

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SEZIONE RISORSE IDRICHE 19 luglio 2024, n. 171

**Autorizzazione al riutilizzo irriguo delle acque reflue affinate rinvenienti dall'impianto di depurazione/affinamento a servizio dell'agglomerato di Castellana Grotte. Reg (UE) 2020/741, Reg (UE) 2024/1765, D.lgs. n. 152/2006, DM 185/2003, RR 8/2012, DL 39/2023, DL 215/2023.**

### IL DIRIGENTE DELLA STRUTTURA PROPONENTE

#### VISTI:

- gli articoli 4 e 5 della L.R. n. 7/97;
- la deliberazione della Giunta regionale n. 3261 del 28/07/1998, con la quale sono state emanate direttive per la separazione delle attività di direzione politica da quelle di gestione amministrativa;
- gli artt. 4 e 16 del D. Lgs. 165/01;
- l'art. 32 della legge 18 giugno 2009, n. 69, che prevede l'obbligo di sostituire la pubblicazione tradizionale all'Albo ufficiale con la pubblicazione di documenti digitali sui siti informatici;
- la normativa del Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27.04.2016, nonché del D.Lgs.196/03 relativa alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali ed alla libera circolazione di tali dati;
- il D.P.G.R. n. 22 del 22.01.2021 di adozione della struttura organizzativa regionale "MAIA 2.0 – Modello Ambidestro per l'innovazione della macchina Amministrativa Regionale" che, nell'individuare l'articolazione in Dipartimenti – Sezioni – Servizi, colloca, in particolare, la Sezione Risorse Idriche nell'ambito del Dipartimento Bilancio, Affari Generali e Infrastrutture;
- l'AD n. 16 del 31.03.17 di "Attuazione del decreto del Presidente della GR n.443 del 31.07.2015". Conferimento incarichi di Direzione di Sezione;
- la DGR n. 1669 del 30/10/2017 con la quale è stata affidata la direzione della Sezione Risorse Idriche all'Ing. Andrea Zotti, da ultimo prorogata con DGR 1424 del 01/09/2021;
- la D.G.R. n. 1576 del 30 settembre 2021 con la quale viene confermato l'incarico di direzione della Sezione Risorse Idriche all'Ing. Andrea Zotti;
- la D.G.R. n. 56 del 31 gennaio 2022 con la quale è stato prorogato l'incarico di direzione dei Servizi della Giunta regionale;

#### VISTI ALTRESÌ:

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

scarichi di cui alla parte III del d.lgs. 152/2006, così come definito dalle seguenti disposizioni normative: LR 17/2000 così come da ultimo modificato con LR n. 32/2022, DGR 1116/2006, LR 30/2015 e ss. mm. ii., LR 37/2015 e ss. mm. ii, LR 9/2016, DD.GG.RR. 1080/2016, 124/2018, RR.RR. 4/2018 e 21/2019;

- il RR n. 13/2017 *“Disposizioni in materia di reti di fognatura, di impianti di depurazione delle acque reflue urbane e dei loro scarichi a servizio degli agglomerati urbani”* che ha abrogato i Regolamenti Regionali 3 e 5 del 1989;
- il DM 12/06/2003 n. 185 recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue;
- il RR 18/04/2012 n. 8 *“Norme e misure per il riutilizzo delle acque reflue depurate* 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) 2020/741 del 25/05/2020 recante disposizioni minime per il riutilizzo delle acque reflue affinate;
- il DL 14/04/2023, n. 39 (convertito in legge con modificazioni dall’art. 1, comma 1 L 13 giugno 2023, n. 68) recante disposizioni urgenti per il contrasto della scarsità idrica e per il potenziamento e l’adeguamento delle infrastrutture idriche;
- il DL 30/12/2023, n. 215 recante disposizioni urgenti in materia di termini normativi, in particolare l’art. 12 *“Proroga di termini in materie di competenza del Ministero dell’ambiente e della sicurezza energetica”*;
- il Regolamento (UE) 2024/1765 del 11/03/2024 che integra il regolamento (UE) 2020/741 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le specifiche tecniche dei principali elementi della gestione dei rischi
- la L. 7 agosto 1990 n. 241 *“Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi”* e ss.mm.ii.;

#### PREMESSO CHE:

- la scrivente Sezione, con AD n. 150 del 11/09/2023, ha rilasciato l’autorizzazione allo scarico delle acque reflue depurate in trincee disperdenti, nonché, con AD n. 136 del 10/06/2024, l’autorizzazione provvisoria, fino alla conclusione del procedimento autorizzativo ex art. 7 del DL 39/23 e ss.mm.ii., al riutilizzo irriguo dei reflui affinati rinvenienti dall’impianto di depurazione/affinamento a servizio dell’agglomerato di Castellana Grotte;
- l’AQP, in qualità di gestore dell’impianto di affinamento di Castellana Grotte, con nota prot. 38829 del 06/06/2024, ha chiesto, ai sensi e per gli effetti dell’art. 7 del DL. 39/2023, dell’art. 22 della L.R. n. 18 del 03/07/2012 e dell’art. 124 del D.Lgs. 152/2006, il rilascio del titolo autorizzativo relativo al riutilizzo delle acque reflue affinate, con contestuale valutazione del *“Piano di Gestione dei Rischi Sanitari ed Ambientali”*, **nel prosieguo PdGR**, allegato alla richiesta;
- la scrivente Sezione, con nota prot. 275410 del 06/06/2024, ha avviato il procedimento unico ex art. 7 del DL 39/2023, indicando la conferenza di servizi decisoria, in forma simultanea ed in modalità sincrona ai sensi dell’art. 14 ter della L. n. 241/1990 e ss. mm. ii, e convocando la prima riunione il giorno 21/06/2024;

#### CONSIDERATO CHE:

- in data 21/06/2024 si è svolta la prima seduta di Cds, giusto verbale trasmesso con nota prot. 321663 del 26/06/2024, nell’ambito della quale si è stabilito quanto segue:
  - a. si è giunta alla condivisa individuazione del punto di conformità/consegna, coincidente con il pozzetto di bypass terminale dell’impianto di depurazione dotato di autocampionatore; tale pozzetto è munito di due saracinesche che deviano l’effluente o verso le trincee drenanti o verso la vasca di accumulo delle rete irrigua;
  - b. è stato chiesto ad Aquasoil, in qualità di soggetto affidatario del servizio di gestione della rete irrigua di proprietà del Comune di Castellana Grotte, un aggiornamento delle informazioni relative alle colture praticate nel comprensorio irriguo ed il relativo fabbisogno idrico; in aggiunta si è chiesto di effettuare un approfondimento sulla vulnerabilità delle acque sotterranee rispetto

all'utilizzo delle acque affinate, al fine di definire le modalità, frequenze e set di parametri da impiegare per un monitoraggio della qualità della falda sotterranea; infine, si è invitata la società Aquasoil a indicare la corretta localizzazione dei punti di monitoraggio di sua competenza (acqua affinata, suolo, matrici vegetali);

- c. è stato chiesto ad AQP di correggere una serie di refusi puntualmente richiamati nel verbale di Cds;
- la Regione ha concordato con i presenti di convocare la seconda ed ultima riunione di Cds per il giorno 11/07/2024, al fine di consentire l'acquisizione dei contributi richiesti, nonché l'aggiornamento al PDGR secondo quanto concordato;
- Aquasoil, con pec del 08/07/2024, ha trasmesso gli elaborati scritto grafici contenenti le informazioni e gli approfondimenti richiesti nella prima riunione di Cds;
- il giorno 11/07/2024 si è svolta la seconda ed ultima riunione di Cds, giusto verbale trasmesso con nota prot. 356864 del 15/07/2024; in tale occasione, esaminata la documentazione trasmessa da AQP e da Aquasoil, si è stabilito quanto segue:
  - a. che la qualità delle acque affinate licenziabili dall'impianto di depurazione/affinamento nella campagna irrigua del 2024 sarà di tipo B;
  - b. che il monitoraggio della falda sotterranea verrà attivato solo al manifestarsi di eventi prolungati di rottura della rete irrigua in prossimità di elementi sensibili di natura geomorfologica;
  - c. 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, al fine di procedere all'adozione della decisione conclusiva della conferenza di servizi;
- l'AQP, con nota prot. 48227 del 15/07/2024, ha trasmesso il Piano di Gestione dei Rischi Sanitari e Ambientali integrato come richiesto nelle Cds;
- 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 21/07/2024;

#### ATTESO CHE:

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

#### CONSIDERATO CHE:

- per effetto dell'art. 22 della LR n. 18/2012, delle LL.RR. n. 31/2015 e ss. mm. ii., 37/2015 e ss. mm. ii. e 9/2016, del RR n. 21 del 2019, della LR n. 17/2000, così come da ultimo modificata dall'art. 7 della LR n. 32/2022, la **Sezione di Vigilanza Ambientale della Regione** è identificabile come autorità preposta alla vigilanza e controllo degli scarichi dei depuratori comunali a servizio degli agglomerati urbani di cui al PTA; inoltre, unitamente alla **Sezione Contenzioso Amministrativo**, ha la competenza all'irrogazione delle sanzioni amministrative per superamento dei limiti allo scarico e mancato rispetto delle prescrizioni impartite con i relativi titoli autorizzativi;
- Arpa Puglia, ai sensi del RR n. 8/2012, è il soggetto preposto all'esecuzione dei controlli di conformità presso l'impianto di affinamento;
- le Province, le Asl ed i Comuni, cui sono attribuite specifiche funzioni in materia ambientale, igienico sanitaria e di vigilanza e controllo del territorio, per le finalità del presente atto risultano ulteriori soggetti deputati al controllo;

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

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

**Garanzie alla riservatezza**

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

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

**DETERMINA**

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

1. **di assumere** all'unanimità la decisione finale favorevole della Conferenza di Servizi sulla base dei pareri acquisiti ai sensi dell'art. 14 ter della L 241/90 e ss.mm.ii.;
2. **di autorizzare conseguentemente**, ai sensi della Parte III del Dl.gs. n. 152 del 3 aprile 2006 e ss. mm. ed ii., dell'art. 22 della Legge Regionale n. 18 del 3 luglio 2012, dell'art. 7 del DL 39/2023, dell'art. 12, comma 5 del DL 215/2023, del Reg. (UE) 2020/741, del Reg. (UE) 2024/1765 il riutilizzo irriguo delle acque reflue affinate provenienti dall'impianto di depurazione/affinamento di Castellana Grotte nel comprensorio irriguo indicato nel **PdGR**, stabilendo che:
  - a. l'AQP spa è responsabile della gestione dell'impianto di depurazione/affinamento e del rilascio dei relativi reflui affinati nel punto di conformità, ovvero al punto di consegna della rete di distribuzione irrigua;
  - b. la società Aquasoil, in qualità di soggetto affidatario del servizio di gestione della rete irrigua del Comune di Castellana Grotte, è responsabile della rete di distribuzione, dal predetto punto di consegna sino agli utilizzatori finali che abbiano avuto l'assenso all'allaccio alla rete, al fine di garantire il rispetto di quanto previsto dal presente atto, dal DL 39/2023 e ss.mm.ii. e dal Reg. (UE) 2020/741 e dal Reg. (UE) 2024/1765, lungo tutta la filiera del riutilizzo;
3. **di stabilire che:**
  - il presente atto **disciplinerà il solo riutilizzo delle acque reflue affinate** e avrà **validità sino al**

