorio collinare corrispondente all'Alta Murgia, dove più diffusa è la presenza di inghiottitoi carsici.

Come si evince dalla

Figura 23, nelle aree più interne delle Murge la superficie piezometrica si rinviene a notevoli profondità rispetto al piano campagna, mentre lungo la fascia costiera corrispondente alle Murge Basse la falda si rinviene a profondità minori fino ad intersecare, localmente, la superficie topografica dando luogo a modeste sorgenti di acqua salmastra. In corrispondenza dell'area direttamente interessata dal riutilizzo, la tavola d'acqua della falda di base si attesta a quote comprese tra **4 m s.l.m.** e **1 m s.l.m.**; data la quota locale del piano campagna, le soggiacenze massime riscontrabili sono dell'ordine dei 20-25 m nella parte più a sud del comprensorio irriguo.

Figura 23: Carico piezometrico medio della falda di base nell'area in esame



Negli elaborati trasmessi da Aquasoil, viene evidenziata la presenza, a monte e a valle rispetto all'area di interesse, di due importanti faglie distensive (tracce F1 e F2 in Figura 24), con direzione pressoché parallela alla linea di costa; le suddette faglie, oltre che influenzare la circolazione idrica superficiale, sembrano condizionare anche le modalità di circolazione della falda idrica sotterranea: come schematizzato nella sezione AA' di Figura 25, la faglia F2 rappresenta uno sbarramento al deflusso verso mare delle acque sotterranee ed è all'origine della formazione di un esteso fronte sorgivo, i cui punti di scaturigine risultano allineati proprio lungo l'importante discontinuità strutturale, coincidente a sua volta con la locale linea di costa.

Figura 24: Faglie distensive a monte/valle dell'area di interesse e traccia della sez. AA'

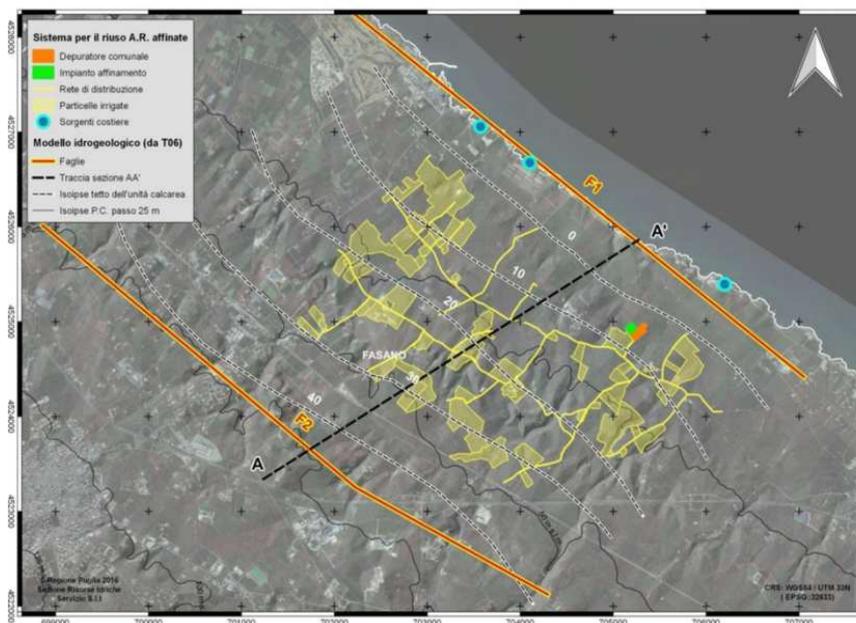
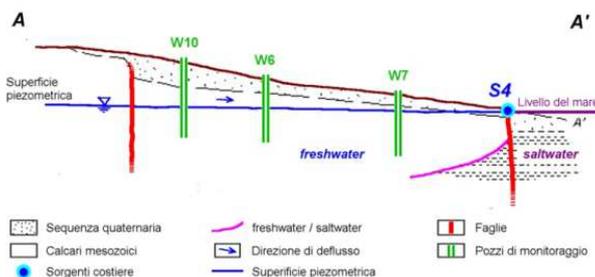


Figura 25: Sez. AA' - Modello idrogeologico concettuale (modificato da T06)



Poco distante dalla costa, la falda di base sottostante il sito è fortemente condizionata dal fenomeno dell'intrusione salina; sia la rete sia le particelle servite ricadono interamente all'interno delle *Aree vulnerabili da contaminazione salina*, così come perimetrata nel PTA e soggette alle misure di tutela specificate (sintetizzate nel paragrafo 1.4.3.3 del presente Piano di Gestione).

I processi di intrusione salina e di inquinamento di natura antropica (in particolare da pesticidi e fitofarmaci) delle falde costiere pugliesi sono in parte dovuti alle caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche del territorio, e in parte allo sfruttamento intensivo della risorsa, che supera le capacità naturali di ravvenamento e ricarica della falda, soprattutto in periodi di prolungata siccità.

Al fine di valutare localmente l'impatto della pratica del riutilizzo sull'evoluzione dei suddetti processi, il precedente Gestore del sistema (AquaSoil srl) ha effettuato periodicamente il monitoraggio qualitativo della risorsa idrica sotterranea della zona compresa tra il centro abitato di Fasano e la costa, attraverso una rete costituita da 20 punti (pozzi), di cui 10 interni al comprensorio irriguo servito dall'impianto di affinamento (questi ultimi monitorati con sonde multiparametriche in continuo).

Nel periodo compreso tra il 2005 e il 2010 il Gestore AquaSoil ha effettuato un monitoraggio esteso della qualità e del chimismo delle acque sotterranee, campionando in aprile e novembre (corrispondenti ai periodi di magra e piena della falda) 10 pozzi profondi interni o prossimi al comprensorio irriguo ("*rete estesa*") e determinando, con l'ausilio di appositi laboratori mobili, i seguenti analiti: *pH, Conduttività, Cloruri, Durezza, Calcio, Magnesio, Sodio, Potassio, Alcalinità (HCO₃⁻), Solfati (SO₄⁻), SAR, SAR Modificato,*

NH_4^+ , nitriti, nitrati, TSD.

In Tabella 13 e Tabella 14 si riportano gli esiti dei suddetti monitoraggi, relativamente ai parametri Cloruri e Conducibilità Elettrica.

A partire dal 2008, il precedente Gestore Aquasoil ha effettuato il monitoraggio mensile di una rete interna costituita da 10 pozzi inclusi nel comprensorio irriguo servito dall'impianto di affinamento (Tabella 15 e Figura 26), misurando la variazione del livello piezometrico e registrando con sonde multiparametriche i valori dei parametri *Temperatura, Conducibilità elettrica, pH, Ossigeno disciolto, Potenziale Redox e Torbidità*.

In aggiunta alle misure mensili, su ciascuno dei suddetti punti il Gestore Aquasoil ha effettuato con cadenza annuale la misurazione dei parametri lungo tutta la verticale, producendo dei profili (*logs*) termo salinometrici di grande importanza per la comprensione dei fenomeni in atto (a titolo di esempio, si riportano nella Figura 27 e Figura 28 i profili relativi ai pozzi P1 e P3 misurati a gennaio 2010).

Tabella 13: Monitoraggio dei Cloruri (mg/L) sulla rete estesa (2005-2010)

ID	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	19/4	7/11	21/4	21/11	28/4	27/11	28/4	30/11	24/4	25/11	26/4	26/11
P75	153	106	395	302	275	308	251	468	306	303	330	301
P177	4127	4196	3650	3891	3680	4088	4010	3472	4430	3900	3336	3850
P212	1003	885	565	559	610	576	705	1125	881	695	1000	690
P392	182	259	355	257	276	248	286	469	291	300	296	300
P356	2765	708	1219	1288	1989	1871	1755	3981	1896	2045	1900	2028
P458	1545	1699	936	1751	1001	1634	1399	3325	1500	1654	1654	1652
P502	327	460	281	279	300	287	345	651	330	350	456	323
P505	240	360	620	403	459	441	436	422	502	455	446	459
P507	289	460	581	395	407	397	401	412	334	396	405	405
P511	4865	1203	3498	3600	2451	2401	3212	6100	6201	3440	3705	3440

Tabella 14: Monitoraggio della Conducibilità Elettrica ($\mu S/cm$) sulla rete estesa (2005-2010)

ID	2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	19/4	7/11	21/4	21/11	28/4	27/11	28/4	30/11	24/4	25/11	26/4	26/11
P75	801	846	2885	1236	1385	1289	1451	1788	1460	1495	1560	1480
P177	13850	13320	12310	13408	13550	14100	13481	12354	14060	13560	11120	13200
P212	3995	2880	3957	3216	3945	3356	3591	3800	3456	3510	3333	3490
P392	864	1192	2302	1450	1508	1208	1400	1780	1328	1445	1345	1450
P356	10430	9000	9270	10080	9950	9900	10891	8666	9965	10065	8925	9890
P458	6340	6720	4599	4971	4601	5989	5156	7305	5580	5879	5926	5850
P502	1457	1539	2476	2458	2332	2280	2126	2460	2345	2238	2456	2225
P505	1348	932	3344	4551	3080	3010	2786	3100	3221	3075	3010	3100
P507	1390	1587	2834	4597	2776	2500	2854	3005	2560	2660	2900	2700
P511	16350	4320	14040	11410	11640	11020	11568	11000	10090	12020	11040	12020

Tabella 15: Caratteristiche dei punti di monitoraggio della falda ("rete interna")

ID	X [m]	Y [m]	PROF [m]	ZTP [m slm]	S [m]	LS [m slm]	Località	CE-5 [mS/cm]	CE-15 [mS/cm]
----	-------	-------	----------	-------------	-------	------------	----------	--------------	---------------

R01	705202	4524889	188	13,35	11,15	2,20	Presso impianto	11,0	11,8
R02	705847	4524129	81	15,39	13,80	1,59	Vigna Vilarda	7,4	10,4
R03	704363	4524896	78	21,43	19,47	1,96	San Domenico	12,7	12,7
R04	704253	4524018	62	37,50	35,65	1,85	Cerasina	9,1	9,3
R05	704151	4526102	91	7,70	7,42	0,28	Pettoleccchia	15,5	15,5
R06	702859	4524769	61	43,16	40,05	3,11	Pignata	6,7	11,7
R07	703152	4525535	78	24,00	21,90	2,10	C.da Pezza Madonna	10,7	12,3
R08	702105	4525727	26	28,98	27,08	1,90	Sovereto	8,8	9,9
R09	704446	4523546	61	40,43	38,50	1,93	Capricella	9,4	10,6
R10	702068	4524409	122	52,36	49,31	3,05	Ferrovia	8,9	11,1

Dall'analisi dei dati di Conducibilità elettrica relativi a 5 m di profondità si rilevano valori variabili da un minimo di **7,4 mS/cm** in P1 a un massimo di **15,5 mS/cm** del P3 e, in generale, un aumento del contenuto salino sia con la profondità sia con la vicinanza alla linea di costa.

Nella maggior parte dei logs di Conducibilità Elettrica si osserva, dopo un primo tratto a valore costante, un netto e repentino incremento (scalino); durante il periodo di monitoraggio (2007-2015) non si osservano mutamenti sostanziali negli andamenti generali dei valori di conducibilità.