**31/12/2024**, secondo quanto attualmente previsto dall'art. 7 DL 39/2023 e ss.mm.ii.;

- il **PdGR** è parte integrante del presente provvedimento;
4. **di stabilire che trovano applicazione tutte le previsioni, prescrizioni di base e supplementari, le procedure operative, di emergenza e di monitoraggio indicate nel PdGR ed in particolare quanto segue:**
- le responsabilità dei soggetti interessati sono definite al capitolo 3 del **PdGR**;
  - come indicato al capitolo 6 del **PdGR**, la **classe di qualità** delle acque affinate che l'impianto è in grado di licenziare è quella **B**; con tale classe di qualità **potranno essere irrigate le seguenti colture**: *“colture alimentari da consumare crude la cui parte commestibile è prodotta al di sopra del livello del terreno e non è a diretto contatto con le acque affinate; colture alimentari trasformate; colture per alimentazione animale (pascolo e colture da foraggio); colture non alimentari”*;
  - come indicato al capitolo 6 del **PdGR**, in ragione dell'attuale assenza di un sistema di monitoraggio della “*Legionella spp*” e dei “*nematodi intestinali*”, è previsto uno specifico divieto di riutilizzo delle acque affinate per i seguenti casi:
    - per l'irrigazione di colture in ambienti confinati (es serre) e/o con l'utilizzo di sistemi di erogazione che nebulizzano la vena d'acqua (collegato con il rischio di diffusione aerea per la *legionella spp*);
    - per l'irrigazione di aree destinate al pascolo o di colture foraggere (collegato al rischio di infestazione di elminti);
  - la descrizione del sistema di riutilizzo e del luogo di riutilizzo sono contenuti al capitolo 2 (paragrafi 2.1, 2.2, 2.3) del **PdGR**; il programma di utilizzo di cui al paragrafo 2.3.2 del **PdGR** prevede un volume **annuo** di acque reflue affinate richieste di circa **135.000 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 6, 7, 8 del **PdGR**;
  - i parametri ed i valori limite da accertare delle acque affinate saranno quelli di tab. 18 a pag. 63 del **PdGR**, secondo le modalità e frequenze indicate nella tab. 24 del medesimo **PdGR** (cfr paragrafo 8.2.1.1 del **PdGR**); **il punto di conformità (punto di consegna dall'impianto di affinamento alla rete di distribuzione) è quello definito nel PdGR al paragrafo 2.2.2, individuato alle seguenti coordinate nel sistema di riferimento UTM WGS84 40°53'22"N 17°10'57"E**;
  - nell'impianto di depurazione/affinamento, lo scarico di emergenza delle acque affinate coincide con quello delle acque reflue depurate e coinvolge il sistema di trincee drenanti;
  - la tubazione di troppo pieno della vasca di accumulo/compenso deve consentire lo scarico alternativo in trincee drenanti dei volumi di acqua affinata non utilizzati dal gestore della rete; la necessità di assicurare l'idoneità al riutilizzo delle acque accumulate, ottimizzando tempi di permanenza in vasca e ricambi giornalieri, deve comunque sottostare alle regole gestionali indicate al paragrafo 8.1.3 del **PdGR**, evitando inutili sprechi di risorsa idrica disponibile;
  - la rete di distribuzione delle acque reflue affinate, a valle della predetta vasca di compenso, non presenta recapiti alternativi e/o di emergenza; qualora per il Gestore della rete nascesse la necessità di attivare punti di scarico anche per consentire gli interventi di manutenzione come da tab. 23 del **PdGR**, tali punti dovranno essere opportunamente individuati e comunicati ai soggetti interessati; le operazioni di spurgo, per tutta la loro durata, dovranno essere condotte con la supervisione di personale tecnico qualificato, mantenendo condizioni di deflusso controllato che evitino effetti erosivi al suolo e/o ristagni superficiali, contatti diretti tra acque affinate e parti eduli delle piante, e altri pregiudizi a proprietà terze; le acque spurgate dovranno comunque rispettare valori limite di tab. 4 all. V alla parte III del TUA; in alternativa le operazioni di spurgo dovranno essere effettuate a mezzo autospurgo nel rispetto della normativa di cui alla parte IV del TUA;

- come indicato al paragrafo 8.2.1.1 del **PdGR**, anche il Gestore della rete di distribuzione dovrà effettuare autocontrolli sulla qualità delle acque distribuite agli utilizzatori finali secondo le modalità e frequenze indicate in tab. 24; i punti di monitoraggio sono indicati al paragrafo 2.3.3 del PDGR; i certificati di analisi dovranno essere accompagnati da un verbale di campionamento contenente le coordinate del punto di prelievo e le modalità di campionamento (si consiglia campionamento medio composito h 24;
  - come indicato al paragrafo 8.2.2 e connessi sottoparagrafi del **PdGR**, il **Gestore della rete** dovrà effettuare il monitoraggio degli effetti delle acque reflue affinate sulla matrice suolo, sulle piante o prodotti vegetali secondo le modalità e tempistiche ivi indicate; i punti di monitoraggio sono indicati al paragrafo 2.3.3 del PDGR; diversamente, il monitoraggio delle acque sotterranee dovrà essere attivato qualora si manifestino le condizioni emergenziali indicate nel PDGR con modalità di cui al paragrafo 8.2.2.3;
  - nell'erogazione delle acque affinate dovranno essere osservate le procedure operative/gestionali indicate al paragrafo 8.1.3 del **PdGR**;
  - il superamento delle soglie di tab. 18 a pag. 63 del **PdGR** **dovrà essere gestito secondo le procedura di emergenza di cui al paragrafo 8.3.3 del PdGR e delle note alla tab. 18 (con particolare riferimento alla nota 5)**;
5. **di impegnare** la Sezione di Vigilanza Ambientale della Regione a disporre controlli periodici presso l'impianto di depurazione/affinamento e lungo la filiera del riutilizzo al fine di verificare il rispetto delle prescrizioni contenute nel presente atto autorizzativo;
  6. **di impegnare la Sezione di Vigilanza Ambientale unitamente alla Sezione Contenzioso Amministrativo** della Regione a notificare la scrivente Sezione, anche con report annuali, delle attività di controllo effettuate sull'impianto e delle procedure sanzionatorie attivate a seguito del mancato rispetto delle prescrizioni impartite, secondo quanto riportato all'art. 22 del RR n. 8/2012;
  7. **di stabilire** che il mancato rispetto delle disposizioni e delle prescrizioni di cui alla presente determinazione e di ogni altra norma di legge o regolamento in materia non espressamente richiamate dal presente provvedimento, comporterà, anche su segnalazione di Arpa Puglia e della Sezione di Vigilanza Ambientale della Regione, nonché degli ulteriori soggetti deputati al controllo, l'adozione dei provvedimenti di diffida, revoca o sospensione di cui all'art. 130 del D.lgs. n. 152/06 e ss. mm., fermo restando l'applicazione delle norme sanzionatorie di cui al titolo V parte terza del succitato decreto, da parte dei soggetti competenti;
  8. **di dare atto** che la presente autorizzazione si intende accordata con salvezza dei diritti dei terzi e sotto l'osservanza di tutte le disposizioni vigenti in materia di tutela ambientale, in conseguenza il titolare dell'autorizzazione allo scarico viene ad assumere la piena ed esclusiva responsabilità per quanto riguarda i diritti dei terzi;
  9. **di precisare** che il presente provvedimento non esonera il proponente dall'acquisizione di ogni altro parere e/o autorizzazione per norma previsti;
  10. **di dare altresì atto che** la Regione Puglia si riserva di modificare ed integrare il presente provvedimento in ragione delle criticità che potrebbero verificarsi nel corso di esercizio dello scarico e delle segnalazioni che potrebbero pervenire dagli organi preposti al controllo e dagli altri enti interessati;
  11. **di disporre** la notifica a mezzo pec del presente provvedimento all'Aqp S.p.A, all'Autorità Idrica Pugliese, alla Sezione Regionale di Vigilanza Ambientale, alla Sezione Regionale Contenzioso Amministrativo, all'ARPA Puglia, all'Asl competente, alla Città metropolitana di Bari, alla società Aquasoil srl, ed al Comune di Castellana Grotte;
  12. **di dare atto** che il presente provvedimento è immediatamente esecutivo;

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

**Il presente provvedimento**, costituito da 10 facciate sarà:

- a. conservato e custodito nei sistemi di archiviazione digitale dell'Amministrazione Regionale;
- b. inviato telematicamente e in formato digitale al Direttore del Dipartimento Bilancio, Affari Generali e Infrastrutture e all'Assessore alle Risorse Idriche;
- c. inviato in formato digitale al Segretariato della Giunta Regionale e sempre per il tramite della piattaforma informatica regionale;
- d. inviato in formato digitale all'Aqp S.p.A, all'Autorità Idrica Pugliese, alla Sezione Regionale di Vigilanza Ambientale, alla Sezione Regionale Contenzioso Amministrativo, all'ARPA Puglia, all'Asl competente, alla Città metropolitana di Bari, alla società Aquasoil srl, ed al Comune di Castellana Grotte;
- e. pubblicato all'albo pretorio della Regione Puglia Puglia per il tempo prescritto dalla normativa vigente;
- f. pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia.

**ALLEGATI INTEGRANTI****Documento - Impronta (SHA256)**

Castellana Grotte\_Piano Gestione Rischi\_DEF.pdf -

931924377292764cf2606d9bc34c2e93fa5987140fb0cea5a730da16b47d0cb6

Il presente Provvedimento è direttamente esecutivo.

Basato sulla proposta n. 075/DIR/2024/00176 dei sottoscrittori della proposta:

Istruttore Proposta

Maria Anna Nico

EQ Controllo delle infrastrutture del Servizio Idrico Integrato

Emiliano Pierelli

Firmato digitalmente da:

Il Dirigente della Sezione Risorse Idriche

Andrea Zotti

**PIANO DI GESTIONE DEI RISCHI SANITARI ED  
AMBIENTALI DEL  
RIUTILIZZO ACQUE REFLUE DEPURATE  
SISTEMA CASTELLANA GROTTA (BA)**



**INDICE**

1.	PREMESSA	4
2.	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO (KRM1)	5
2.1.	PRODUZIONE DELLE ACQUE AFFINATE	6
2.1.1.	CARATTERISTICHE AFFLUENTE ED EFFLUENTE DEPURATO	6
2.1.2.	IMPIANTO DI DEPURAZIONE DEI REFLUI URBANI	8
2.2.	IMPIANTO DI AFFINAMENTO E QUALITÀ DELLE ACQUE RECUPERATE	10
2.2.1.	CARATTERISTICHE EFFLUENTE AFFINATO	12
2.2.2.	PUNTO DI CONSEGNA/CONFORMITA'	16
2.3.	RETE DI DISTRIBUZIONE E COMPENSORIO IRRIGUO	16
2.3.1.	STATO DI FATTO DELLE UTENZE	20
2.3.2.	PROGRAMMA DI UTILIZZO DA STAGIONE 2024	21
2.3.3.	PUNTI DI MONITORAGGIO	21
2.3.4.	FONTI DI APPROVVIGGIONAMENTO CONVENZIONALI	22
2.4.	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO	23
2.4.1.	CONTESTO CLIMATICO	23
2.4.2.	PEDOLOGIA E PROPRIETÀ IDRAULICHE DEL SUOLO	23
2.4.3.	CONTESTO GEOMORFOLOGICO E IDROGRAFICO	26
2.4.4.	CONTESTO IDROGEOLOGICO	27
2.4.5.	ULTERIORE QUADRO VINCOLISTICO DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO	28
3.	SOGGETTI RESPONSABILI (KRM2)	34
4.	PERICOLI, EVENTI PERICOLOSI, RECETTORI E VIE DI ESPOSIZIONE (KRM3 E KRM4)	35
4.1.	Pericoli	35
4.2.	Eventi pericolosi	37
5.	VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE E SANITARIO (KRM 5)	38
6.	QUADRO PRESCRITTIVO DI BASE E SUPPLEMENTARE (KRM6)	47
7.	IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE PREVENTIVE E BARRIERE (KRM 7)	51
7.1.	SISTEMA IMPIANTO DEPURAZIONE/AFFINAMENTO E VASCA DI ACCUMULO ACQUE AFFINATE	51
7.2.	SISTEMA RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI	54
8.	MISURE DI CONTROLLO DELLA QUALITÀ DEL SISTEMA E MONITORAGGIO AMBIENTALE (KRM 8-9-10-11)	59
8.1.	PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO (KRM 8)	59
8.1.1.	PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO IMPIANTO DI DEPURAZIONE/AFFINAMENTO	59
8.1.2.	PROTOCOLLO OPERATIVO E DI CONTROLLO RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI	59
8.1.3.	PROCEDURE OPERATIVE/GESTIONALI	60
8.2.	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IGIENICO SANITARIO (KRM 9)	63
8.2.1.	MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE REFLUE AFFINATE	63

8.2.1.1. PUNTI DI CAMPIONAMENTO E FREQUENZA CONTROLLI ANALITICI SU ACQUE AFFINATE	66
8.2.1.2. EFFETTI SANZIONATORI DEL SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE ALLO SCARICO	66
8.2.2. MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI SU SUOLO E COLTURE DEL RIUTILIZZO DI ACQUE AFFINATE	67
8.2.2.1. MONITORAGGIO DELLA MATRICE SUOLO	67
8.2.2.2. MONITORAGGIO SU PIANTE E PRODOTTI VEGETALI	68
8.2.2.3. MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE	68
8.3. PROTOCOLLI DI EMERGENZA (KRM 10)	69
8.3.1. SISTEMA DEPURATORE/AFFINAMENTO	69
8.3.2. RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI	69
8.3.3. GESTIONE DEI FUORI LIMITE DEI PARAMETRI DI TAB. 28	70
8.4. PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE (KRM 11)	70

## 1. PREMESSA

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

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

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

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

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

a) stabilire le prescrizioni necessarie per il gestore dell'impianto di affinamento oltre a quelle specificate nell'allegato I, in conformità dell'allegato II, punto B), per attenuare ulteriormente i rischi prima del punto di conformità;

b) individuare i pericoli, i rischi e le adeguate misure preventive e/o le eventuali misure correttive in conformità dell'allegato II, punto C);

c) individuare ulteriori barriere nel sistema di riutilizzo dell'acqua, e stabilire ulteriori prescrizioni, necessarie dopo il punto di conformità per garantire che il sistema di riutilizzo dell'acqua è sicuro, comprese le condizioni relative alla distribuzione, allo stoccaggio e all'utilizzo, se del caso, e individuare le parti responsabili del rispetto di tali prescrizioni.