Figura 26: Rete di pozzi di controllo monitorata mensilmente dal Gestore

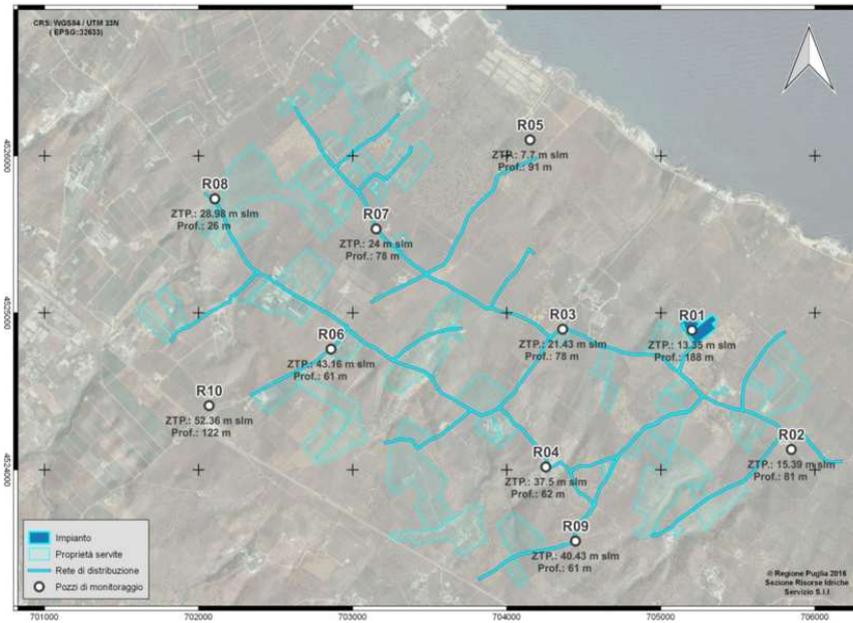
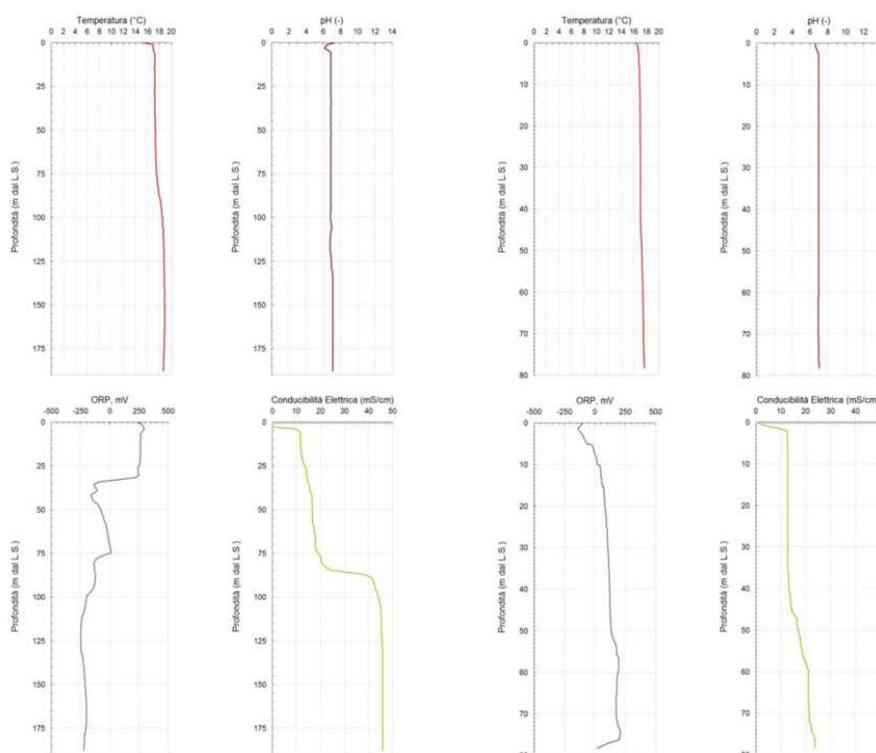


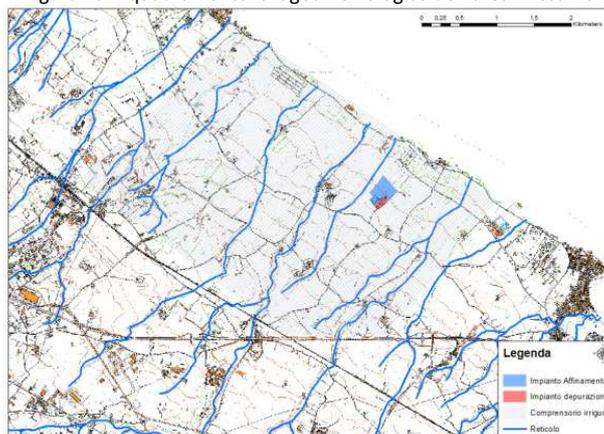
Figura 27: Logs di Temperatura, pH, ORP e Conducibilità Elettrica lungo P1 (gennaio 2010)

Figura 28: Logs di Temperatura, pH, ORP e Conducibilità Elettrica lungo P3 (gennaio 2010)



Nella figura seguente si sintetizzano le principali componenti idrogeomorfologiche presenti nell'area in esame:

Figura 29: Inquadramento idrogeomorfologico dell'area in esame.



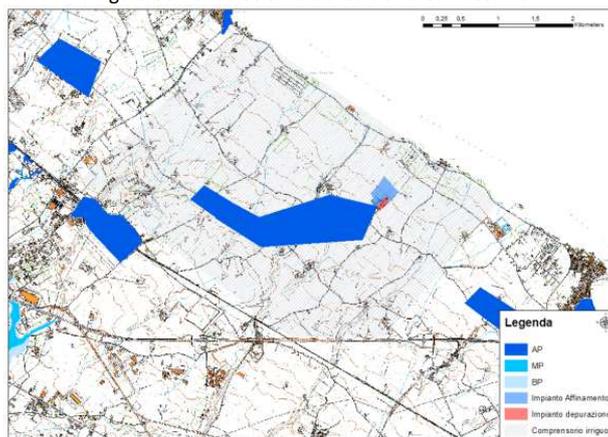
Con l'adozione del PAI (Piano stralcio per l'assetto idrogeologico) da parte dell'Autorità di Bacino Puglia, sono state individuate le aree soggette a dissesto idrogeologico, identificate sull'analisi storica di eventi critici che hanno interessato aree del territorio (frane e alluvioni); con i primi dati ottenuti sono state elaborate delle prime valutazioni di classi di rischio sulla base delle quali sono stati definiti i tipi di interventi e misure da adottare per mitigare i danni e mettere maggiormente in sicurezza il territorio.

Le classi di pericolosità idraulica sono derivate da matrici che tengono in considerazione le classi di pericolosità e gli elementi a rischio presenti (agglomerati urbani, vie di comunicazione, infrastrutture, ecc.) determinando così tre classi:

- BP - area a bassa pericolosità: aree a bassa probabilità di inondazione;
- MP - area a pericolosità media: aree a moderata probabilità di esondazione;
- AP - area pericolosità alta: aree allagate e/o ad alta probabilità di esondazione.

Dal punto di vista della pericolosità idraulica, le perimetrazioni PAI dell'Autorità di Bacino Puglia mostrano che, all'interno del comprensorio, in zona baricentrica si rileva la presenza di un'area a pericolosità idraulica Alta.

Figura 30: Pericolosità idraulica dell'area in esame

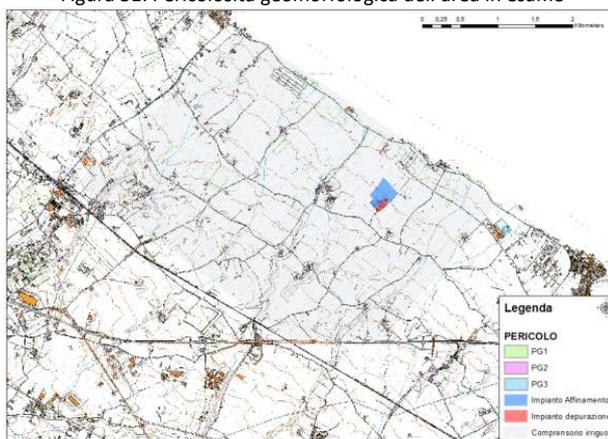


Per quanto riguarda, invece, le classi di pericolosità geomorfologica, esse sono derivate da matrici che tengono in considerazione le classi di pericolosità e gli elementi a rischio presenti (agglomerati urbani, vie di comunicazione, infrastrutture, ecc.) determinando così tre classi:

- PG1 - area a media e moderata pericolosità: aree a suscettibilità da frana bassa e media;
- PG2 - area a pericolosità elevata: aree a suscettibilità da frana alta;
- PG3 - area pericolosità molto elevata: aree a suscettibilità da frana molto alta.

Dal punto di vista della pericolosità geomorfologica, le perimetrazioni PAI dell'Autorità di Bacino Puglia mostrano che il comprensorio irriguo dista circa 800 m a sud-est da un'area a pericolosità geomorfologica elevata (PG1 – PG2) nel territorio di Fasano.

Figura 31: Pericolosità geomorfologica dell'area in esame



1.4.3. QUADRO VINCOLISTICO DEL COMPENSORIO IRRIGUO

L'area del comprensorio irriguo 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.

1.4.3.1. PPTR

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) della Regione Puglia è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale 16.02.2015, n. 176.

In attuazione dell'art. 1 della L.R. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica" e del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del Paesaggio", nonché in coerenza con le attribuzioni di cui all'articolo 117 della Costituzione, il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia, conformemente ai principi di cui all'articolo 9 della Costituzione ed alla Convenzione europea sul Paesaggio adottata a Firenze il 20 ottobre 2000, ratificata con L. 9 gennaio 2006, n. 14.

Il PPTR persegue, in particolare, la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico auto-sostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.

Il PPTR sotto l'aspetto normativo si configura come un piano territoriale con specifica considerazione dei valori paesistici. Il suddetto Piano interessa l'intero territorio regionale. Il Piano prevede, con riferimento ad elementi rappresentativi dei caratteri strutturanti la forma del territorio e dei suoi contenuti paesistici e storico-culturali, di verificare la compatibilità delle trasformazioni proposte in sede progettuale.

Il contenuto normativo del Piano si articola in:

- obiettivi generali e specifici di salvaguardia e valorizzazione paesistica;
- indirizzi di orientamento per la specificazione e contestualizzazione degli obiettivi di Piano e per la definizione delle metodologie e modalità di intervento a livello degli strumenti di pianificazione;
- direttive di regolamentazione per le procedure e le modalità di intervento da adottare a livello degli strumenti di pianificazione subordinati di ogni specie e livello e di esercizio di funzioni amministrative attinenti la gestione del territorio;
- prescrizioni di base direttamente vincolanti e applicabili distintamente a livello di salvaguardia provvisoria e/o definitiva nel processo di adeguamento, revisione o nuova formazione degli strumenti di pianificazione subordinati, e di rilascio di autorizzazione per interventi diretti;
- criteri di definizione dei requisiti tecnico-procedurali di controllo e di specificazione e/o sostituzione delle prescrizioni di base di cui al punto che precede e delle individuazioni degli ambiti territoriali di cui ai titoli II e III.

Gli obiettivi generali e specifici del Piano, di cui agli articoli 27 e 28 delle Norme, assumono valore di riferimento per il paesaggio regionale e per gli obiettivi di qualità degli Ambiti Paesaggistici definiti dal Piano.