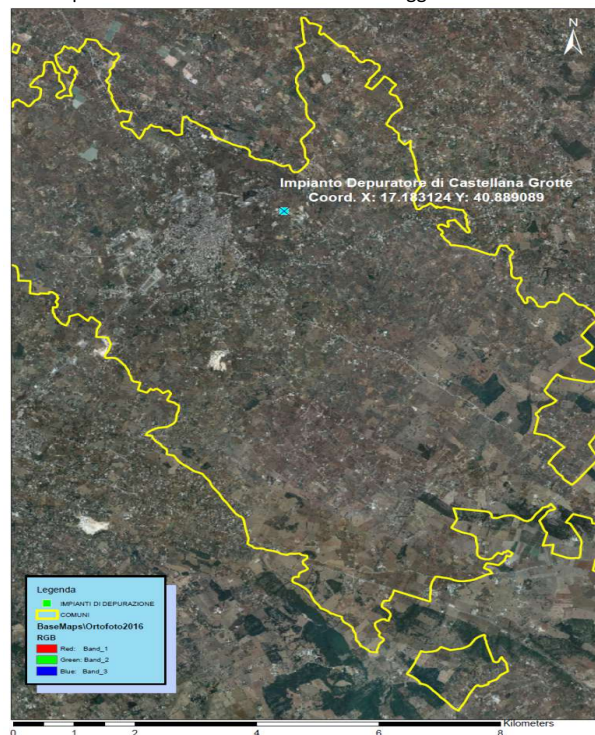
## 2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO (KRM1)

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

- **impianto di depurazione dei reflui urbani** a servizio dell'agglomerato di Castellana Grotte (BA), identificato nel Piano di Tutela delle Acque vigente (PTA) con il codice 1607201701A;
- **impianto di affinamento**, integrato nell'impianto di depurazione, ubicato nell'entroterra pugliese, sulla bassa Murgia barese in direzione N-S;
- **i comprensori irrigui**. La rete di distribuzione e le aree agricole da essa servite si sviluppano interamente entro i confini amministrativi del comune di Castellana Grotte.

Tutti gli elementi del sistema risultano compresi tra le coordinate (nel SR WGS84 UTM 33 – EPGS:3263) NORD 4521650 / 4531650 ed EST 682880 / 688260.

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



## 2.1. PRODUZIONE DELLE ACQUE AFFINATE

### 2.1.1. CARATTERISTICHE AFFLUENTE ED EFFLUENTE DEPURATO

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

Pertanto, al fine di verificare che i reflui da recuperare non derivino da cicli produttivi contenenti sostanze pericolose di cui alla Tabella 3A dell'Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006, come richiesto dall'Art. 5 comma 2 lettera c) del RR 8/2012, il gestore Aqp ha fornito l'elenco delle aziende autorizzate a scaricare nella fognatura afferente al depuratore di Castellana Grotte, come indicate in Tabella 1.

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

Tabella 1: Elenco Insedimenti autorizzati Castellana Grotte

Rappresentante Legale	RAGIONE SOCIALE	ATECO	ATTIVITA'	Ubicazione Insedimento Produttivo
SIMONE FRANCESCO	SIMONE FRANCESCO DITTA IND.	45.20.91	AUTOLAVAGGIO	VIA FRANCESCO SEVERI, 10/A
VINNELLA GIUSEPPE	VETRERIA MERIDIONALE S.P.A.	23.13.00	VETRERIA	VIA CONVERSANO, 144
OSCURO PIETRO	OSCURO PIETRO C. S.A.S	45.20.91	AUTOLAVAGGIO	VIA F.LLI DELL'ELMO, 1
PALMIROTTA ANTONIO	PALMIROTTA ANGELO S.R.L.	10.51.20	CASEIFICIO	VIA TURI/ C.DA TORRE DI MASTRO, 99999 ,NC
LAERA LUCA	I SAPORI DEL LATTE	10.51.20	CASEIFICIO	VIA RISORGIMENTO, 23
D'APRILE ANTONIO	D'APRILE ANTONIO D.I.	10.51.20	CASEIFICIO	VIA VITO MATARRESE, 78

Le modalità di rilascio delle autorizzazioni allo scarico in fognatura sono dettagliate nel Protocollo sottoscritto dal Direttore Operativo del Gestore del S.1.1. (T15, agosto 2014) acquisito agli atti.

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

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

- devono essere comunicate dalla ditta le modalità di allontanamento dei rifiuti prodotti nel ciclo di lavorazione e deve essere trasmessa copia del contratto di smaltimento con ditta autorizzata;
- deve essere presentata dal titolare dello scarico nuova richiesta di autorizzazione a fronte di eventuali variazioni della qualità e della quantità delle acque scaricate.

Ad integrazione di ciò, si riporta di seguito l'elenco delle sostanze, riportate nella Tabella 2 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

<b>Parametri previsti dalla Tabella 3 per gli scarichi delle acque reflue che recapitano in acque superficiali ed in fognatura:</b>	<b>Parametri previsti dalla Tabella 4 per le acque urbane ed industriali che recapitano sul suolo:</b>
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 <sub>2</sub> S); Solfiti (come SO <sub>3</sub> ); Solfati (come SO <sub>4</sub> ); 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 <sub>2</sub> S); Solfuri (come SO <sub>3</sub> ); Solfati (come SO <sub>4</sub> ); Cloruri (come Cl); Fluoruri (F); Fenoli totali; Aldeidi totali; Solventi organici aromatici totali; Solventi organici azotati totali.

### 2.1.2. IMPIANTO DI DEPURAZIONE DEI REFLUI URBANI

È caratterizzato da un *carico generato* di **18.500** A.E.T.U.

La potenzialità dell'impianto di depurazione, identificato nel PTA con il codice 1607201701A, risulta pari a 18.500 A.E. e corrisponde alla Capacità Organica di Progetto (COP) riscontrata in campo dal Gestore e da questi comunicata all'Autorità Idrica Pugliese2 nell'aprile 2014.

Dai dati di esercizio del depuratore in esame relativi all'anno 2022, si ricava un volume annuo di reflui trattato pari a 1.500 mc/die.

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

#### Linea acque:

- Grigliatura
- Sedimentazione primaria;
- Denitrificazione
- Ossidazione – Nitrificazione
- Ricircolo miscela aerata
- Produzione aria ossidazione
- Stazione di decantazione secondaria
- Equalizzazione acque grezze
- Chiariflocculatore
- Filtrazione a sabbia
- Filtrazione e carboni attivi
- UV
- Disinfezione

#### Linea fanghi:

- Ricircolo fanghi e supero
- Digestione aerobica
- Sollevamento fanghi digeriti a post ispessitore
- Disidratazione meccanica dei fanghi
- Letti di essiccamento.

#### Opere complementari:

- Trincee drenanti
- Cabina elettrica
- Quadri elettrici
- Gruppi elettrogeno di soccorso
- Palazzina servizi
- Sistema di supervisione e comando
- Illuminazione esterna
- Viabilità interna e area a verde

- Rete di collettamento acque meteoriche del piazzale.

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

Con riguardo alla qualità dell'effluente depurato rispetto ai valori limiti di tab. 4 all. V alla parte III del D.Lgs. 152/2006, e un limite di E. Coli pari a 2.500 UFC/100 ml stabilito con AD 147/2023, si riportano nel seguito i dati estrapolati dal prospetto riepilogativo trasmesso da Arpa Puglia con nota prot. 26898 del 18/04/2023 relativamente al monitoraggio condotto nel 2020-2023:

Tabella 3: Impianti di depurazione – rispetto dei limiti allo scarico annualità 2020-2023

Impianto	Limiti allo scarico	Controlli effettuati da Arpa	Numero superamenti					
			BOD <sub>5</sub>	COD	SST	Ntot	Ptot	Altri parametr
Castellana Grotte	Tab. 4	12 controlli di cui 8 comprensivi parametri di tab. 4 ANNO 2020	-	-	-	-	2	Alluminio 1
Castellana Grotte	Tab. 4	12 controlli di cui 8 comprensivi parametri di tab. 4 ANNO 2020	-	-	-	-	2	Tensioattivi 1 COD 1
Castellana Grotte	Tab. 4	12 controlli di cui 8 comprensivi parametri di tab. 4 ANNO 2020	-	-	-	-	2	PH 2
Castellana Grotte	Tab. 4	12 controlli di cui 8 comprensivi parametri di tab. 4 ANNO 2020	-	-	-	-	3	E. COLI 1 Cloruri 1

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

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



## 2.2. IMPIANTO DI AFFINAMENTO E QUALITÀ DELLE ACQUE RECUPERATE

L'impianto di affinamento del sistema di riutilizzo oggetto del presente Piano costituisce una sezione di trattamento terziario interna all'impianto di depurazione di Castellana Grotte, ubicato a nord dell'abitato, lungo la via vecchia per Monopoli (centroide di coordinate 4528780 m N e 683930 m E nel S.R, WGS84 UTM33).

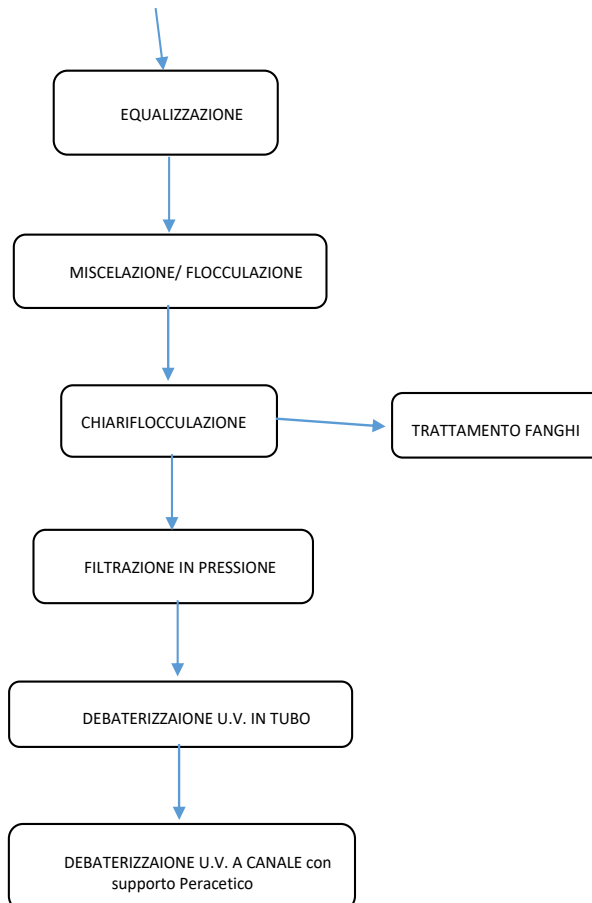
L'impianto di affinamento è composto dalla seguente filiera di trattamento (schematizzata nel diagramma a blocchi):

- Chiariflocculazione
- Filtrazione in pressione con sabbia silicea
- Filtrazione in pressione su carboni attivi
- Debatterizzazione a raggi U.V. in tubo
- Debatterizzazioen a canale
- Debatterizzazione con acido peracetico.