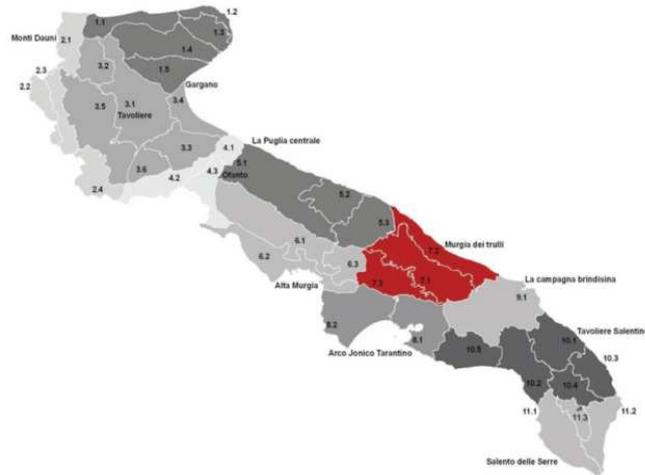
L'area in esame ricade nella regione geografica storica della Valle d'Itria, Ambito Murgia dei Trulli nell'unità minima di paesaggio la piana degli ulivi secolari

Figura 32: Ambiti PPTR

REGIONI GEOGRAFICHE STORICHE	AMBITI DI PAESAGGIO	FIGURE TERRITORIALI E PAESAGGISTICHE (UNITA' MINIME DI PAESAGGIO)
Gargano (1° livello)	1. Gargano	1.1 Sistema ad anfratto dei laghi di Lesina e Varano
		1.2 L'Altopiano carsico
		1.3 La costa alta del Gargano
		1.4 La foresta umbra
Subappennino (1° livello)	2. Monti Dauni	1.5 L'Altopiano di Manfredonia
		2.1 La Bassa valle del Forore e il sistema di ripale
		2.2 La Media valle del Forore e la diga di Occhio
		2.3 I Monti Dauni settentrionali
Puglia grande (Tavoliere 2° liv.)	3. Tavoliere	2.4 I Monti Dauni meridionali
		3.1 La piana foggiana della riforma
		3.2 Il mosaico di San Severo
		3.3 Il mosaico di Carignola
		3.4 Le saline di Margherita di Savoia
		3.5 Lucera e le serre dei Monti Dauni
Puglia grande (Ofanto 2° liv.)	4. Ofanto	3.6 Le Marane di Ascoli Satriano
		4.1 La bassa Valle dell'Ofanto
		4.2 La media Valle dell'Ofanto
Puglia grande (Costa olivicola 2° liv. - Conca di Bari 2° liv.)	5. Puglia centrale	4.3 La valle del torrente Locone
		5.1 La piana olivicola del nord barese
		5.2 La conca di Bari ed il sistema radiale della lama
Puglia grande (Murgia alta 2° liv.)	6. Alta Murgia	5.3 Il sud-est barese ed il paesaggio del fufuto
		6.1 L'Altopiano murgiano
		6.2 La Fossa Bradanica
Valle d'Itria (1° livello)	7. Murgia dei trulli	6.3 La sella di Gioia
		7.1 La Valle d'Itria
		7.2 La piana degli uliveti secolari
Puglia grande (Arco Ionico 2° liv.)	8. Arco Ionico tarantino	7.3 I boschi di fragno della Murgia bassa
		8.1 L'anfiteatro e la piana tarantina
Puglia grande (La piana brindisina 2° liv.)	9. La campagna brindisina	8.2 Il paesaggio delle gravine ioniche
		9.1 La campagna brindisina
Puglia grande (Piana di Lecce 2° liv.)	10. Tavoliere salentino	10.1 La campagna leccese del ristretto e il sistema di ville suburbane
		10.2 La terra dell'Arneo
		10.3 Il paesaggio costiero profondo da S. Cataldo agli Alimini
Salento meridionale (1° livello)	11. Salento delle Serre	10.4 La campagna a mosaico del Salento centrale
		10.5 Le Murge tarantine
		11.1 Le serre ioniche
		11.2 Le serre orientali
		11.4 Il Bosco del Belvedere



Figura 33: Ambiti PPTR in cui ricade l'area di interesse



L'ambito della Murgia dei Trulli è caratterizzato dalla presenza di un paesaggio rurale fortemente connotato: dalla diffusa presenza dell'edilizia rurale in pietra della Valle d'Itria, dagli ulivi secolari nella piana olivetata, dai boschi di fragno nella murgia bassa. Il limite meridionale dell'ambito è definito dalla presenza del gradino dell'arco ionico, che rappresenta un elemento morfologico fortemente caratterizzante dal punto di vista paesaggistico e che si impone come limite prioritario anche rispetto alle divisioni amministrative. A nordovest invece, non essendoci evidenti e caratteristici segni morfologici ed essendo estremamente sfumato il passaggio ai paesaggi degli ambiti limitrofi (Alta Murgia e Puglia Centrale), nella

definizione dei confini si è scelto di attestarsi sui limiti di quei territori comunali che, pur con alcune variazioni (trama meno fitta, mosaico agrario meno articolato, edilizia rurale meno diffusa, ecc.) anticipavano il paesaggio della Valle d'Itria. Il fronte sud-orientale è costituito dalle ultime propaggini dell'altopiano murgiano che degradano dolcemente nella piana brindisina. Anche in questo caso, a causa dell'impossibilità di seguire una variazione morfologica o di uso del suolo si è ritenuto necessario attestarsi sui confini amministrativi, escludendo i comuni che, pur presentando residui caratteri del paesaggio della valle d'Itria, ricadevano per la maggior parte del loro territorio nella piana brindisina. A nord-est l'ambito segue la linea di costa.

1.4.3.2. ZONE VULNERABILI DA NITRATI

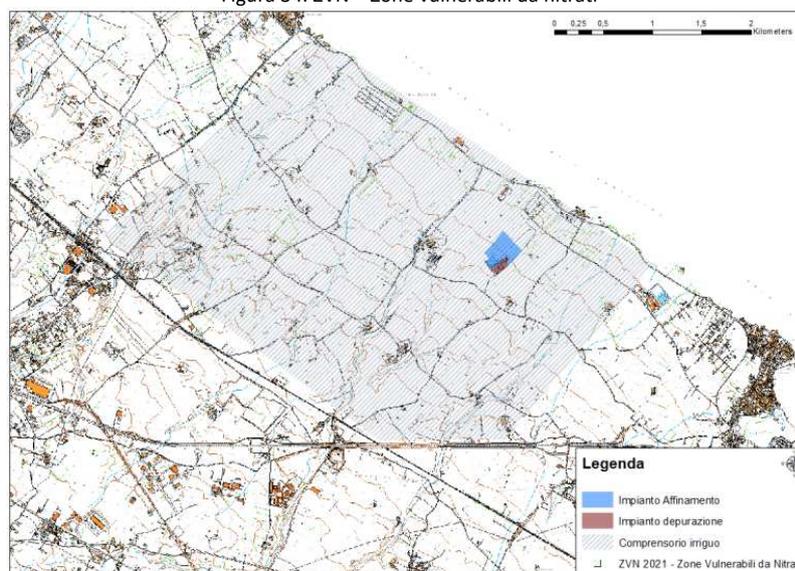
Nella DGR 6 settembre 2016, n. 1408, "Attuazione Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dell'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole. Approvazione del Programma d'Azione Nitrati di seconda generazione" la Regione Puglia ha approvato il Programma d'Azione Nitrati di seconda generazione regionale, costituito da:

- Parte I, in cui è riportata una descrizione delle ZVN designate con DGR n. 1787 del 01.10.2013, da riesaminare ogni quattro anni;
- Parte II, contenente le disposizioni del Programma d'Azione;
- Parte III, contenente il Piano di Comunicazione Nitrati;
- Allegato "Strumenti per l'attuazione e il monitoraggio del PAN".

Nella Parte I sono descritte le aree perimetrare le zone vulnerabili da nitrati di origine agraria.

Come si evince dalla Figura 34, l'area del comprensorio irriguo **non ricade** nella perimetrazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, individuate nella DGR n. 1408 del 6 settembre 2016 "Approvazione del Programma d'Azione Nitrati di seconda generazione", e confermate dalla DGR n. 147 del 7 febbraio 2017 "Rettifica perimetrazione e designazione delle zone Vulnerabili da nitrati di origine agricola".

Figura 34: ZVN – Zone vulnerabili da nitrati



1.4.3.3. INTERFERENZA CON AREE DI RISPETTO E SALVAGUARDIA DEL PTA

Come previsto dall'Art. 5 (comma 3, lettera e) del Regolamento Regionale 8/2012, il Soggetto Responsabile della rete di distribuzione è tenuto a verificare l'eventuale sovrapposizione delle aree di intervento con aree di rispetto e di salvaguardia previste dal Piano di Tutela delle Acque del 2009 nonché ad adottare e/o rispettare le misure previste per la tutela quali-quantitativa dei corpi idrici.

Dal confronto con gli elaborati del PTA, si evincono le informazioni sintetizzate nella tabella che segue; sono enfatizzati eventuali vincoli ed informazioni rilevanti ai fini del presente PdG.

Tabella 16: Inquadramento del sito vs zonizzazioni PTA: informazioni e vincoli derivanti

ID	Titolo/descrizione	Informazioni derivanti, <u>eventuali vincoli</u>
Tavola A	Zone di protezione speciale idrogeologica	Il comprensorio irriguo servito dalla rete di distribuzione NON si sovrappone a nessuna delle zone di protezione speciale idrogeologica (A, B, C e D)
Tavola B	Aree di vincolo d'uso degli acquiferi	Il sito ricade nell'area Acquifero carsico della Murgia ed è interamente compreso in Aree vulnerabili da contaminazione salina
Tav. 1.4	Bacini idrografici e relativa codifica	Il comprensorio irriguo di Fasano risulta ripartito tra tre bacini della classe Altri bacini regionali con immissione in mare, identificati dai codici R16-125, R16-126 e R16-127
Tav. 4.1.1	Ubicazione dei recapiti finali degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane - situazione attuale (2002)	Tipologia di recapito finale nel 2002 (la situazione è cambiata!): sottosuolo (SS) Abitanti equivalenti: compresi tra 15k e 50 k
Tav. 4.1.2	Ubicazione dei recapiti finali degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane - scenario futuro	Tipologia di recapito finale: mare (M) Abitanti equivalenti: compresi tra 15k e 50 k
Tav. 4.2	Insedimenti con presenza di rete fognante	Nel territorio comunale risultano sia insediamenti dotati di rete fognante sia privi
Tav. 4.3.1	Stima dei carichi potenziali annui nei bacini idrografici (BOD)	Area caratterizzata da valori di BOD annui compresi tra 5000 e 12000 kg/km ²
Tav. 4.3.2	Stima dei carichi potenziali annui nei bacini idrografici (Azoto)	Area caratterizzata da valori di Azoto annui compresi tra 3001 e 4500 kg/km ²
Tav. 4.3.3	Stima dei carichi potenziali annui nei bacini idrografici (Fosforo)	Area caratterizzata da valori di Fosforo annui compresi tra 701 e 900 kg/km ²
Tav. 4.4.1	Stima dei surplus medi annui di azoto di origine agricola	Area caratterizzata da valori annui compresi tra 60.5 e 86 kg/ha
Tav. 4.4.2	Stima dei surplus medi annui di fosforo di origine agricola	Area caratterizzata da valori annui compresi tra 12.3 e 25.9 kg/ha
Tav. 4.5.1	Stima delle concentrazioni potenziali, medie annue, di N di origine agricola, delle acque di infiltrazione e di scorrimento superficiale	Area caratterizzata da valori compresi tra 25 e 50 mg/l
Tav. 4.5.2	Stima delle concentrazioni potenziali, medie annue, di P di origine agricola, delle acque di infiltrazione e di scorrimento superficiale	Area caratterizzata da valori compresi tra 1.1 e 3 mg/l
Tav. 4.6.1	Stima dei carichi potenziali medi annui, di N di origine agricola, veicolati dalle acque di scorrimento superficiale	Area caratterizzata da valori annui compresi tra 2000 e 6880 kg/km ²
Tav. 4.6.2	Stima dei carichi potenziali medi annui, di P di origine agricola, veicolati dalle acque di scorrimento superficiale	Area caratterizzata da valori annui compresi tra 151 e 520 kg/km ²
Tav. 4.7.1	Stima dei carichi potenziali medi annui, di N di origine agricola, veicolati dalle acque di infiltrazione	Area caratterizzata da valori annui compresi tra 3000 e 4000 kg/km ²
Tav. 4.7.2	Stima dei carichi potenziali medi annui, di P di origine agricola, veicolati dalle acque di infiltrazione	Area caratterizzata da valori annui variabili e compresi tra 0 e 510 kg/km ²
Tav. 6.1.A	Campi di esistenza dei corpi idrici sotterranei	Sito interamente compreso nell'area indicata come Acquifero della Murgia (acquiferi carsici e fessurati)

ID	Titolo/descrizione	Informazioni derivanti, eventuali vincoli
Tav. 6.2	Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento	Sito compreso tra l'isopiezia 5 e 0 m s.l.m e il livello del mare
Tav. 6.4	Ubicazione dei punti acqua censiti	Ad Est del sito, a partire da 3 km e lungo la linea di costa, sono censiti 3 punti di emergenze (S.I.M.di Bari) con portate > 10 l/s; NON risultano pozzi vicini (né AQP né di Consorzi di bonifica)
Tav. 7.1	Distribuzione della precipitazione media annua nel periodo 1985-2000	Valori annui compresi tra 550 e 600 mm
Tav. 7.2	Distribuzione della ricarica media annua nel periodo 1985-2000	Valori annui compresi tra 100 e 200 mm
Tav. 7.3	Distribuzione del deflusso medio annuo nel periodo 1985-2000	Valori annui compresi tra 0 e 100 mm
Tav. 7.4	Distribuzione del fabbisogno irriguo medio annuo	Valori annui compresi tra 0 e 50 mm
Tav. 8.1	Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi carsici con fattore "P" (unità idrogeologiche Gargano, Murge e Salento)	Zonizzazione vulnerabilità integrata con fattore Pluviometrico (Metodo COP modificato_AE COST 620): vulnerabilità da alta a elevata
Tav. 8.2	Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi carsici - analisi comparata con i caratteri del territorio e comprensori estrattivi	Zonizzazione indice di protezione acquiferi carsici (Metodo COP modificato_AE COST 620): l'indice di protezione in corrispondenza del comprensorio irriguo risulta variabile tra basso, moderato e alto
Tav. 8.3	Vulnerabilità degli acquiferi carsici integrata dalla zonizzazione della densità dei punti di prelievo della falda	Zonizzazione indice di protezione acquiferi carsici integrata da densità punti prelievo: densità pozzi < 10/km ²
Tav. 8.4	Vulnerabilità degli acquiferi carsici con fattore "P" - analisi comparata con le aree di prevalente ricarica (bilancio idrologico)	Vulnerabilità alta con presenza; area interamente esterna all'isolinea di ricarica 150 mm/anno (valori minori)
Tav. 9.1.1	Distribuzione del contenuto salino delle acque circolanti negli acquiferi carsici della Murgia e del Salento	Valori del contenuto salino medio delle acque di falda > 2.0 g/l sia da dati 1999/2002 sia da studi variante PRGA 1989
Tav. 9.2.1	Distribuzione dei nitrati nelle acque di falda circolanti negli acquiferi carsici del Gargano, della Murgia e del Salento	Non sembrano presenti in prossimità del sito rilevazioni ARPA. Da privati in zona risultano concentrazioni di nitrati tra 0 e 40 mg/l
Tav. 9.2.2	Concentrazione dei nitrati nelle acque estratte dagli acquiferi carsici della Murgia e del Salento utilizzate a scopo potabile	Non risultano pozzi ad uso idropotabile monitorati all'interno dei limiti del comune di Fasano (il più vicino è a Monopoli – S. Lucia)
Tav. 9.4	Rete di monitoraggio delle acque sotterranee	All'interno del comprensorio irriguo ricade una Stazione di controllo piezometrica (acquiferi carsici (cod. P1 FAS); un'altra (G2) è presente ca 4.5 km a SE dell'impianto; una stazione termopluviometrica SIM è presente presso l'abitato di Fasano; risulta monitorata la sorgente di Fiume Grande (c/o Torre Canne), ca 3.3 km a SE dell'impianto.
Tav. 9.5	Distribuzione delle opere di captazione censite presso gli uffici del Genio Civile	Il sito ricade in aree caratterizzate da una densità areale di pozzi (censiti dagli uffici del Genio Civile) compresa tra 2 e 20 pozzi/km ²
Tav. 14.2	Stato ambientale dei corpi idrici sotterranei significativi	L'area ricade interamente in zona definita Acquifero della Murgia Nord ad alta concentrazione salina, caratterizzata da uno stato attuale (2009) qualitativo pari a 4 e quantitativo C, e da uno stato futuro (2015) qualitativo pari a 3 e quantitativo B
Tav. 14.3	Sintesi delle misure	L'area è compresa nell'area dell'Acquifero carsico della Murgia, destinatario di misure di tipo M1, M2 e M3.

Il comprensorio irriguo di Fasano ricade interamente nell'area dell'**Acquifero calcareo cretaceo della Murgia Costiera (codice 2-1-1)**, caratterizzato da uno **stato** quantitativo valutato dal PTA 2015-2021 come "scarso" e uno stato chimico anch'esso "scarso"; il corpo idrico sotterraneo in esame è considerato a rischio di non raggiungimento del buono stato.

Al fine del perseguimento degli obiettivi di qualità ambientale, per tale corpo idrico sono previste le seguenti misure 2016-2021, come indicate nell'allegato G del PTA 2015-2021 a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti:

- M.1.1 - Gestione e sviluppo inventario prelievi - M.1.1.1, M.1.1.2;
- M.1.2 - Gestione e sviluppo dei dispositivi di monitoraggio qualitativo - M.1.2.1, M.1.2.2, M.1.2.3;
- M.1.3 - Gestione e sviluppo dei dispositivi di monitoraggio quantitativo - M.1.3.1;
- M.1.4 - Catasto degli scarichi - M.1.4.1;
- M.1.6 - Monitoraggio quali-quantitativo delle acque reflue e dei loro scarichi - M.1.6.1;
- M.1.7 - Studi di carattere tecnico-scientifico - M.1.7.1, M.1.7.2;
- M.2.4 - Gestione agricola orientata alla riduzione degli apporti di nitrati, pesticidi e fitofarmaci - M.2.4.1, M.2.4.2, M.2.4.3, M.2.4.4, M.2.4.5, M.2.4.6, M.2.4.7
- M.2.5 - Riduzione degli impatti di origine puntuale - M.2.5.1;
- M.2.6 - Sensibilizzazione al risparmio idrico e riduzione delle perdite nel settore potabile, irriguo, industriale - M.2.6.1. M.2.7 - Revisione e concessione in base agli effettivi fabbisogni irrigui - M.2.7.1;
- M.2.10 - Tutela aree soggette a contaminazione salina - M.2.10.1, M.2.10.2;
- M.2.12 - Tutela quali-quantitativa - M.2.12.2;
- M.2.14 - Gestione inquinamento aree urbane - M.2.14.1, M.2.14.2;
- M.2.15 - Bonifica siti contaminati e discariche - M.2.15.1, M.2.15.2, M.2.15.3, M.2.15.4, M.2.15.5, M.2.15.6, M.2.15.7
- M.2.16 - Tutela delle aree di salvaguardia – M.2.16.1
- M.3.1 - Misure di risparmio e riutilizzo di cui agli articoli 98 e 99 della parte terza del D. Lgs 152/06 - M.3.1.1, M.3.1.2, M.3.1.3, M.3.1.4, M.3.1.5;
- M.3.2 - Infrastrutturazione per il comparto fognariodepurativo - M.3.2.1, M.3.2.2, M.3.2.3, M.3.2.4, M.3.2.5, M.3.2.6;

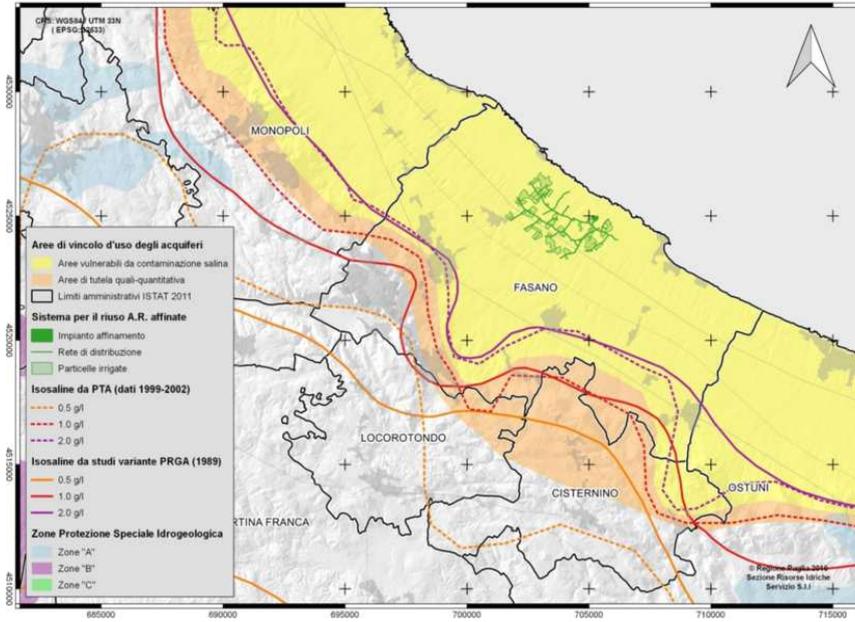
In sintesi, dal confronto di dettaglio con i vincoli rappresentati negli elaborati del PTA si è verificato che il comprensorio irriguo servito dalla rete di distribuzione del sistema in esame:

- NON ricade in alcuna Zona di Protezione speciale Idrogeologica (ZPSI) (cfr. tavola C01 – PTA 2015-2021);
- ricade interamente all'interno delle Aree vulnerabili da contaminazione salina, rappresentate nella **Tavola C06** allegata al PTA 2015-2021 (cfr. Figura 35).

Nelle aree a contaminazione salina valgono le Misure PTA 2016 2021 identificate come:

- M2.10.1 - Applicazione delle disposizioni contenute nelle NTA del PTA – Art. 53 "Tutela di aree interessate da contaminazione salina";
- M 2.10.2 – Adozione di un sistema di tariffazione che favorisca il risparmio idrico: tariffazione a consumo per le acque prelevate da pozzi o da corpi idrici superficiali - introduzione di un dispositivo elettronico (contatore) di misura delle portate derivate con apposito sistema rilasciato del soggetto competente l'autorizzazione".

Figura 35: Confronto tra l'area di studio e la vincolistica delle Tavole A e B del PTA



2. SOGGETTI RESPONSABILI (KMR2)

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 e di quello di affinamento a servizio dell'agglomerato di Fasano (nei termini temporali previsti dalla convenzione stipulata con Comune di Fasano e società Technoacque srl) 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;
- **Società Technoacque srl:** è il soggetto affidatario dell'appalto relativo alla *"gestione del servizio di affinamento e riutilizzo a scopi irrigui ed ambientali delle acque reflue depurate di Fasano"* bandito dal Comune di Fasano; in vigore della convenzione sottoscritta tra Comune di Fasano, Aqp e Technoacque, figura attualmente come soggetto gestore della **sol**a rete di distribuzione ed è responsabile di assicurare la conservazione della qualità delle acque reflue affinate dal punto di conformità sino ai punti di consegna agli utilizzatori finali; è, inoltre tenuto al rispetto di tutte le prescrizioni ad esso attribuite;
- **Utilizzatori finali:** sono gli utenti convenzionati con il Comune di Fasano 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;

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

Si procederà 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, oltre ai parametri minimi indicati nel Reg. UE 2020/741 e nell'allegato A al medesimo decreto, saranno presi in considerazione anche ulteriori indicatori dello stato qualitativo delle acque reflue affinate già contemplati nel DM 185/2003, al fine da meglio caratterizzare qualitativamente le acque reflue affinate e aumentare il grado di sicurezza nel loro impiego.

Tale scelta, inevitabilmente 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.

3.1. 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 17 si riportano i principali patogeni considerati.

Tabella 17: 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			

3.2. Eventi pericolosi

Nella Tabella 18 sono stati elencati gli eventi pericolosi che saranno presi in considerazione nella valutazione del rischio.

Tabella 18: 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; — Errori umani dovuti all'inadeguatezza della formazione e delle informazioni sull'uso consentito; — Qualità delle acque affinate non compatibili con le colture praticate e/o con le caratteristiche dei suoli; — tempi e modalità di distribuzione delle acque affinate per irrigazione inadeguati; 	<ul style="list-style-type: none"> — 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;
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;

4. VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE E SANITARIO (KMR 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 sulle colture e quindi sulla salute umana.

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 19: 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.