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

L'impianto di affinamento del sistema di riutilizzo oggetto del presente Piano costituisce una sezione di trattamento terziario interna all'impianto di depurazione di Castellana Grotte, ubicato a nord dell'abitato, lungo la via vecchia per Monopoli (centroide di coordinate 4528780 m N e 683930 mE nel S.R, WGS84 UTM33).

Il processo di affinamento attuato è schematizzato nel sottostante diagramma a blocchi.



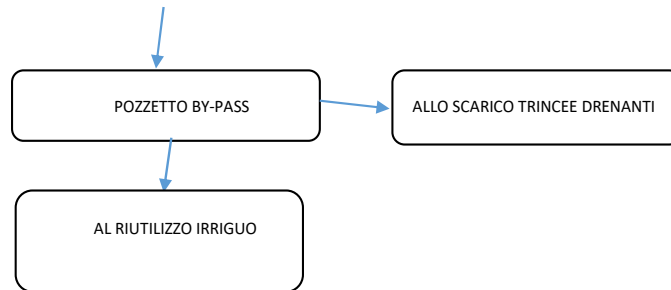


Figura 2: Schema a blocchi del sistema di affinamento di Castellana Grotte

La filtrazione di superficie è un'operazione fisico-meccanica con la quale un liquido in movimento, sotto l'azione di un gradiente di pressione, si separa dalle particelle solide in esso disperse, per effetto della loro ritenzione da parte di un mezzo filtrante poroso attraverso cui il liquido viene fatto passare; la ritenzione delle particelle nella filtrazione di superficie, detta anche filtrazione di rifiuto, avviene principalmente per un meccanismo di setacciamento o vagliatura, in quanto le particelle vengono trattenute sulla superficie del filtro (rifiutate), avendo esse un diametro maggiore di quello dei pori del mezzo filtrante.

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

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

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

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

### 2.2.1. CARATTERISTICHE EFFLUENTE AFFINATO

Obiettivo del trattamento terziario è la restituzione di un effluente *idoneo al riutilizzo*, cioè conforme ai requisiti chimico-fisici e microbiologici definiti dalla normativa vigente.

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

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

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

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

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

Parametro	Unità di misura	Limite DM 185/03 RR . 8/2012	Limite max derogabile
Solidi sospesi totali	mg/L	<b>10</b>	-
BOD <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	20	-
COD	mg/L O <sub>2</sub>	100	-
Escherichia coli ( <b>nota 1</b> )	UFC/100 mL	<b>10</b> (80% campioni) <b>100</b> (punt. max)	-
Salmonella	-	Assente	-
pH	-	6 - 9,5	<b>5,5 - 9,5</b>
SAR	-	10	-
Materiali grossolani	-	Assenti	-
Fosforo totale ( <b>nota 2</b> )	mg P/L	2	-
Azoto totale ( <b>nota 2</b> )	mg N/L	15	-
Azoto ammoniacale	mg NH <sub>4</sub> /L	2	<b>15</b>
Conducibilità elettrica	μS/cm	3000	<b>4000</b>
Alluminio	mg/L	1	-
Arsenico	mg/L	<b>0,02</b>	-
Bario	mg/L	10	-
Berillio	mg/L	0,1	-
Boro	mg/L	<b>1</b>	-
Cadmio	mg/L	0,005	-
Cobalto	mg/L	0,05	-
Cromo totale	mg/L	<b>0,1</b>	-
Cromo VI	mg/L	0,005	-
Ferro	mg/L	2	-
Litio ( <b>nota 3</b> )	mg/L	2,5	-
Manganese	mg/L	0,2	<b>2</b>

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 <sub>2</sub> S/L	0,5	-
Solfiti	mgSO <sub>3</sub> /L	0,5	-
Solfati	mgSO <sub>4</sub> /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	-

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

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

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

**Nota 4.** Tale sostanza deve essere assente dalle acque reflue recuperate destinate al riutilizzo (omissis). Tale prescrizione si intende rispettata quando la sostanza è presente in concentrazioni non superiori ai limiti di

rilevabilità delle metodiche analitiche di riferimento, definite e aggiornate con apposito decreto ministeriale. Nelle more di tale definizione, si applicano i limiti di rilevabilità riportati in tabella

**Nota 5.** Il valore di parametro si riferisce ad ogni singolo pesticida. Nel caso di Aldrina, Dieldrina, Eptacloro ed Eptacloro epossido, il valore parametrico è pari a 0,030 µg/L

Il DL 39 del 14/04/2023 ha introdotto la nuova classificazione della qualità delle acque affinate per gli utilizzi in agricoltura, previste dal Reg. UE n. 2020/741, e le prescrizioni relative a ciascuna classe di qualità delle acque.

Tabella 5: Classi di qualità e prescrizioni di qualità delle acque reflue affinate ai fini irrigui in agricoltura (fonte allegato A DL 39/2023)

Classifica qualità (3)	Obiettivo Tecnologico indicativo (3)	Prescrizioni di qualità									
		E.coli (numero/100 mL) (3)	BOD5 (mg/L O2) (3)	TSS (mg/L) (3)	Torbidità (NTU) (3)	Legionella spp. (ufc/L) (*) (3)	Nematodi intestinali (**) (3)	Ntot (mg/L) ‡	Ptot (mg/L) ‡	Salinità (psu)***	Salmonella spp.
A	Trattamento, secondario, terziario, filtrazione e disinfezione	≤10	≤10	≤10	≤5	≤1000	≤1 uovo/L	Inconformità ai d.lgs 152/2006 (tabella 2) ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte III)	Inconformità ai d.lgs 152/2006 (tabella 2) ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte III)	≤10	assente
B	Trattamento secondario, terziario e disinfezione	≤100	In conformità all'allegato 91/271/CE (allegato 1, tabella 1)	In conformità all'allegato 91/271/CE (allegato 1, tabella 1)		≤1000	≤1 uovo/L	Inconformità ai d.lgs 152/2006 (tabella 2) ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte III)	Inconformità ai d.lgs 152/2006 (tabella 2) ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte III)	≤10	assente
C	Trattamento secondario, terziario e disinfezione	≤1000	In conformità all'allegato 91/271/CE (allegato 1, tabella 1)	In conformità all'allegato 91/271/CE (allegato 1, tabella 1)		≤1000	≤1 uovo/L	Inconformità ai d.lgs 152/2006 (tabella 2) ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte III)	Inconformità ai d.lgs 152/2006 (tabella 2) ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte III)	≤10	assente
D	Trattamento secondario, terziario e disinfezione	≤10.000				≤1000	≤1 uovo/L			≤10	assente

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

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

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

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

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

### 2.2.2. PUNTO DI CONSEGNA/CONFORMITA'

Le acque affinate vengono immesse in un pozzetto interno all'impianto di depurazione da cui si dirama la condotta che alimenta la vasca di accumulo e sollevamento posta nell'area dell'Utilizzatore.

Il campionamento avviene nel pozzetto interno all'impianto prima della condotta di alimentazione della vasca dell'utilizzatore di coordinate 40°53'22"N 17°10'57"E.

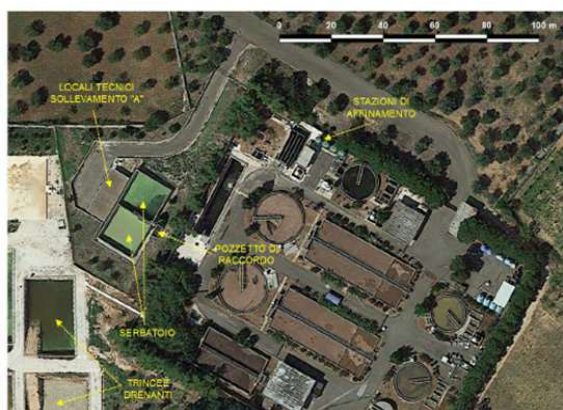
### 2.3. RETE DI DISTRIBUZIONE E COMPENSORIO IRRIGUO

Dal documento fornito dalla società Aquasoil nell'ambito dei lavori della cds si ricavano le seguenti informazioni sulla rete di distribuzione.

Dalla predetta vasca di accumulo in calcestruzzo di volume pari a 1.500 mc circa, l'acqua viene convogliata in un gruppo di pompe, disposto in una camera di manovra adiacente al serbatoio, per poi essere immessa nella condotta e distribuita lungo i tronchi che arrivano alle utenze.

In un punto intermedio della condotta, giacché le quote geodetiche e le pressioni determinerebbero valori insufficienti o nulli di portata, è posta una stazione intermedia di rilancio (stazione di sollevamento B) a garantire una distribuzione con pressioni valide alle utenze più lontane e poste a quote geodetiche più elevate.

Figura 3: Ubicazione impianto di sollevamento "A", serbatoi e pozzetto di raccordo



Le condotte della rete, interrate ad una profondità di circa 135 cm, sono realizzate in polietilene ad alta densità (PEAD 100) con un diametro esterno variabile tra 90 mm e 315 mm, giuntati con manicotti elettrosaldati, curve e pezzi speciali ancorati a mezzo di appositi blocchi in calcestruzzo cementizio.

Il sistema di distribuzione risulta dunque costituito dalle seguenti macro-componenti:

- serbatoio di raccolta
- impianto di sollevamento iniziale "A"
- Impianto di sollevamento intermedio "B"
- rete idrica di distribuzione ad uso irriguo

Si propone di seguito una sommaria descrizione delle suddette componenti.

#### Serbatoio di raccolta

Il serbatoio di raccolta delle acque provenienti dall'impianto di affinamento assolve alla funzione di volano (laminazione) delle portate in ingresso, assicurando una portata costante in uscita; la capacità totale

di 1500 mc garantisce una riserva d'acqua di circa 8 h in caso di emergenza o mancato efflusso dal depuratore; è costituito da una vasca fuori terra a cielo aperto in cemento armato a pianta rettangolare, ubicata ad una quota di progetto di 295,8 m s.l.m., divisa da un setto separatore verticale in due vasche quadrate da 15 m di lato; lo spessore delle pareti è di 35 cm coronamento e di 45 cm alla base.

Prima dell'accesso al serbatoio, l'acqua in uscita dal depuratore transita in un pozzetto di raccordo, recintato e situato alla quota nominale di 301 m s.l.m. (coordinate E 683850, N 4528762) e da questo confluisce alle due vasche attraverso due tubazioni indipendenti regolate da un sistema di paratie manuali; il serbatoio è dotato di uno scarico di troppo pieno in comunicazione con l'attuale recapito finale (sistema di trincee drenanti).

Sia il serbatoio sia gli adiacenti locali tecnici sono realizzati su terreni di proprietà del Comune di Castellana Grotte, individuati in catasto al foglio 22, particelle 30, 37 e 56.

#### **Impianto di sollevamento "A"**

L'impianto di sollevamento iniziale è collocato all'interno dei locali tecnici appositamente realizzati in adiacenza al serbatoio; risulta costituito da un gruppo di 5 elettropompe in grado di garantire una portata media di progetto pari a 55 l/s con una prevalenza complessiva di 65 m di colonna d'acqua (dalla quota nominale del serbatoio, di 295,8 m s.l.m., ai 360 m s.l.m. di immissione in rete).

Più in dettaglio, la stazione è in grado di erogare una portata variabile da un minimo di 10 l/s a un massimo di 83 l/s, ed è costituita da:

- 4 pompe da 22 kW che a 65 m di prevalenza garantiscono 25 l/s ciascuna (una pompa di "riserva attiva");
- 1 pompa da 11 kW che fornisce una portata di 9,7 l/s ed assicura la pressione di impianto nel caso di scarso afflusso d'acqua

Per garantire la massima affidabilità e minimizzare le manutenzioni sono state scelte macchine con corpi-pompa, giranti e accessori realizzati in acciaio inossidabile austenitico (AISI 304).

Le pompe sono regolabili singolarmente tramite inverter gestiti da apposito controllore a logica programmabile (PLC); l'impianto è alimentato in bassa tensione tramite allacciamento a rete ENEL per una potenza impegnata di 60 kW (230/400 V a 50 Hz).