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 20: Individuazione di pericoli, eventi pericolosi e calcolo di R₀ - Impianto Affinamento Fasano (BR)

Parte del sistema	Pericolo	Evento pericoloso	MICROBIOLOGICO		CHIMICO		GRAVITÀ ASSOLUTA	P0	R0	livello del rischio
Generale	Pericolosità idraulica (PAI)	Inondazione impianto	1	1	5	5	25	molto alto		
	Pericolosità geomorfologica (PAI)	Frana	1	1	5	5	25	molto alto		
	Rischio idrogeologico	Dissesti	1	1	5	5	25	molto alto		
	Rischio incendio	Incendio	1	1	5	5	25	molto alto		
Affluente	Affluente - scarico anomalo	Affluente non trattabile	1	1	5	5	25	molto alto		
	Affluente - extraportata	Malfunzionamento Impianto	1	1	5	5	25	molto alto		
Trattamenti primari	Malfunzionamento trattamenti primari	Abbassamento efficienza trattamenti secondari	1	1	5	5	25	molto alto		
	Impianto di sollevamento	Malfunzionamento elettropompe	1	1	5	5	25	molto alto		
		Blackout elettrico	1	1	5	5	25	molto alto		
Trattamenti secondari	Malfunzionamento trattamenti secondari	Mancato trattamento	1	1	5	5	25	molto alto		
	Blackout elettrico	Mancato trattamento	1	1	5	5	25	molto alto		
Affinamento	Affinamento- Predisinfezione chimica	Abbassamento efficienza di trattamento	1	1	5	5	25	molto alto		
	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione	Mancato trattamento		1	4	5	20	molto alto		
	Affinamento - Stoccaggio e dosaggio flocculante	Alterazione del titolo		1	4	5	20	molto alto		
		Errato dosaggio flocculante		1	4	5	20	molto alto		
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione	Mancato trattamento		1	4	5	20	molto alto		
	Affinamento - Malfunzionamento Disinfezione raggi UV	Mancato trattamento	1		4	5	20	molto alto		
	Affinamento - Disinfezione con Ipoclorito o Acido Peracetico	Errato dosaggio		1		4	5	20	molto alto	
		Alterazione del titolo		1		4	5	20	molto alto	
Affinamento - Blackout elettrico	Mancato trattamento	1		5	5	25	molto alto			
Vasca di accumulo	Vasca di accumulo - Esposizione accidentale	Contaminazione dello stoccaggio	1	1	5	5	25	molto alto		
	Vasca di accumulo - Imprevisti legati alle attività quotidiane	Contaminazione dello stoccaggio	1	1	5	5	25	molto alto		
	Vasca di accumulo - Contaminazione intenzionale	Contaminazione dello stoccaggio	1	1	5	5	25	molto alto		
	Vasca di accumulo - Contaminazione da animali	Contaminazione dello stoccaggio	1	1	5	5	25	molto alto		
	Vasca di accumulo - Eventi forza maggiore	Contaminazione dello stoccaggio	1	1	5	5	25	molto alto		
	Vasca di accumulo - Eutrofizzazione sistema di accumulo	Contaminazione dello stoccaggio	1		5	5	25	molto alto		
	Impianto di sollevamento	Malfunzionamento elettropompe	1	1	5	5	25	molto alto		
Blackout elettrico		1	1	5	5	25	molto alto			

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

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

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 dal 15/07/2019 al 20/09/2022). 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 22:Calcolo del rischio - Impianto Affinamento Fasano (BR)

Pericolo	Evento pericoloso	P1	R1	livello del rischio	efficienza abbattimento rischio	n° parametri associati	rischio basso	rischio medio	rischio significativo	rischio molto alto	livello del rischio MISURATO
Pericolosità idraulica (PAI)	Inondazioni impianto	1	5	basso	98%						
Pericolosità geomorfologica (PAI)	Frana	1	5	basso	90%						
Rischio idrogeologico	Dissesti	1	5	basso	90%						
Rischio incendio	Incendio	1	5	basso	88%						
Affluente - scarico anomalo	Affluente non trattabile	2	10	significativo	63%	37	35	0	0	2	MOLTO ALTO
Affluente - extraportata	Malfunzionamento Impianto	3	15	significativo	49%						
Malfunzionamento trattamenti primari	Abbassamento efficienza trattamenti secondari	1	5	basso	96%						
Impianto di sollevamento	Malfunzionamento elettropompe	1	5	basso	92%						
	Blackout elettrico	1	5	basso	80%						
Malfunzionamento trattamenti secondari	Mancato trattamento	2	10	significativo	79%	42	40	0	0	2	MOLTO ALTO
	Blackout elettrico	1	5	basso	90%						
Affinamento- Predisinfezione chimica	Abbassamento efficienza di trattamento	1	5	basso	97%						
Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione	Mancato trattamento	1	4	basso	92%	23	23	0	0	0	BASSO
Affinamento - Stoccaggio e dosaggio flocculante	Alterazione del titolo	1	4	basso	80%	23	23	0	0	0	BASSO
	Errato dosaggio flocculante	1	4	basso	97%	23	23	0	0	0	BASSO
Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione	Mancato trattamento	1	4	basso	87%	4	3	0	0	1	MOLTO ALTO
Affinamento - Malfunzionamento Disinfezione raggi UV	Mancato trattamento	1	4	basso	80%	2	2	0	0	0	BASSO
Affinamento - Disfezione con Ipoclorito o Acido Peracetico	Errato dosaggio	1	4	basso	83%	2	2	0	0	0	BASSO
	Alterazione del titolo	1	4	basso	85%	2	2	0	0	0	BASSO
Affinamento - Blackout elettrico	Mancato trattamento	5	25	molto alto	0%						
Vasca di accumulo - Esposizione accidentale	Contaminazione dello stoccaggio	1	5	basso	88%						
Vasca di accumulo - Imprevisti legati alle attività quotidiane	Contaminazione dello stoccaggio	1	5	basso	90%						
Vasca di accumulo - Contaminazione intenzionale	Contaminazione dello stoccaggio	1	5	basso	84%						
Vasca di accumulo - Contaminazione da animali	Contaminazione dello stoccaggio	2	10	significativo	75%						
Vasca di accumulo - Eventi forza maggiore	Contaminazione dello stoccaggio	1	5	basso	88%						
Vasca di accumulo - Eutrofizzazione sistema di accumulo	Contaminazione dello stoccaggio	2	10	significativo	65%						
Impianto di sollevamento	Malfunzionamento elettropompe	1	5	basso	92%						
	Blackout elettrico	1	5	basso	80%						

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

--> Endrin
--> HCH alfa Lindano
--> HCH beta Lindano
--> HCH delta Lindano
--> HCH gamma Lindano
--> Chlorpyriphos
--> Chlorpyriphos-methyl
--> Dimethoate
Altri pesticidi totali
Aldrin\$affin

Cloro attivo libero
Alluminio
Bario
Berillio
Cobalto
Ferro
Manganese
Nichel
Rame
Selenio
Stagno
Tallio
Vanadio
Zinco
Conducibilità

Dieldrin
Heptaclor

- Malfunzionamento trattamenti secondari – Mancato trattamento

Arsenico
Boro\$aff
Cadmio
Cromo totale
Mercurio
Piombo
Alluminio
Bario
Berillio
Cobalto
Ferro
Manganese
Nichel
Rame
Selenio
Stagno
Tallio
Vanadio
Zinco
Tensioattivi tot.

--> Endrin
--> HCH alfa Lindano
--> HCH beta Lindano
--> HCH delta Lindano
--> HCH gamma Lindano
--> Chlorpyriphos
--> Chlorpyriphos-methyl
--> Dimethoate
Altri pesticidi totali
Aldrin\$affin
Dieldrin
Heptaclor
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
Salmonella sp. (1000 ml)*
Escherichia coli

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

Arsenico
Boro\$aff
Cadmio

Cromo totale
Mercurio
Piombo
Alluminio
Bario
Berillio
Cobalto
Ferro
Manganese
Nichel
Rame
Selenio
Stagno
Tallio
Vanadio
Zinco
Solidi sospesi totali
BOD 5 (come O2)
Grassi ed olii animali/vegetali
COD (come O2)

- Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione: Mancato trattamento

Solidi sospesi totali
BOD 5 (come O2)
--> Tensioattivi tot.
COD (come O2)
Solidi sospesi totali

- Affinamento - Malfunzionamento Disinfezione raggi UV: Mancato trattamento
- Affinamento - Disinfezione con Ipoclorito o Acido Peracetico: Errato dosaggio Acido peracetico
- Affinamento - Disinfezione con Ipoclorito o 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 (cfr Figura 5 paragrafo 1.2), 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, $\mu\text{S/cm}$) 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 triennio 2019-2022, per ognuno dei tre parametri sotto indicati, sono stati presi in considerazione la media e la tendenza dei valori stessi (Tabella 23).

Tabella 23: media parametri triennio 2019-2022

	media	n° superamenti media	misure totali	% superamento media
SAR calcolato	5,02	15	34	44,12
Conducibilità ($\mu\text{S/cm}$)	2.639,12	28	42	66,67
Cloruri (mg/l)	423,93	25	45	55,56

Figura 36: Analisi triennale della tendenza del SAR.

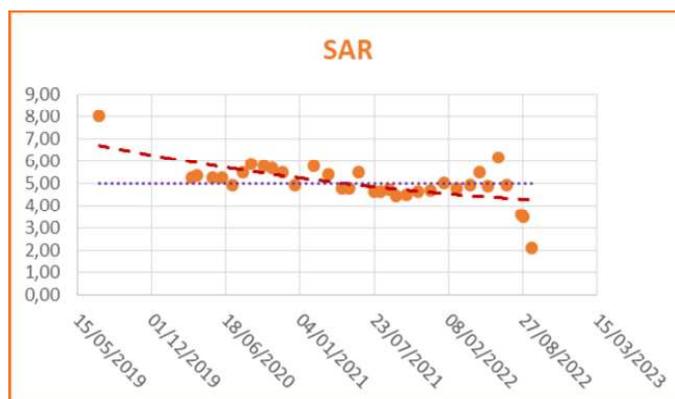


Figura 37: Analisi triennale della tendenza della conducibilità.

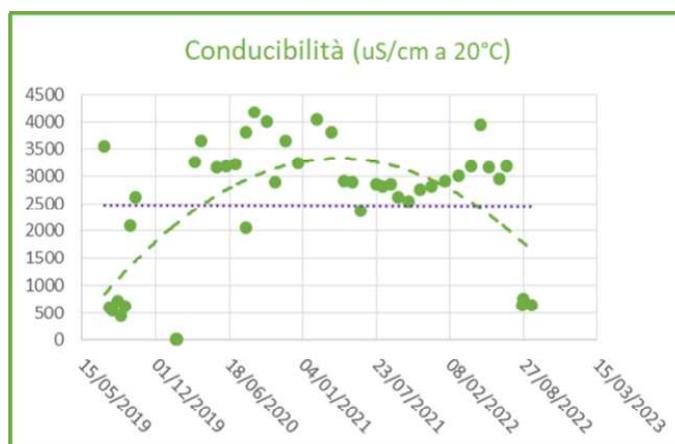
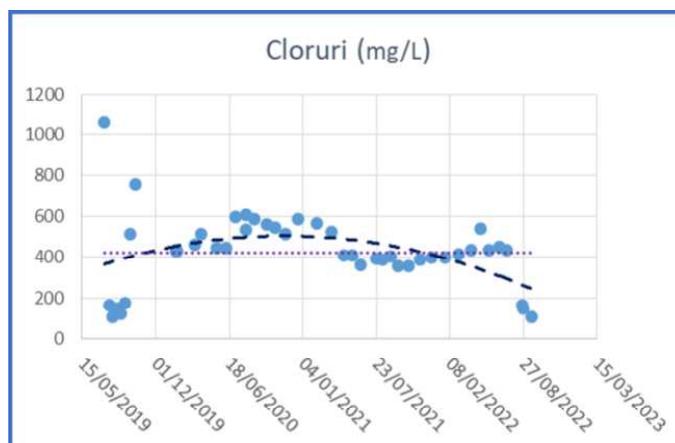


Figura 38: Analisi triennale della tendenza dei cloruri.