Nel caso di malfunzionamenti o interruzioni, l'alimentazione del gruppo di pompaggio è assicurata da un gruppo elettrogeno di riserva della potenza di 150 kVA (a 230/400 V e 50 Hz); il gasolio per il gruppo è stoccato entro apposito serbatoio interrato in lamiera d'acciaio a doppia parete e controllo dell'intercapedine.

Presso il gruppo di rilancio è installata una stazione remota per il telecontrollo che consente:

- la segnalazione automatica e in tempo reale di guasti o anomalie al servizio manutenzione tramite messaggi SMS;
- Il controllo del sistema e la regolazione dei parametri operativi da postazione remota

#### **Impianto di sollevamento "B"**

L'impianto di rilancio aggiuntivo "B" è collocato in una posizione altimetrica intermedia della rete, all'incrocio della strada provinciale per Alberobello con via delle Conzane (particella 443 del Foglio 42, coordinate indicative nel SR EPSG 32633: N 4526430, E 684392), all'interno di locali tecnici appositamente realizzati e completamente interrati, accessibili da apposita rampa carrabile.

Il sistema è costituito da 5 elettropompe in grado di sollevare l'acqua con una prevalenza complessiva di 75 m di colonna d'acqua monte/valle, al fine di assicurare agli estremi più elevati della rete una portata massima giornaliera di 44 l/s.

Come per l'impianto principale, le pompe sono regolabili singolarmente tramite inverter gestiti da apposito PLC; l'allacciamento con la rete ENEL a bassa tensione impegna una potenza di 45 kW (230/400 V a 50 Hz).



Nel caso di malfunzionamenti o interruzioni, l'alimentazione del gruppo di pompaggio è fornita da un gruppo elettrogeno di riserva della potenza di 130 KVA (a 230/400 V e 50 Hz), dotato di tutti i dispositivi di sicurezza prescritti dalle norme di prevenzione incendi; il gasolio per il gruppo stoccato entro apposito serbatoio interrato in lamiera d'acciaio a doppia parete e controllo dell'intercapedine.

#### Rete di distribuzione ad uso irriguo

La rete di distribuzione ad uso irriguo delle acque affinate si sviluppa per circa 45 km complessivi lungo le strade comunali della parte orientale del territorio comunale di Castellana Grotte.

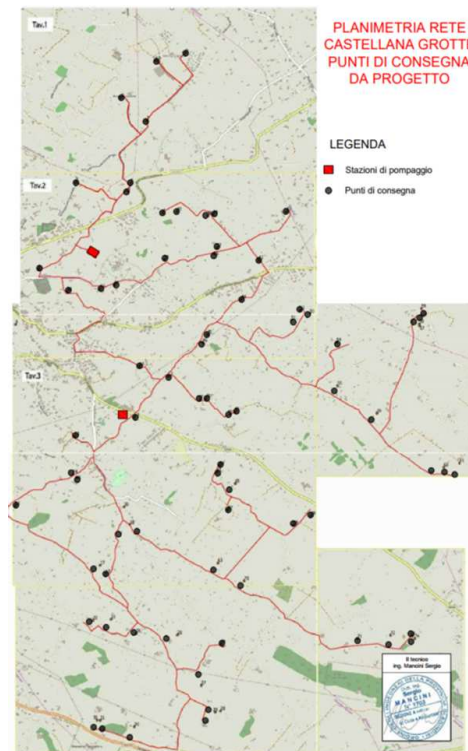
L'altimetria locale, alla quale la rete si adatta, ha imposto la realizzazione di due impianti di sollevamento in grado di assicurare le portate di progetto a tutte le utenze comprese tra quella a quota minima e quella a quota massima, posto che il serbatoio di partenza è situato ad una quota nominale di ca 296 m s.l.m.

Le condotte della rete, interrate ad una profondità di posa di circa 135 cm, sono realizzate con spezzoni di tubazioni in PEAD con classe di PN 10 e 16, di diametro esterno variabile tra 90 mm e 315 mm, giuntati con manicotti elettrosaldati, curve e pezzi speciali, ancorati a mezza di appositi blocchi in calcestruzzo cementizio.

La rete è stata progettata per essere sempre in pressione ed è dotata di tutti gli organi tecnici atti a minimizzare e facilitare gli interventi di manutenzione, installati lungo le condotte con posa completamente interrata e accessibili tramite chiusini in ghisa (valvole di intercettazione/sfiato e scarichi di fondo). Gli allacciamenti delle utenze agricole sono realizzati tramite contatore in apposita nicchia di cls; sulla base degli schemi più recenti forniti dal GRD (T03 e T04) la rete consta di 60 sfiati per condotta idrica interrata, 56 scarichi e 43 valvole a saracinesca di intercettazione.

Lo stato di fatto della rete è riportato nella seguente Figura 4 che ripropone la planimetria trasmessa dalla società Aquasoil nell'ambito della cds come allegato 1.

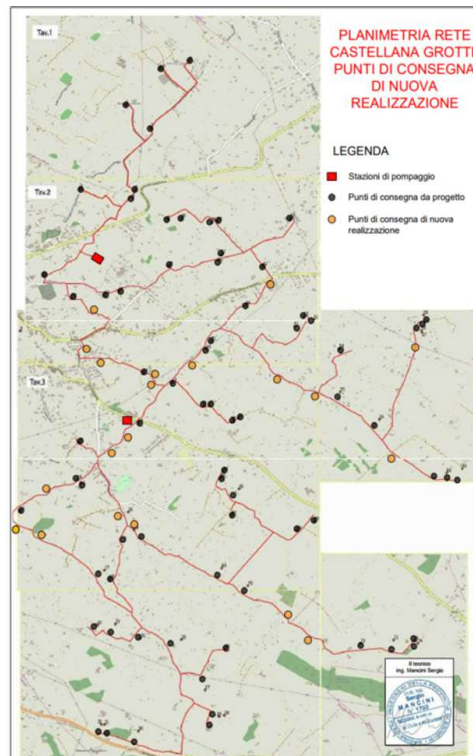
Figura 4: stato di fatto della rete



Come si evince dall'allegata planimetria, in rosso sono riportate le n. 2 stazioni di pompaggio, quella adiacente al depuratore e quella di rilancio ed in nero sono indicati n. 73 punti di consegna già predisposti nella fase realizzativa della rete.

Alla data di avvio della stagione irrigua 2024, i punti di consegna sono stati incrementati di altri 20 punti, come indicato in giallo nella seguente Figura 5 che ripropone la planimetria trasmessa dalla società Aquasoil nell'ambito della cds come allegato 2 e quindi, complessivamente, i punti di consegna sono n. 93.

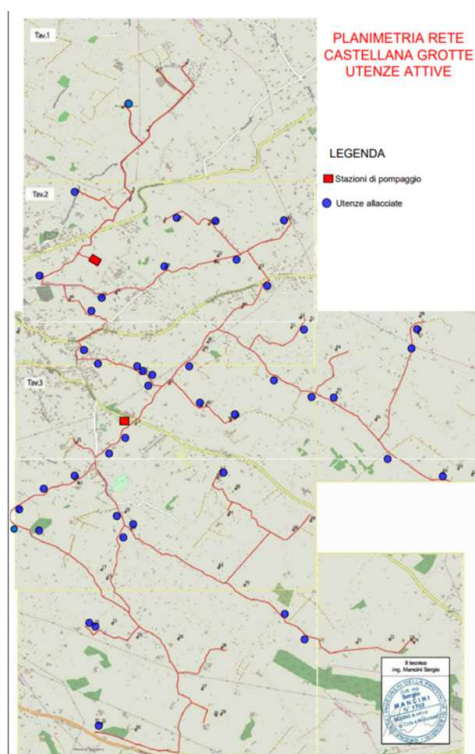
Figura 5: punti di consegna totali



### 2.3.1. STATO DI FATTO DELLE UTENZE

Alla data immediatamente precedente l'inizio della stagione irrigua, lo stato di fatto delle utenze attive è rappresentato nella seguente Figura 6 che ripropone la planimetria trasmessa dalla società Aquasoil nell'ambito della cds come allegato 3.

Figura 6 utenze attive



Si evince che dei 93 punti di consegna disponibili, saranno servite 44 utenze (delle quali 24 allacciate su punti predisposti e 20 su punti di nuova realizzazione) per un totale di ettari da irrigare pari a c.ca 134 ha, così suddivisi per tipologia di coltivazione:

Figura 7 suddivisione per coltivazione ettari allacciati

COLTIVAZIONE	ETTARI	
Uliveto	42,5931	31,73%
Alberato misto	31,7659	23,67%
Seminativo	28,7008	21,38%
Frutteto	22,1825	16,53%
Vigneto	5,0984	3,80%
Arborato misto	1,4813	1,10%
Pascolo	1,2991	0,97%
Vivaio	1,1018	0,82%
<b>TOTALE</b>	<b>134,2229</b>	

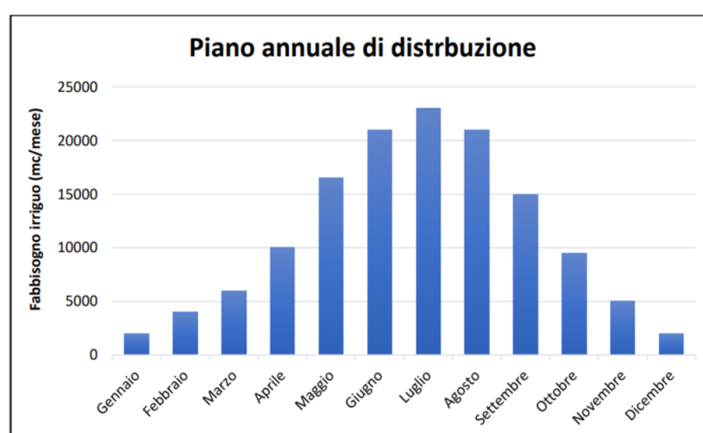


Fig.1 - Suddivisione per coltivazione ettari allacciati

### 2.3.2. PROGRAMMA DI UTILIZZO DA STAGIONE 2024

La stima dei fabbisogni irrigui effettuata negli anni precedenti, consente di prevedere, per la stagione irrigua 2024, una domanda di risorsa per ettaro tra un minimo di 500mc/ha\*anno ed un massimo di 1000mc/ha\*anno e quindi, sulla base degli ettari dichiarati e collegati al servizio a quella data, un fabbisogno di acque previsto tra 67100 mc (valore minimo) e 134200 mc (valore massimo) da erogare sostanzialmente nel periodo irriguo da giugno a novembre (70%). Ne consegue che, al fine di soddisfare la domanda irrigua previsionale nella stagione irrigua 2024, l'impianto di affinamento del contiguo depuratore dovrà essere in grado di consegnare alla distribuzione irrigua circa 135000 mc di acque, di qualità conforme a quanto previsto dal DM 185/2003 e dal Regolamento della Regione Puglia n. 8/2012, ed in particolare secondo la seguente struttura di distribuzione (Figura 8 Piano annuale di distribuzione Figura 8):

Figura 8 Piano annuale di distribuzione



Per soddisfare tale domanda, anche al fine di assicurare uno sfioro minimo permanente allo scarico e un ricambio di volume di accumulo non superiore ai 2 giorni, è necessario che il depuratore assicuri la consegna all'accumulo di 1000 mc/giorno nel semestre giugno-novembre e 500 mc/giorno negli altri sei mesi dell'anno.

La qualità delle acque rilasciate dal depuratore di Castellana Grotte per il riutilizzo in agricoltura dovrà essere riconducibile alla classe A, da conseguire nel breve-medio termine, considerata la sequenza dei processi implementati al depuratore, certamente in grado di produrre acque di tale qualità.

### 2.3.3. PUNTI DI MONITORAGGIO

Si ritiene utile, inoltre, in questa sede comunicare che si effettueranno i controlli sulle acque, terreni e prodotti in ottemperanza, ed in conformità, agli obblighi previsti dalla normativa di settore vigente (DM n.185/2003 e R.R. Puglia n.8/12), oltre che da autorizzazioni/piani di gestione, in capo al soggetto gestore della rete di distribuzione.