Si osserva una discreta variabilità dei valori assunti dal SAR, cloruri e Conducibilità elettrica rispetto al valore medio, anche se le linee di tendenza calcolate per i tre parametri mostrano una riduzione dei valori rispetto a quello medio, indice di un miglioramento della qualità agronomica delle acque reflue affinate.

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

Nel caso di specie, purtroppo, a causa del noto fenomeno di intrusione salina, le acque di falda emunte dai pozzi di monitoraggio della rete di distribuzione del comprensorio irriguo in esame possiedono valori di conducibilità, SAR e cloruri di gran lunga peggiori rispetto a quelli misurabili sulle acque reflue affinate, come indicato nei precedenti capitoli 1.3.3 e 1.4.2.

Gli esiti delle attività di monitoraggio condotte nel recente passato sulle acque reflue affinate e sui campioni di suolo e parti vegetali interessati dall'uso irriguo di tali acque, riportate nei citati capitoli, hanno consentito alla società Aquasoil di valutare come poco significativi i rischi agronomici ed igienico sanitari derivanti dall'impiego delle acque reflue affinate.

A tal proposito, dalla disamina della letteratura scientifica e dall'analisi comparata delle caratteristiche medie delle acque reflue affinate (valutate nel triennio 2019-2022), delle caratteristiche dei terreni già esaminati dal precedente gestore Aquasoil, dell'elenco aggiornato delle colture praticate nel comprensorio irriguo di riferimento fornite dalla società Technoacque, possono essere formulate le seguenti ed ulteriori considerazioni.

In Tabella 24 si riportano le colture indicate dal gestore Technoacque (cfr. paragrafo 1.3.1.1) ed il grado di sensibilità delle stesse rispetto alla salinità del suolo e dell'acqua irrigua sulla base dei dati ricavati dalla letteratura tecnico-scientifica.

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

Tabella 24: Sensibilità di alcune colture di interesse agrario alla salinità¹

Colture indicate da Technoacque	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)	
barbabietola da orto	7,0	15,1	4,7	10,1	T
bietola da coste	4,0	-	2,7	-	MT
cavolo broccolo	2,8	13,7	1,9	9,2	MS
carciofo	4,8	10,9	2,7	9,6	MT
carosello (scopatizzo, barattiere)	3-6	-	2-4	-	MS
cavolfiore	2-5	-	1-2	-	MS
cavolo (nero)	-	-	-	-	MS
cicoria (catalogna, pan di zucchero)	2-5	-	1-2	-	MS
cima di rapa	0,9	12,0	0,7	8,1	MS
cocomero	3-6	-	2-4	-	MS
fava	1,6	12,0	1,1	8,0	MS
finocchio	1,5	8,2	1,1	6,7	MS
lattuga	1,3	9,0	0,9	6,0	MS
melanzana	1,1	15,6	0,7	10,4	MS
patata (patate novelle)	1,7	10,0	1,1	6,7	MS
peperone	1,5	8,6	1,0	5,8	MS
pisello	3-6	-	2-3	-	MS
pomodoro	2,5	12,6	1,7	8,4	MS
prezzemolo	2-4	-	1-2	-	S
sedano	1,8	17,9	1,2	12,0	MT
zucchino	4,7	15,3	3,1	10,2	MT
olivo	2,7	14,0	1,8	8,0	MT

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

La società Technoacque, inoltre, ha indicato (nella documentazione trasmessa) altre macro categorie di specie vegetali quali "alberi da frutto", "alberi da giardino", "piante ornamentali" e "prati erbosi".

In assenza di specifiche indicazioni, per alcune di tali macro categorie, si riportano le principali specie vegetali e le relative sensibilità/tolleranza alla salinità.

¹ Parametri indicanti la tolleranza alla salinità di alcune colture secondo il modello di Maas e Hoffman (1977)

Tabella 25: Sensibilità di alcune colture di interesse agrario alla salinità²

Alberi da frutto	Estratto saturo del terreno		Acqua irrigua		Grado di tolleranza
	Soglia (CEe) (dS*m ⁻¹)	valori per produzione 100% (dS*m ⁻¹)	Soglia (E _{cw}) (dS*m ⁻¹)	valori per produzione 0% (dS*m ⁻¹)	
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

Tabella 26: Tolleranza alla salinità di alcune specie costituenti un prato erboso

Miscuglio costituente un prato	Tolleranza alla Salinità
Festuca Arundinacea	Media
Cynodon dactylon	Media-Alta
Poa Pratensis	Bassa-Media
Agrostide	Media
Festuca Rubra	Bassa

In Tabella 27 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 (franco-sabbiosa – cfr. paragrafo 1.3.2), 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 3 dS*m⁻¹ per colture sensibili a 8 dS*m⁻¹ per colture semi-tolleranti.

A tal proposito, si evidenzia che la conducibilità elettrica del suolo ricavata dalle prove analitiche indicate al paragrafo 1.3.2. **si è attestata su un valore medio di circa 0,42 dS*m⁻¹** (dato del 2008), valore di gran lunga inferiore alla soglia di conducibilità elettrica dell'estratto di pasta satura del suolo (CEe) indicato per ogni coltura in Tabella 24 e Tabella 25

² Parametri indicanti la tolleranza alla salinità di alcune colture secondo il modello di Maas e Hoffman (1977)

Tabella 27: Livelli di accettabilità di salinità dell'acqua irrigua³

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
	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 nella Tabella 28, 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 5 e una conducibilità elettrica che assume un valore medio di circa 3 dS*m⁻¹.

Tabella 28: classificazione delle acque irrigue in funzione del SAR, conducibilità elettrica e concentrazione alcuni ioni⁴

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

³ Rao, D.L.N., SINGH (etc) (1994) Salinity management for susttinable agriculture – Central Soil Salinity Research Institute, Kamal, India;

⁴ Ayers, R.S., Westcot, D.W. (1988) – Water quality for agriculture, FAO Irrigation and drainage Paper 29 Rev 1 (modificata);

Caratteristica	Limitazioni d'uso			
	Nessuna	Da leggere a moderate	Elevate	
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.

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.

È evidente che con l'attuale qualità delle acque reflue affinate si rende necessario monitorare i livelli di salinità e di SAR della soluzione circolante del suolo.

Nel capitolo successivo (KMR6) 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 capito "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.

5. QUADRO PRESCRITTIVO DI BASE E SUPPLEMENTARE (KMR6)

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 29.

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 29: 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 (***)

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 30.

Tabella 30: 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	4.000	Limite in funzione di valutazione del rischio
Alluminio	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Arsenico	mg/L	0,02	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Bario	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Berillio	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Boro	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cadmio	mg/L	0,005	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cobalto	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
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
Cloruri	mgCl/L	400	Limite in funzione di valutazione del rischio
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

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
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 30:

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;

la nota alla tabella 2 dell'allegato A al DL 39/2023 (nel presente documento cfr Tabella 4) relativa ai valori di P.tot e N.tot applicabili in caso di stoccaggio in invasi e il rilascio in canali irrigui permeabili non si applica al caso di specie, giacché i bacini di accumulo sono parte integrante del processo di affinamento e non costituiscono invasi propriamente detti; inoltre, non vi è rilascio di acqua affinata in canali irrigui permeabili;

Nel caso di specie si è fatto riferimento ai valori limite del DM 185/2003 e del RR n. 8/2012 perché ritenuti più cautelativi rispetto ai limiti proposti nella tabella 2 dell'allegato A al DL 39/2023 (nel presente documento cfr Tabella 4); infatti nella filiera del riutilizzo di Fasano Forcatella non troverebbe applicazione la tab.2 riferita alle aree sensibili e si dovrebbero contemplare i limiti di tab.

- 3; in tal caso si dovrebbe applicare tout court un valore limite del P.tot pari a 10 mg/l, mentre per l'N.tot, vista l'assenza di tale parametro nella tab.3, si dovrebbe procedere alla sommatoria delle varie specie chimiche dell'azoto (NH₄, NO₃, NO₂) per ottenere un valore prossimo a 35 mg/l;
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 30 risulti superiore al 100% del valore limite, fatta eccezione per i parametri Cloruri, Conducibilità elettrica e SAR per i quali valgono le seguenti indicazioni gestionali:
 - a. **qualora vengano superati i valori di 500 mg/l per Cloruri, 5.000 µS/cm per Conducibilità elettrica, e 10 per SAR, il gestore della rete di distribuzione dovrà porre in essere le iniziative gestionali a tutela delle colture sensibili alla salinità come indicate in tab. 38 – paragrafo 7.3 “protocolli di emergenza”;**
 - b. **ad ogni conto, dovrà disporsi la sospensione della consegna delle acque affinate qualora al punto di consegna si verifichi il superamento dei seguenti valori limite: Cloruri 600 mg/l, Conducibilità elettrica 6.000 µS/cm, SAR 14.**
 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 30 vanno considerati i campioni medio compositi nell'arco delle 24 ore.

6. IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE PREVENTIVE E BARRIERE (KMR 7)

6.1. 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 31: 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
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
By-pass su vasca di extraportata	Attivazione della valvola di by-pass e presenza di una vasca di "espansione" per contenimento volumi in eccesso	Malfunzionamento Impianto per Fluttuazione stagionale, per aumento A.E.
Analisi degli eventi storici di extra-portata	Analisi storica degli eventi di extraportata: nessun rischio	Malfunzionamento Impianto per Fluttuazione stagionale, per aumento A.E., o per Malfunzionamento trattamenti secondari
Studi geologici (PAI - nessun rischio)	Da perimetrazioni PAI Rischio geomorfologico: nessun rischio	Dissesti
Monitoraggio scarichi su rete urbana	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 (4 aziende autorizzate allo scarico)	Affluente: scarico anomalo - Affluente non trattabile
Periodica Derattizzazione e Deblattizzazione	-	Vasca di accumulo - Contaminazione da animali: Contaminazione dello stoccaggio
Presenza di sistemi anti-intrusione animali	-	Vasca di accumulo - Contaminazione da animali: Contaminazione dello stoccaggio
Controllo in situ	Presenza di personale in situ per il controllo dei processi	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione: Mancato trattamento Affinamento - Stoccaggio e dosaggio flocculante: Alterazione del titolo

MISURE DI CONTROLLO	DESCRIZIONE	EVENTI PERICOLOSI ASSOCIATI
		Errato dosaggio flocculante Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione: Mancato trattamento
By pass del trattamento	Attivazione della valvola di by-pass diretto allo scarico	Malfunzionamento Impianto per Fluttuazione stagionale per aumento A.E. o per Malfunzionamento trattamenti secondari
Trasmissione autocontrolli da scarichi autorizzati	Le 15 aziende autorizzate allo scarico trasmettono periodicamente le analisi di autocontrollo	Caratteristiche Affluente; Affluente: scarico anomalo - Affluente non trattabile
Monitoraggio e analisi dello storico	Misura periodica dei parametri chimici sull'affluente e analisi dei dati ai fini dell'adozione di azioni preventive	Caratteristiche Affluente; Affluente: scarico anomalo - Affluente non trattabile
Svuotamento ciclico della vasca di accumulo	Al fine di evitare fenomeni di ristagno dell'acqua affinata, la vasca di accumulo viene periodicamente svuotata	Vasca di accumulo - Eutrofizzazione sistema di accumulo: Contaminazione dello stoccaggio
Presenza della copertura della vasca	Copertura delle vasche di accumulo non presente	Contaminazione dello stoccaggio a causa di: - Esposizione accidentale - Contaminazione intenzionale - Contaminazione da animali - Eventi forza maggiore - Eutrofizzazione sistema di accumulo
Manutenzione programmata come da Piano di Gestione	Presenza e applicazione dei piani di gestione	Malfunzionamento trattamenti secondari Blackout elettrico Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione Affinamento - Malfunzionamento Disinfezione raggi UV Vasca di accumulo - Esposizione accidentale Vasca di accumulo - Eutrofizzazione sistema di accumulo Impianto di sollevamento
Vasca impermeabilizzata con geomembrana in PVC	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