Si specifica che i risultati di detto piano dei monitoraggi e controlli, organizzati in relazione e allegati, saranno trasmessi regolarmente agli Enti/Soggetti interessati come espressamente previsto dal Piano di Gestione<sup>1</sup> e dalle disposizioni che saranno date dai soggetti competenti in materia di controllo. Nella seguente Tabella 6 sono elencati i punti del territorio interessanti dai campionamenti previsti, suddivisi per tipologia e per i quali vengono riportati i corrispettivi dati catastali e le coordinate geografiche.

Tabella 6: Punti di campionamento

TIPO	CODICE	DATI CATASTALI	COORDINATE
ACQUA	A1		40°53'22"N – 17°10'56"E
	P1		40°53'11"N – 17°12'25"E
	P3		40°53'12"N – 17°11'11"E
	P4		40°50'17"N – 17°13'29"E
TERRENO	T0		40°53'23"N – 17°10'57"E
	T1	Foglio 21 part 2984	40°53'13"N – 17°10'33"E
	T2	Foglio 24 part 271 (ex 33)	40°53'11"N – 17°12'25"E
	T3	Foglio 46 part 96	40°53'12"N – 17°11'11"E
	T4	Foglio 46 part 336	40°51'09"N – 17°10'33"E
PRODOTTI VEGETALI	V1	Foglio 24 part 271 (ex 33)	40°53'11"N – 17°12'25"E
	V2	Foglio 46 part 96	40°53'12"N – 17°11'11"E

#### 2.3.4. FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO CONVENZIONALI

Dalle informazioni acquisite non risulta che vi siano fonti di approvvigionamento convenzionali

## **2.4. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO**

### **2.4.1. CONTESTO CLIMATICO**

Come illustrato nella documentazione tecnica fornita dal Gestore della Rete (doc. T10), è stata condotta un'analisi del contesto climatico del sito oggetto di intervento sulla base di dati provenienti da fonti di riconosciuta autorevolezza e relativi ad archi temporali di estensione ritenuta idonea alle esigenze dello studio.

In particolare, sono stati elaborati dati CNR IRSA (Studi preliminari per la redazione del Piano di Bacino) provenienti dalla stazione termopluviometrica di Castellana Grotte

- di temperatura mensile, relativi ad un periodo di 70 anni (dal 1923 al 1992)
- di precipitazione mensile, relativi ad un periodo di 35 anni (dal 1958 al 1992)

Dall'elaborazione dei dati si ottiene un valore medio di piovosità annua di 656 mm, con una distribuzione coerente con quella riferibile ad un clima di tipo mediterraneo, caratterizzata da:

- ca 66% delle precipitazioni nel periodo autunno-inverno (con novembre mese più piovoso);
- ca 17% delle precipitazioni in primavera;
- ca 16% delle precipitazioni in estate, con luglio mese più asciutto)

L'andamento della temperatura media mensile risulta caratterizzato da una media su base annua compresa tra 14 °C e 15 °C, con picchi massimi nei mesi di luglio-agosto (24 °C) e valori minimi nei mesi di gennaio e febbraio (ca 7 °C).

### **2.4.2. PEDOLOGIA E PROPRIETÀ IDRAULICHE DEL SUOLO**

I suoli si formano sotto l'azione combinata di più fattori, i principali dei quali sono la geologia del substrato (intesa in senso sia di litologia sia di morfologia), dalla vegetazione e dal clima; a questo si aggiunge un altro fattore fondamentale cioè l'età dei depositi perché determina la durata dei processi pedogenetici e, di conseguenza, il grado evolutivo dei suoli.

Sotto il profilo morfologico, la maggior parte delle superfici della regione Puglia sono riferibili ad aree di pianura; le aree collinari o a morfologia ondulata sono generalmente limitate e riferibili essenzialmente ai territori del Gargano e dell'Appennino Dauno.

Nonostante tale apparente monotonia, il paesaggio della Regione risulta assai variegato e composito come conseguenza dei processi geologici che hanno contrassegnato l'evoluzione del territorio.

I paesaggi della Regione sono riconducibili ad una suddivisione in aree naturali che ricalcano le suddivisioni pedo-paesaggistiche.



Figura 9: Zone omogenee del territorio regionale dal punto di vista pedologico

Il territorio in esame delle "Murge Basse" è caratterizzato per la quasi totalità dalle cosiddette "terre rosse", meglio individuate all'interno dell'ordine degli Alfisuoli come Xeralsf (secondo il metodo SoilTaxonomy dell'USDA).

Questi suoli mediterranei, sono generalmente associati ai calcari o alle dolomie del Cretaceo o alle calcarenitiplo-pleistoceniche su paesaggi semipianeggianti o ondulati con qualche acclività.

La formazione è dovuta principalmente al carsismo o lavoro delle acque meteoriche che hanno generato la corrosione del substrato e la liberazione degli ossidi di ferro (ematite dal colore rossastro) contenuti come impurezza nella composizione mineralogica del calcare.

Essi inoltre possono essere considerati paleosuoli o superfici autoctone anche se sono stati modificati in alcune loro parti dall'azione dell'erosione.

Gli effetti del clima arido attuale sulla pedogenesi sono scarsi, mentre, al contrario, l'elevata argillificazione di molti pedotipi, unita ad una completa de carbonatazione degli orizzonti superficiali con conseguente accumulo di carbonati secondari negli orizzonti profondi, si può giustificare con climi decisamente più aggressivi di quelli attuali.

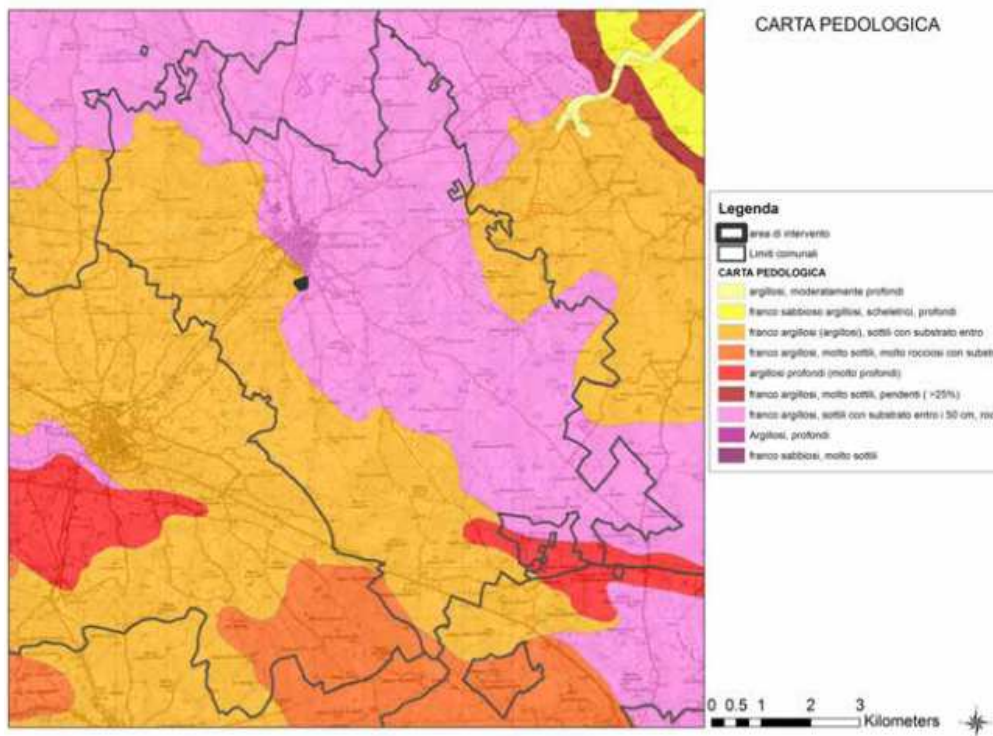
Il paesaggio ad essi associato in questa porzione di territorio è ondulato, con carsismo Pronunciato su cui si coltivano cereali, vigne ed oliveti.

In particolare in termini quantitativi si riscontrano per il Comune di Castellana Grotte (ha 6773,44) i seguenti "valori" della tipologia dei terreni (Tabella 7: tipologia terreni):

Tabella 7: tipologia terreni

TIPOLOGIA DI TERRENI	area(ha)	(%)
argillosi profondi (molto profondi)	69,55	1,03
franco argillosi (argillosi), sottili con substrato entro	2779,35	41,03
franco argillosi, molto sottili, molto rocciosi con substr	162,10	2,39
franco argillosi, sottili con substrato entro i 50 cm, roc	3762,45	55,55

Figura 10: Carta pedologica





### 2.4.3. CONTESTO GEOMORFOLOGICO E IDROGRAFICO

Le caratteristiche geomorfologiche e idrografiche del contesto in cui è inserito l'intervento, fortemente caratterizzato da fenomeni carsici epigei e ipogei, sono descritte estesamente nel documento T10, che riprende a sua volta lo studio geologico redatto nel marzo 2002 per la progettazione esecutiva, cui si rimanda.

Dal punto di vista idrogeologico la zona di interesse rientra nella vasta area murgiana, con presenza di falda carsica profonda che permea formazioni calcareo-dolomitiche del mesozoico, nella quale l'infiltrazione delle acque meteoriche (e di eventuale surplus irrigativo) può avvenire:

- in forma concentrata e rapida (prevalente), attraverso vie preferenziali costituite da fratture e forme carsiche superficiali (chiamate localmente vore, o inghiottitoi) direttamente connesse al sistema drenante ipogeo;
- in forma diffusa, più lenta (e quantitativamente limitata), attraverso la limitata permeabilità primaria degli ammassi meno fratturati e degli accumuli di materiali residuali (terre rosse).

La forte anisotropia di conducibilità idraulica dell'acquifero condiziona fortemente la quota di rinvenimento della falda, localmente collocabile ad una profondità media di 300 m dal p.c., la quale circola a pelo libero 0 in pressione a seconda della compattezza (e della risultante permeabilità) degli orizzonti soprastanti.

La direzione generale prevalente di deflusso della falda è comunque verso mare (livello base della circolazione idrica sotterranea), dove si scarica attraverso un sistema di sorgenti costiere, mentre a livello locale il deflusso può seguire direttrici preferenziali costituiti da giunti di fratturazione carsificati, caratterizzati da livelli idrici irregolarmente disposti in profondità (in funzione della distribuzione di setti a ridotta permeabilità).

Il rilievo geologico all'interno del comprensorio irriguo ha consentito di identificare tre distinte successioni stratigrafiche (dall'alto verso il basso) ricorrenti, di seguito descritte:

- Tipo I: calcare micritico affiorante in superficie con vario grado di fratturazione, seguito da calcare compatto con stratificazione orizzontale, tipico delle aree più elevate dell'abitato di Castellana Grotte; su tale tipo di affioramento sono posate alcune condotte del tronco della rete che si dirige Sud / Sud-Est (verso Contrada Cucumo), nonché del tronco denominato E e della maglia chiusa (anello);
- Tipo II: frazione terrosa affiorante in superficie, di spessore massimo 50 cm, seguita da calcare fratturato e infiltrato della stessa terra rossa superficiale, tipica delle aree a Nord e Nord-Est dell'abitato; tale tipo di affioramento interessa i tratti di posa di condotte della maglia chiusa (anello) e del tronco della rete che si dirige verso Nord / Nord-Est (in direzione Borgo Monte Cipolla), nonché alcune porzioni del tronco di Sud / Sud-Est che si dirige verso Contrada Cucumo;
- Tipo III: frazione terrosa affiorante con spessore anche superiori al metro, seguita da calcare variamente fratturato, tipica delle aree più depresse immediatamente a Nord e Nord-Est dell'abitato, ospitanti depositi colluviali; tale tipo di affioramento interessa i tratti di posa delle condotte della rete nelle vicinanze dell'impianto, entro un raggio di ca 1 km

Come riportato in T10, le suddette tipologie di affioramento possono tranquillamente assorbire altezze di pioggia dell'ordine di 1.6 mm/giorno, corrispondenti alla disponibilità giornaliera teorica (1.6 l/mq) derivante dall'eventuale impiego della portata massima di affinamento (4770 mc/d sui 290 ha del comprensorio irriguo come stimato inizialmente).