MISURE DI CONTROLLO	DESCRIZIONE	EVENTI PERICOLOSI ASSOCIATI
		Affinamento - Disinfezione con Acido Peracetico Errato dosaggio Ipoclorito/Acido peracetico
Pulizia delle lampade automatica	Presenza di sistema automatico di pulizia delle lampade UV (temporaneamente non attivo)	Affinamento - Malfunzionamento Disinfezione raggi UV Mancato trattamento
Disinfezione alternativa con ipoclorito/acido peracetico	Presenza di sistema alternativo/aggiuntivo di disinfezione	Affinamento - Malfunzionamento Disinfezione raggi UV Mancato trattamento
Scarico di emergenza	Presenza di sistema idraulico di troppo pieno	Malfunzionamento elettropompe
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 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 per reagente	-	Errato dosaggio flocculante Errato dosaggio Acido peracetico
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
Adeguamento impianto a normativa anti incendio	Presenza di piano antincendio aggiornato, struttura e attrezzatura costantemente adeguata alle norme antincendio vigenti	Rischio incendio
Presenza del trattamento secondario	-	Malfunzionamento trattamenti primari
Aspirazione con reattivi coagulanti e disinfettanti	Reattivi dosati in linea	Affinamento – Predisinfezione chimica
Quattro sonde a misura spettrofotometrica	Quattro sonde a misura spettrofotometrica nel campo UV registrano lungo la vasca di affinamento i valori di alcuni indicatori principali dei risultati del trattamento e della qualità delle acque e precisamente COD, SST, NO3-	Affluente – scarico anomalo e extraportata, Malfunzionamento trattamenti secondari

MISURE DI CONTROLLO	DESCRIZIONE	EVENTI PERICOLOSI ASSOCIATI
Presenza arginature vasche naturalizzate	Arginature delle vasche a cielo aperto per prevenire eventuali inondazioni dell'area	Pericolosità idraulica e Vasca di accumulo – eventi di forza maggiore
Manutenzione ordinaria di pulizia superficiale dell'accumulo	Pulizia periodica della superficie delle vasche tramite spurgo per evitare l'insorgere di alghe e vegetazione	Vasche di accumulo – eutrofizzazione del sistema di accumulo

Nell'analisi dei rapporti di prova dell'ultimo quadriennio si è potuto constatare che i rischi prevalenti sono attribuibili alle caratteristiche e alla quantità di affluente in ingresso all'impianto di depurazione. Difatti si sono verificati scarichi anomali di reflui non confermi a quelli autorizzabili in pubblica fognatura. Inoltre, lo stato attuale dell'impianto vede il comparto della linea acque depotenziato a causa dei lavori in corso.

Dall'analisi dello storico dei parametri di controllo risulta un rischio classificato come "Medio" in riferimento al processo di filtrazione, in particolare in riferimento all'abbattimento dei tensioattivi, mentre l'azoto ammoniacale, legato al trattamento secondario, presenta valori di superamento che denotano una non ottimale ossidazione del refluo.

Inoltre, l'impianto di affinamento risulta sprovvisto di sistema alternativo di alimentazione in caso di black-out, circostanza nella quale il processo si interromperebbe completamente.

Infine per le caratteristiche intrinseche del sistema, vi sono rischi associati alla presenza delle vasche di accumulo prive di copertura che risultano esposte agli agenti atmosferici e più facilmente soggette a fenomeni di eutrofizzazione e di contaminazione da parte di animali.

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 contenere il livello di rischio associato allo stato attuale dell'impianto, sono in corso i lavori di potenziamento che nel medio termine consegneranno alcune stazioni di trattamento all'esercizio tali da migliorare la capacità depurativa dell'impianto.

In riferimento alla continuità di esercizio dell'impianto di affinamento qualora di dovessero verificare interruzioni di alimentazione dal fornitore prolungate, si provvederà al noleggio di un gruppo elettrogeno per l'alimentazione alternativa dell'impianto.

Infine per quanto attiene alle criticità connesse ai valori di conducibilità elettrica, cloruri e SAR dei reflui in arrivo al depuratore, l'Aqp, come concordato nella conferenza di servizi svolta dalla Regione ai sensi dell'art. 7 del DL 39/2023, installerà due sonde per la lettura della conducibilità elettrica.

Di queste, una sarà installata subito dopo l'equalizzazione e l'altra sarà collegata alla pompa di sollevamento dei reflui all'impianto di affinamento.

La prima avrà la funzione di monitorare l'andamento della conducibilità dei reflui equalizzati, al fine di attivare le forme di comunicazione e gestione che coinvolgono anche il gestore della rete di distribuzione, oltre che consentire al gestore dell'impianto di depurazione/affinamento di meglio adattare il set point della sonda collegata alla pompa di sollevamento all'affinamento alle molteplici variabili in gioco.

La seconda sonda, collegata alla pompa di sollevamento, risponderà ad un'esigenza di carattere gestionale, per evitare l'ingresso, nell'impianto di affinamento, di acque con conducibilità maggiori a quelle del set point adottato, onde evitare una riduzione significativa della qualità agronomica delle acque affinate laminare nei laghetti artificiali.

6.2. SISTEMA RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI

Nella seguente Tabella 32 (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 32: 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 barriere fisiche individuate in funzione delle colture agricole praticate e dei sistemi di irrigazioni adottati come da Tabella 33.

Tabella 33: 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 per aspersione solo su piante tolleranti alla salinità e ai Cloruri	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 per aspersione solo su piante tolleranti alla salinità e ai Cloruri	Irrigazione di alberi da frutto situati ad almeno 50 cm dal getto dell'irrigatore o del microspruzzatore	1
colture alimentari trasformate;	Irrigazione a goccia; irrigazione per aspersione o altri metodi irrigui solo su piante tolleranti alla salinità e ai Cloruri		
Prato erboso e piante ornamentali	Irrigazione a goccia		
	irrigazione a pioggia o altri metodi irrigui solo su piante tolleranti alla salinità e ai Cloruri	I sistemi irrigui devono evitare la diffusione di aerosol (effetto di nebulizzazione); l'irrigazione per aspersione delle aree a verde deve avvenire in ore notturne o in aree interdette alla fruizione durante l'irrigazione; scelta di essenze vegetali tolleranti alla salinità e all'alta concentrazione dei cloruri	1

Come indicato al capito 5 (KMR6) le acque affinate di qualità B licenziate dall'impianto di Fasano 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 33 si aggiungono le misure di controllo da applicare sulla rete di distribuzione e utilizzatori finali (

Tabella 34):

Tabella 34: Misure di controllo su rete di distribuzione

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
RETE DI DISTRIBUZIONE	Malfunzionamento sistema di sollevamento;	Manutenzione programmata; Presenza di pompe sostitutive; Alimentazione alternativa;
	Contaminazione del sistema di distribuzione;	Manutenzione programmata della rete; Lavaggi stagionali pre e post utilizzo;
	Esposizione accidentale alle acque affinate a causa di problemi di progettazione e/o incidenti operativi: scoppio di condutture o perdite lungo la rete;	Controllo periodico della presenza di perdite; Interventi programmati in funzione della vetustà della rete;
	Sviluppo di biomasse nelle reti e in sistemi di accumulo terminali;	Lavaggi stagionali pre e post utilizzo; Svotamento/utilizzo delle acque affinate entro le successive 48 h soprattutto in presenza di sistemi di accumulo privato o controllo dello sviluppo microbico/biomassa con disinfezione supplementare; Adeguate e continua formazione degli utilizzatori;
	Incrostazioni ed intasamenti reti	Manutenzione programmata della rete; Lavaggi stagionali pre e post utilizzo;
	Errori umani dovuti all'inadeguatezza della formazione e delle informazioni sull'uso consentito;	Adeguate e continua formazione degli utilizzatori; Adeguate comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza;
	Tempi e modalità di distribuzione delle acque affinate per irrigazione inadeguati;	Adeguate e continua formazione degli utilizzatori; Per le modalità osservare prescrizioni specifiche (barriere) di cui alla Tabella 33;

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
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;
	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;

7. MISURE DI CONTROLLO DELLA QUALITÀ DEL SISTEMA E MONITORAGGIO AMBIENTALE (KMR 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).

7.1. PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO (KMR 8)

7.1.1. 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.

7.1.2. 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 6 (KMR 7) sub. 6.2, si riporta in Tabella 35 il protocollo operativo e di controllo redatto sulla base delle conoscenze attualmente disponibili:

Tabella 35: Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione

COMPONENTE DEL SISTEMA	ATTIVITÀ	FREQUENZA
Impianto di sollevamento	Manutenzione programmata; Verifica della presenza di pompe sostitutive e della presenza/funzionamento del sistema di alimentazione alternativa;	secondo piano di manutenzione e/o secondo capitolato speciale d'appalto
Rete di distribuzione	Controllo periodico della presenza di perdite e interventi di manutenzione programmata della rete in funzione della vetustà della stessa; Operazioni di spurgo/lavaggio della rete pre e post utilizzo per evitare l'incremento della carica microbica, incrostazioni ed intasamenti per sviluppo biomassa e/o dosaggio continuo di prodotto sanificante per azione batteriostatica; Svotamento/utilizzo delle acque affinate entro le successive 48 h o implementazione della disinfezione supplementare per controllo dello sviluppo microbico/biomassa;	giornaliero e/o secondo capitolato speciale d'appalto secondo necessità.

COMPONENTE DEL SISTEMA	ATTIVITÀ	FREQUENZA
Sistemi di irrigazione degli utilizzatori finali	<p>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);</p> <p>Aggiornamento costante dei dati relativi agli ordinamenti colturali praticati dagli utenti finali;</p> <p>Implementazione di canali di comunicazione con gli utilizzatori finali adeguati a criteri di rapidità di attivazione delle misure gestionali soprattutto in caso di manifestazione degli eventi critici di cui alla nota 5 di Tabella 30 e al paragrafo 7.3.3. (cfr verbale conferenza di servizi del 04/01/2024);</p> <p>rispetto prescrizioni di cui alla Tabella 33 (colture/metodi irrigui/barriere);</p> <p>Controllo dell'ostruzione dei gocciolatoi nei sistemi di irrigazione a goccia;</p> <p>Lavaggi e/o spurghi stagionali pre e post utilizzo;</p> <p>Definizione di distanze minime di sicurezza per ridurre l'esposizione umana ed ambientale;</p> <p>Uso di segnaletica che indichi che l'acqua non è potabile;</p> <p>Utilizzo dei DPI;</p> <p>Adeguate e continua formazione degli utilizzatori;</p>	giornaliera e/o secondo quanto previsto dal capitolato speciale d'appalto

7.1.3. PROCEDURE OPERATIVE/GESTIONALI

Si elencano le ulteriori prassi operative/gestionali che dovranno essere implementate lungo tutta la filiera al fine di garantire il rispetto del quadro prescrittivo di cui al capito 5 (KMR6):

1. L'Aqp dovrà programmare gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria in modo tale da salvaguardare la stagione irrigua, secondo il programma annuale di riutilizzo stabilito dal Gestore della rete di distribuzione;
2. Il gestore della rete di distribuzione potrà comunicare un'eventuale variazione del "programma di riutilizzo annuale" applicato nell'anno precedente entro il termine massimo di 90 giorni dalla data di inizio della stagione irrigua, al fine di consentire ad Aqp la programmazione delle proprie attività;