A maggior ragione, tenuto conto che sulla base dei dati raccolti ed elaborati dal Comune di Castellana tra marzo e giugno 2015 (T14) l'estensione del comprensorio irriguo è stata stimata in ca 400 ha, si può affermare che il suolo possa assorbire le minori altezze di pioggia derivanti (dell'ordine di 1.2 mm/d)

#### 2.4.4. CONTESTO IDROGEOLOGICO

Attraverso uno specifico studio il Piano di Tutela delle Acque ha individuato, in determinate porzioni del territorio regionale, specifiche aree caratterizzate dalla coesistenza di condizioni morfostrutturali, idrogeologiche, di vulnerabilità, di ricarica degli acquiferi.

L'analisi comparata dei caratteri del territorio e delle condizioni idrogeologiche ha condotto ad una prima definizione di zonizzazione territoriale, che il Piano delle Acque ha definito "Aree di protezione speciale idrogeologica" e codificato con le lettere A, B, C e D. Dette aree sono sottoposte, in funzione della classificazione operata, a specifiche misure di tutela.

- le aree A sono state definite su aree di prevalente ricarica, inglobano pertanto una marcata ridondanza di sistemi carsici complessi (doline, vore o inghiottitoi); le aree A sono aree a bilancio idrogeologico positivo; hanno inoltre bassa antropizzazione e uso del suolo non intensivo (bassa stima dei carichi di azoto, pressione compatibile); in queste aree devono essere assicurate la difesa e la ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici, di deflusso e di ricarica con una serie di divieti. A seguito della elaborazione di diversi scenari di vulnerabilità dette aree sono individuate quali aree del territorio in cui si localizzano acquiferi definibili "strategici", racchiudendo risorse da riservare all'approvvigionamento idropotabile, in caso di programmazione di interventi in emergenza.
- le "aree B", sono anch'esse definite su aree a "prevalente ricarica della falda"; inoltre si rinvencono in modo meno ridondante i sistemi carsici evoluti (doline, vore etc.); in queste aree devono essere assicurate la difesa e la ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici, di deflusso e di ricarica con una serie di misure e divieti. A seguito della elaborazione di diversi scenari di vulnerabilità dette aree sono individuate quali aree del territorio in cui si localizzano acquiferi definibili "strategici", racchiudendo risorse da riservare all'approvvigionamento idropotabile, in caso di programmazione di interventi in emergenza.
- le aree "C" le misura di salvaguardia sono atte a preservare lo stato di qualità dell'acquifero, predisponendo vincoli di forte limitazione nella concessione di nuove opere di derivazione.
- le aree "D" sono state delineate in corrispondenza di bacini di ricarica di campi pozzi del comparto idropotabile, in considerazione del già riscontrato depauperamento quali-quantitativo della risorsa. Il criterio è meno rigido dei precedenti ma mirato alla individuazione di misure di forte filtro per nuove concessioni di derivazione per una risorsa già fortemente compromessa.

Il territorio del comune di Castellana Grotte risulta parzialmente interessato da "zone di protezione speciale idrogeologica" misura A.

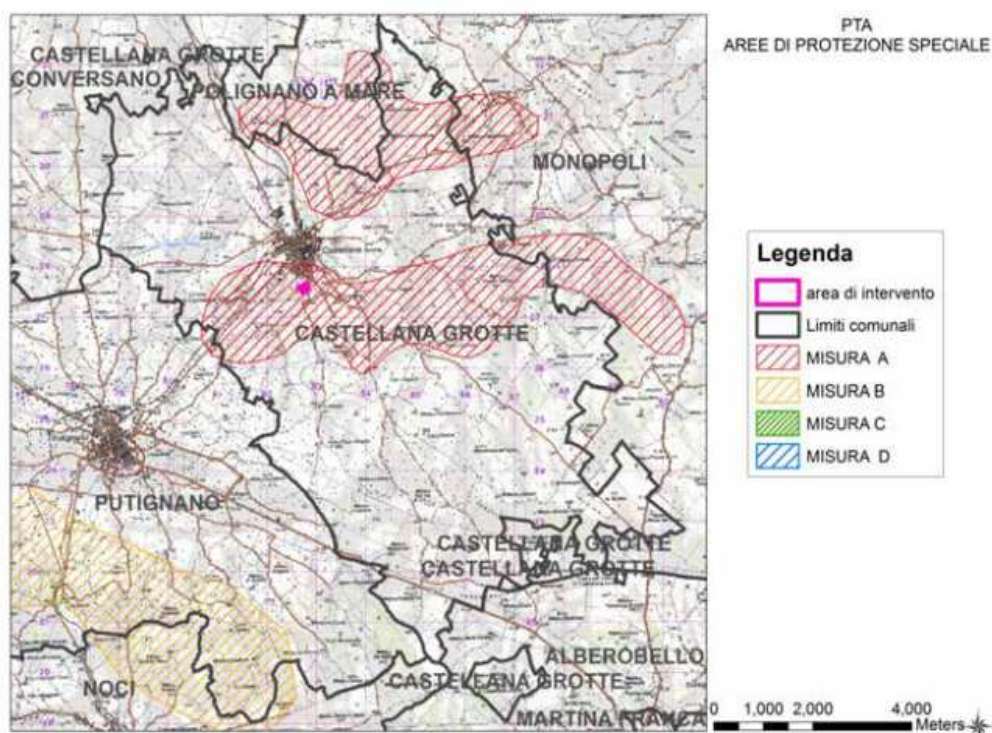


Figura 11: zona protezione speciale idrogeologica

#### 2.4.5. ULTERIORE QUADRO VINCOLISTICO DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO

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.

Nelle interpretazioni del PPTR, l'area assume:

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

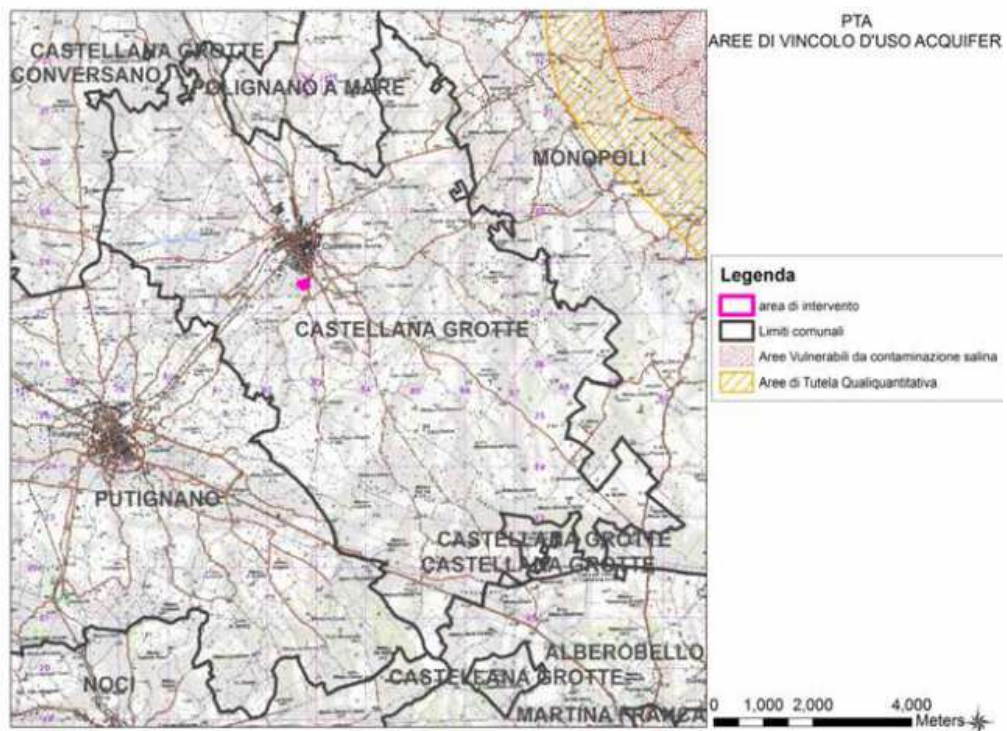


Figura 12: aree di vincolo d'uso degli acquiferi

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 perimetrate le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.

Come si evince dalla Figura 12: aree di vincolo d'uso degli acquiferi, l'area dell'ID di Castellana Grotte 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 13: ZVN "Area impianto – Castellana Grotte"



Come previsto dall'Art. 5 (comma 3, lettera e) del Regolamento Regionale 8/2012, il Soggetto Responsabile della rete di distribuzione ha verificato l'eventuale sovrapposizione delle aree di intervento con aree di rispetto e di salvaguardia previste dal PTA del 2009.

Dalla sintesi degli esiti della suddetta verifica (limitata agli allegati tecnici attinenti per argomento e scala di rappresentazione), si evincono le informazioni riportate nella tabella che segue; sono enfatizzati eventuali vincoli ed informazioni rilevanti ai fini del presente Piano di Gestione.

Tabella 8: Inquadramento del sito vs zonizzazioni PTA: informazioni e vincoli derivanti

ID	Titolo/descrizione	Informazioni derivanti, <u>eventuali vincoli</u>
<b>Tav. A</b>	Zone di protezione speciale idrogeologica	Il comprensorio irriguo servito dalla rete di distribuzione ricade parzialmente all'interno della <b>Zona di protezione speciale idrogeologica "A"</b>
<b>Tav. B</b>	Aree di vincolo d'uso degli acquiferi	Il sito (impianto e comprensorio irriguo servito dalla rete di distribuzione) è interamente compreso nell'area <b>Acquifero della Murgia</b> e parzialmente in <b>Aree vulnerabili da contaminazione salina e delle Aree di tutela qualitativa</b>
<b>Tav. 7.1</b>	Bacini idrografici e relativa codifica	Bacini regionali endoreici
<b>Tav. 4.1.1</b>	Ubicazione dei recapiti finali degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane - situazione attuale (riferita al 2002)	Tipologia di recapito finale: <b>Suolo (SS)</b> A.E.: compresi tra <b>15ke 50k</b>
<b>Tav. 4.1.2</b>	Ubicazione dei recapiti finali degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane - scenario futuro	Tipologia di recapito finale: <b>Suolo (S)</b> A.E.: compresi tra <b>15001 e 50000</b>

ID	Titolo/descrizione	Informazioni derivanti, <u>eventuali vincoli</u>
Tav. 4.2	Insedimenti con presenza di rete fognante	Nel territorio comunale risultano sia insediamenti con rete fognante sia privi
Tav. 4.3.1	Stima dei carichi potenziali annui nei bacini idrografici (BOD)	Territorio caratterizzato da valori di <b>BOD</b> annui compresi tra <b>12000</b> e <b>24000 kg/km<sup>2</sup></b>
Tav. 4.3.2	Stima dei carichi potenziali annui nei bacini idrografici (Azoto)	Territorio caratterizzato da valori di <b>Azoto</b> annui compresi tra <b>4501</b> e <b>7000 kg/km<sup>2</sup></b>
Tav. 4.3.3	Stima dei carichi potenziali annui nei bacini idrografici (Fosforo)	Territorio caratterizzato da valori di <b>Fosforo</b> annui compresi tra <b>901</b> e <b>1200 kg/km<sup>2</sup></b>
Tav. 4.4.1	Stima dei surplus medi annui di azoto di origine agricola	Prevalenza di valori annui compresi tra <b>77.5</b> e <b>86 kg/ha</b> (presenza di aree con valori compresi tra 0 e 86 kg/ha)
Tav. 4.4.2	Stima dei surplus medi annui di fosforo di origine agricola	Prevalenza di valori annui compresi tra <b>12</b> e <b>26 kg/ha</b>
Tav. 4.5.1	Stima delle concentrazioni potenziali, medie annue, di <b>N</b> di origine agricola, delle acque di infiltrazione e di scorrimento superficiale	Valori variabili tra <b>10</b> e <b>25 mg/l</b>
Tav. 4.5.2	Stima delle concentrazioni potenziali, medie annue, di <b>P</b> di origine agricola, delle acque di infiltrazione e di scorrimento superficiale	Valori variabili tra <b>1</b> e <b>3 mg/l</b>
Tav. 4.6.1	Stima dei carichi potenziali medi annui, di <b>N</b> di origine agricola, veicolati dalle acque di scorrimento superficiale	Prevalenza di valori annui compresi tra <b>0</b> e <b>250 kg/km<sup>2</sup></b>
Tav. 4.6.2	Stima dei carichi potenziali medi annui, di <b>P</b> di origine agricola, veicolati dalle acque di scorrimento superficiale	Prevalenza di valori annui compresi pari a <b>0</b> e <b>100 kg/km<sup>2</sup></b>
Tav. 4.7.1	Stima dei carichi potenziali medi annui, di <b>N</b> di origine agricola, veicolati dalle acque di infiltrazione	Acquifero della murgia valori annui compresi tra <b>0</b> e <b>6000 kg/km<sup>2</sup></b>
Tav. 4.7.2	Stima dei carichi potenziali medi annui, di <b>P</b> di origine agricola, veicolati dalle acque di infiltrazione	Acquifero della murgia valori annui prevalenti pari a <b>0</b> e <b>6000 kg/km<sup>2</sup></b> presenza aree con valori pari a <b>0 kg/km<sup>2</sup></b>
Tav. 6.1.A	Campi di esistenza dei corpi idrici sotterranei	Sito compreso nell'area indicata come <b>Acquifero della Murgia</b> (acquiferi carsici e fessurati)
Tav. 6.2	Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento	Sito compreso tra isopieze <b>50</b> e <b>90 m s.l.m.</b>
Tav. 6.4	Ubicazione dei punti acqua censiti	Presenza nel territorio comunale di pozzi AQP (uso potabile) e regionali (ass. Demanio)
Tav. 7.1	Distribuzione della precipitazione media annua nel periodo 1985-2000	Valori annui compresi tra <b>550-600 mm</b>
Tav. 7.2	Distribuzione della ricarica media annua nel periodo 1985-2000	Valori annui compresi tra <b>0</b> e <b>300 mm</b>