3. Il gestore della rete, anche qualora non intervengano modifiche al programma di riutilizzo, è comunque obbligato a comunicare annualmente ad AQP la data effettiva dell'inizio della stagione irrigua, in ragione delle necessità delle utenze da servire, onde massimizzare l'impiego dell'acqua affinata; per le medesime ragioni, il gestore della rete di distribuzione dovrà annualmente comunicare la data effettiva della chiusura della stagione irrigua;
4. prima dell'inizio della stagione irrigua il gestore dell'impianto di affinamento (AQP) e quello della rete di distribuzione, comunicheranno i nomi dei referenti e i relativi contatti (recapiti telefonici e/o indirizzi e-mail), anche al fine di assicurare un tempestivo ed efficace trasferimento di informazioni connesse al verificarsi di situazioni imprevedibili; l'eventuale modifica di tali riferimenti durante la stagione irrigua dovrà essere tempestivamente comunicata;
5. durante la stagione irrigua, l'AQP dovrà trattare nell'impianto di affinamento le acque reflue depurate, in funzione del fabbisogno irriguo e sino alla concorrenza massima strutturale impiantistica, e consegnarle al Gestore della rete di distribuzione che si impegna a prelevarle integralmente ed a provvedere alla successiva distribuzione nel comprensorio irriguo indicato nella documentazione trasmessa per la redazione del Piano di Gestione; ad ogni buon conto, nel caso in cui la portata trattata dall'impianto di depurazione risulti superiore a quella richiesta per il riutilizzo irriguo, i volumi idrici eccedenti (di reflui) non dovranno essere affinati, ma scaricati nel recettore finale associato all'impianto di depurazione, nel rispetto dei valori limiti *ex lege* applicabili;
6. L'Aqp, in qualità di gestore dell'impianto di depurazione/affinamento dovrà rispettare quanto segue:
 - a. nella concessione delle autorizzazioni allo scarico in fogna nera di reflui industriali e/o di processo, dovrà tenere in debita considerazione la necessità di garantire la qualità delle acque reflue affinate per il riutilizzo, applicando il protocollo di accettazione per il rilascio dell'autorizzazione all'allaccio di nuove utenze; resta comunque ferma la necessità di garantire l'assenza allo scarico del depuratore delle sostanze di cui al punto 2.1 dell'allegato V alla parte III del D.Lgs. 152/2006;
 - b. dovrà utilizzare l'impianto per il solo trattamento dei reflui convogliati tramite fognatura dinamica, fatto salvo il ricorso alla facoltà offerta dal comma 3 dell'art. 110 del d.lgs. 152/2006, qualora siano positivamente verificati tutti i presupposti indicati nel medesimo articolo, siano adottate le conseguenti misure gestionali e non venga pregiudicato il rispetto dei valori limite allo scarico, il riutilizzo delle acque reflue affinate e dei fanghi di depurazione, nonché la qualità del corpo recettore; il gestore dovrà trasmettere la comunicazione preventiva completa delle informazioni indicate al comma 5 dell'art. 110 del TUA;
 - c. durante la stagione irrigua, potrà sospendere la fornitura delle acque affinate per le motivazioni e con le modalità che seguono:
 - I. 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 7.2 "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 2; la riattivazione potrà avvenire solo dopo il verificarsi delle condizioni di cui al protocollo di emergenza (capitolo 7.3);
 - III. previa comunicazione trasmessa, con congruo anticipo, al gestore della rete di distribuzione, e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capito 2, in caso di esecuzione di interventi manutentivi che possano incidere sulla qualità e quantità dell'effluente affinato; in tale caso nella comunicazione dovranno essere specificate la natura, tempi, durata dei suddetti interventi manutentivi e le motivazioni che non hanno consentito di programmarli al di fuori della stagione irrigua;

- 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;
- d. dovrà comunicare al gestore della rete di distribuzione l'eventuale superamento del valore di conducibilità di 5.000 micro siemens/cm, misurato dalle due sonde, al fine di condividere l'evoluzione del fenomeno registrato.
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 2, 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 35) per evitare gli eventi pericolosi di cui alla Tabella 34; le acque rilasciate mediante lo scarico alternativo/emergenza dovranno comunque rispettare i valori limite di cui alla tab. 4 all. V alla parte III del TUA;
 - c. dovrà informare e formare gli utilizzatori finali delle pratiche gestionali indicate nel presente documento, delle barriere/prescrizioni indicate nella Tabella 33,
 - d. Tabella 34, Tabella 38;
 - e. dovrà prevedere, anche attraverso l'aggiornamento dei contratti in essere, l'attivazione di forme obbligatorie di comunicazione da parte degli utenti finali degli ordinamenti colturali praticati e/o di eventuali modifiche intervenute in corso d'opera, al fine di consentire l'implementazione del sistema di gestione e di comunicazione indicato nella Tabella 35 e nella Tabella 38.

7.2. 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 30 del capitolo 5 "Quadro prescrittivo di base e supplementare" (KMR6).

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.

7.2.1. 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.

I parametri ed i valori limite da accertare saranno quelli indicati in Tabella 30 che qui si ripropone integralmente:

Tabella 30: 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	4.000	Limite in funzione di valutazione del rischio
Alluminio	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Arsenico	mg/L	0,02	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Bario	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Berillio	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Boro	mg/L	1	Limite DM 185/03

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
			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
Cloruri	mgCl/L	400	Limite in funzione di valutazione del rischio
Fluoruri	mgF/L	1,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
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 30:

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;
la nota alla tabella 2 dell'allegato A al DL 39/2023 (nel presente documento cfr Tabella 4) relativa ai valori di P.tot e N.tot applicabili in caso di stoccaggio in invasi e il rilascio in canali irrigui permeabili

non si applica al caso di specie, giacché i bacini di accumulo sono parte integrante del processo di affinamento e non costituiscono invasi propriamente detti; inoltre, non vi è rilascio di acqua affinata in canali irrigui permeabili;

Nel caso di specie si è fatto riferimento ai valori limite del DM 185/2003 e del RR n. 8/2012 perché ritenuti più cautelativi rispetto ai limiti proposti nella tabella 2 dell'allegato A al DL 39/2023 (nel presente documento cfr Tabella 4); infatti nella filiera del riutilizzo di Fasano Forcatella non troverebbe applicazione la tab.2 riferita alle aree sensibili e si dovrebbero contemplare i limiti di tab. 3; in tal caso si dovrebbe applicare tout court un valore limite del P.tot pari a 10 mg/l, mentre per l'N.tot, vista l'assenza di tale parametro nella tab.3, si dovrebbe procedere alla sommatoria delle varie specie chimiche dell'azoto (NH₄, NO₃, NO₂) per ottenere un valore prossimo a 35 mg/l;

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 30 risulti superiore al 100% del valore limite, fatta eccezione per i parametri Cloruri, Conduttività elettrica e SAR per i quali valgono le seguenti indicazioni gestionali:
 - a. qualora vengano superati i valori di 500 mg/l per Cloruri, 5.000 µS/cm per Conduttività elettrica, e 10 per SAR, il gestore della rete di distribuzione dovrà porre in essere le iniziative gestionali a tutela delle colture sensibili alla salinità come indicate in tab. 38 – paragrafo 7.3 “protocolli di emergenza”;
 - b. ad ogni conto, dovrà disporsi la sospensione della consegna delle acque affinate qualora al punto di consegna si verifichi il superamento dei seguenti valori limite: Cloruri 600 mg/l, Conduttività elettrica 6.000 µS/cm, SAR 14.
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 30 vanno considerati i campioni medio compositi nell'arco delle 24 ore.

7.2.1.1. 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 36: 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,	Autocontrollo assimilato a	Quindicinale	Punto di conformità

Soggetto preposto	Parametri da monitorare	Tipologia di controllo	Frequenza	Punto di campionamento
	CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	controllo di conformità		
ARPA PUGLIA	TUTTA Tabella 30	Controllo di conformità	Mensile (periodo giu-sett) Bimestrale (periodo ott-mag)	Punto di conformità
GESTORE DELLA RETE DI DISTRBUZIONE	BOD ₅ , N.TOT, P.TOT, SALMONELLA SPP, CLORURI, CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	Autocontrollo	Bimestrale (periodo giu-sett) Due controlli nel periodo ott-mag	Punto di monitoraggio rete
* In ragione della stabilità nel tempo del rapporto COD/BOD5 registrabile per le acque reflue dell'impianto di Fasano, 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 30, subordinando l'erogazione dell'acqua affinata al rispetto dei valori limite sopra indicati.

7.2.1.2. 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.

7.2.2. 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.

7.2.2.1. 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 (KMR11).

Gli accertamenti analitici minimi richiesti saranno i seguenti:

Tabella 37: 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); potassio assimilabile (mEq/100 g K ₂ O); Boro solubile; percentuale di sodio scambiabile (ESP); conducibilità elettrica dell'estratto in pasta satura; capacità di scambio cationico (CSC)	2 a inizio e fine stagione irrigua	2 parcelle irrigate con acque affinate; 1 parcella di bianco non irrigata con acque affinate;
coliformi totali (UFC/100 ml); coliformi fecali (UFC/100 ml); streptococchi fecali (UFC/100 ml).		
Colonna A della Tabella 1 all'Allegato 5 della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 – Parametri da 1 a 19; 26; da 39 a 46; 75; da 94 a 95	1 ogni anno (fine stagione irrigua)	Alternativamente su una delle due parcelle irrigate con acque affinate

7.2.2.2. 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, Vibriani, uova di elminti.

7.2.2.3. MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE

Per il monitoraggio dello stato di avanzamento del cuneo salino, su ciascuno dei n.10 pozzi esistenti, con cadenza mensile, sarà eseguito un campionamento ed un'analisi presso il laboratorio della società Technoacque srl con determinazione dei seguenti parametri: **pH, Conducibilità, Temperatura, Ossigeno, Potenziale RedOx, Torbidità.**

Due volte l'anno ai parametri su indicati verranno aggiunti: **TDS, Nitriti, Nitrati, Ammoniaca, Escherichia coli.**

7.3. PROTOCOLLI DI EMERGENZA (KMR 10)

7.3.1. 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.

7.3.2. RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI

Con riferimento alla rete di distribuzione irrigua e sulla base delle misure di controllo di cui al capitolo 6 (KMR 7) si riportano sotto forma tabellare il seguente protocollo di emergenza redatto sulla base delle conoscenze attualmente disponibili.

Tabella 38: 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

EVENTO PERICOLOSO	PROCEDURA DI EMERGENZA
	raccolta (almeno 2 giorni prima) e/o lavaggio con acqua potabile delle parti eduli venuti in contatto accidentale con i reflui affinati.
<p>Superamento al punto di conformità dei valori di 500 mg/l per Cloruri, 5.000 µS/cm per Conducibilità elettrica, e 10 per SAR [nota 5 sub a) alla Tabella 30]</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trasmettere, via pec, email e/o messaggio su gruppo w.a., a tutti gli utenti della rete sottolineando la necessità di sospendere l'irrigazione per le colture più sensibili indicate in Tabella 24, ad esclusione delle seguenti: quelle definite come tolleranti, medio tolleranti e tra le medio sensibili, la vite, il pomodoro, la melanzana, la fava e la cima di rapa; 2. in assenza di feedback dagli utenti interessati, attraverso i canali di comunicazione stabiliti, procedere alla chiusura delle valvole nei punti di consegna della rete degli utenti che stanno utilizzando l'acqua per l'irrigazione delle colture più sensibili; (i tempi di chiusura delle valvole nel worst case è stato indicato dal gestore pari a 3 giorni) 3. l'irrigazione con acque affinate delle colture di Tabella 24 definite tolleranti, medio tolleranti e tra le medio sensibili, la vite, il pomodoro, la melanzana, la fava e la cima di rapa, potrà essere effettuata sino al raggiungimento (al punto di conformità) dei valori di 600 mg/l per Cloruri, 6.000 µS/cm per Conducibilità elettrica, e 14 per SAR, attuando gli accorgimenti agronomici indicati a pag. 68.

7.3.3. GESTIONE DEI FUORI LIMITE DEI PARAMETRI DI Tabella 30

L'erogazione di acqua affinata deve essere immediatamente sospesa qualora a seguito dei controlli indicati in Tabella 36 si riscontri 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 30 risulti superiore al 100% del valore limite, fatta eccezione per i parametri Cloruri, Conducibilità Elettrica e SAR per i quali valgono le indicazioni di cui alla nota 5 alla Tabella 30;
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 2.

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 comunicata dal soggetto responsabile (gestore dell'impianto di depurazione/affinamento; gestore della rete di distribuzione) agli altri soggetti interessati di cui al capitolo 2.

7.4. PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE (KMR 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 36 sui parametri di Tabella 30 devono essere trasmessi ai soggetti responsabili di cui al capitolo 2 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.