ID	Titolo/descrizione	Informazioni derivanti, eventuali vincoli
Tav. 7.3	Distribuzione del deflusso medio annuo nel periodo 1985-2000	Valori annui compresi tra <b>0 e 50 mm</b>
Tav. 7.4	Distribuzione del fabbisogno irriguo medio annuo	Valori annui compresi tra <b>0 e 50 mm</b> ;
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): <b>vulnerabilità alta</b>
Tav. 8.2	Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi carsici - analisi comparata con i caratteri del territorio e compensori estrattivi	Zonizzazione indice di protezione acquiferi carsici (Metodo COP modificato_AE COST 620): <b>Indice di protezione basso</b>
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: <b>densità pozzi &lt; 10/km<sup>2</sup></b>
Tav. 8.4	Vulnerabilità degli acquiferi carsici con fattore "p" - analisi comparata con le aree di prevalente ricarica ( bilancio idrologico)	Vulnerabilità <b>alta</b> , con presenza di isolinee di ricarica 150 e 200 mm/anno
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 <b>&lt; 0.5 g/l</b> 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 rilevazioni ARPA. Da rilievo Enti Pubblici risulta punto a concentrazione nitrati compresa tra <b>0 e 10 (mg/l)</b>
Tav. 9.2.2	Concentrazione dei nitrati nelle acque estratte dagli acquiferi carsici della Murgia e del Salento utilizzate a scopo potabile	Da dati relativi al Pozzo Perricci risulta concentrazione nitrati stabile su valori di <b>10 mg/l</b>
Tav. 9.4	Rete di monitoraggio delle acque sotterranee	Nel territorio comunale risulta presenza di stazione termopluviometrica SIM e una stazione di controllo qualitativo – Acquiferi carsici (in condizioni dinamiche)
Tav. 9.5	Distribuzione delle opere di captazione censite presso gli uffici del Genio Civile	L'area ricade in zona con <b>meno di 2pozzi/km<sup>2</sup></b> censiti dagli uffici del Genio Civile
Tav. 14.2	Stato ambientale dei corpi idrici sotterranei significativi	L'area ricade in zona definita <b>Acquifero della Murgia sud</b> ; al contatto con quella riportata come <b>AcquiferodellaMurgiaSud</b> ad alta concentrazione salina; stato <b>attuale (2009)</b> qualitativo: <b>da 4 a 2</b> ; quantitativo: <b>C</b>
Tav. 14.3	Sintesi delle misure	L'area è compresa nell'area dell'Acquifero carsico della Murgia, con stato ambientale attuale (2009) qualitativo buono e stato quantitativo

ID	Titolo/descrizione	Informazioni derivanti, <u>eventuali vincoli</u>
		scadente

Dal confronto con gli elaborati del PTA emerge che buona parte del comprensorio irriguo servito dalla rete di distribuzione del sistema in esame ricade all'interno della Zona di Protezione speciale idrogeologica (ZPSI ) di tipo "A" definita nel Capitolo 9 (Sintesi dei programmi di misure adottati e indicazioni sulle misure da adottare), paragrafo 1° del documento di programmazione regionale (e rappresentata nella Tavola A ad esso allegata).

Le zone di protezione speciale idrogeologica (di tipo A, B, C e D), caratterizzate dalla coesistenza di specifiche condizioni morfostrutturali, idrogeologiche, di vulnerabilità, di ricarica degli acquiferi e delimitate sulla base dei risultati delle attività di studio condotte per il PTA del 2009, risultano meritevoli di tutela e/o necessitanti, a vario grado, di azioni di tutela e salvaguardia.

Per le aree di tipo A, in particolare, devono essere assicurate la difesa e la ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici, superficiali e sotterranei, attraverso i seguenti divieti generali (rispettati nel caso in esame):

- realizzazione di opere che comportino la modificazione del regime naturale delle acque (infiltrazione e deflusso), fatte salve le opere necessarie alla difesa del suolo e alla sicurezza delle popolazioni;
- apertura ed esercizio di nuove discariche per rifiuti solidi urbani;
- spandimento di fanghi e compost;
- realizzazione di impianti e di opere tecnologiche che alterino la morfologia del suolo e del paesaggio carsico;
- trasformazione dei terreni coperti da vegetazione spontanea, in particolare mediante interventi di dissodamento e scarificazione del suolo e frantumazione meccanica delle rocce;
- trasformazione e la manomissione delle manifestazioni carsiche di superficie;
- apertura di impianti per allevamenti intensivi ed impianti di stoccaggio agricolo, così come definiti dalla normativa vigente nazionale e comunitaria;
- captazione, adduzioni idriche, derivazioni, nuovi depuratori;
- cambiamenti dell'uso del suolo, fatta eccezione per l'attivazione di opportuni programmi di riconversione verso metodi di coltivazione biologico



### 3. SOGGETTI RESPONSABILI (KRM2)

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

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

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

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.

### 4.1. Pericoli

#### Elementi inquinanti fisico/chimici:

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

Nel seguito si elencano i parametri chimico/fisici indicatori che si andranno a considerare (cfr set parametri DM 185/2003): pH, SAR, Materiali grossolani, Solidi sospesi totali, BOD5, COD, Fosforo totale, Azoto totale, Azoto ammoniacale, Conducibilità elettrica, Alluminio, Arsenico, Bario, Berillio, Boro, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Cianuri totali (come CN), Solfuri, Solfiti, Solfati, Cloro attivo, Cloruri, Fluoruri, Grassi e oli animali/vegetali, Oli minerali, Fenoli totali, Pentaclorofenolo, Aldeidi totali, PCE, TCE (somma), Solventi clorurati totali, Trialometani (somma conc.), Solventi org. aromatici tot., Benzene, Benzo(a)pirene, Solventi organici azotati tot., Tensioattivi totali, Pesticidi clorurati (ciasc.), Pesticidi fosforati (ciasc.), Altri pesticidi totali, Litio, Molibdeno.

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

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

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

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

In Tabella 9 si riportano i principali patogeni considerati.

Tabella 9: Agenti patogeni

Agentepatogeno	Esempi	Malattia	Agentepatogeno di riferimento (1)	Recettori	Vie di Esposizione
Batteri	Shigella	Shigellosi (dissenteriabacillare)	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 (dissenteriaamebica)	Cryptosporidium	Uomo, animali	Contatto, ingestione, inalazione (aerosol)
	Giardia	Giardiasi (gastroenterite)			
	Cryptosporidium	Criptosporidiosi, diarrea, febbre			
Elminti	Ascaris	Ascariasi (infezione da vermi tondi)	Nematodi intestinali (uova di elminti)	Uomo, animali	Contatto, ingestione, inalazione (aerosol)
	Ancylostoma	Anchilostomiasi (infezione da vermi uncinati)			
	Necator	Necatoriasi (infezione da vermi tondi)			
	Trichuris	Tricuriasi (infezione da vermi a frusta)			
Virus	Enterovirus	Gastroenterite, anomalie cardiache, meningite, malattie respiratorie, disturbi nervosi, altro	Rotavirus	Uomo, animali	Contatto, ingestione, inalazione (aerosol)
	Adenovirus	Malattie respiratorie, infezioni oculari, gastroenterite			
	Rotavirus	Gastroenterite			

## 4.2. Eventi pericolosi

Nella Tabella 10, sono stati elencati gli eventi pericolosi che saranno presi in considerazione nella valutazione del rischio.

Tabella 10: Eventi pericolosi

Parte del Sistema	Evento pericoloso	Recettore esposto	Via di esposizione
Impianto di depurazione/affinamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Eventi di forza maggiore (incendio, alluvione, black-out, sversamenti accidentali di chemicals, scoppio condutture, epidemia);</li> <li>— Reflui affluenti anomali accidentali o illegali;</li> <li>— Malfunzionamenti impiantistici (trattamenti secondari/terziari e vasca di accumulo);</li> <li>— Sviluppo di biomassa (eutrofizzazione) nel sistema di accumulo;</li> <li>— Contaminazione vasca di accumulo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Astanti;</li> <li>— Ambiente (acque superficiali e/o sotterranee, suolo e relativo biota);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Contatto diretto;</li> <li>— Ingestione accidentale;</li> <li>— Inalazione;</li> <li>— scorrimento superficiale, percolazione, infiltrazione in acque sotterranee;</li> </ul>
Rete di distribuzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Malfunzionamento sistema di sollevamento;</li> <li>— Contaminazione del sistema di distribuzione;</li> <li>— Esposizione accidentale alle acque affinate a causa di problemi di progettazione e/o incidenti operativi: scoppio di condutture o perdite lungo la rete;</li> <li>— Sviluppo di biomasse nelle reti e in sistemi di accumulo terminali;</li> <li>— Incrostazioni ed intasamenti reti;</li> <li>— Errori umani dovuti all'inadeguatezza della formazione e delle informazioni sull'uso consentito;</li> <li>— Qualità delle acque affinate non compatibili con le colture praticate e/o con le caratteristiche dei suoli;</li> <li>— tempi e modalità di distribuzione delle acque affinate per irrigazione inadeguati;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Astanti;</li> <li>— Ambiente (acque superficiali e/o sotterranee, suolo e relativo biota);</li> <li>— Colture;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Contatto diretto;</li> <li>— Ingestione accidentale;</li> <li>— Inalazione</li> <li>— scorrimento superficiale, percolazione, infiltrazione nelle acque sotterranee;</li> <li>— assorbimento;</li> </ul>
Utilizzatori finali	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Contatto diretto ed accidentale con acque reflue affinate;</li> <li>— tempi e modalità di irrigazione inadeguati;</li> <li>— sovradosaggio fertilizzanti;</li> <li>— assenza di manutenzione della rete irrigua terminale;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Astanti;</li> <li>— Colture;</li> <li>— Ambiente (acque superficiali e/o sotterranee, suolo e relativo biota);</li> <li>— consumatori finali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Contatto diretto;</li> <li>— Ingestione accidentale;</li> <li>— Inalazione;</li> <li>— scorrimento superficiale, percolazione, infiltrazione nelle acque sotterranee;</li> </ul>

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

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

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

La “Probabilità” è quantificata con un numero intero discreto scelto nell’intervallo 1 – 5, in base a frequenza di accadimento dell’evento riscontrata in passato o alla sua plausibilità. La “Gravità” è quantificata con un numero intero e discreto scelto nell’intervallo compreso tra 1 e 5 ed è stabilito considerando l’aspetto di potenziale impatto 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 11: 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 12: Individuazione di pericoli, eventi pericolosi e calcolo di R0 - Impianto Affinamento Castellana Grotte (TA)

Parte del sistema	Pericolo	Evento pericoloso	MICROBIOLOGICO		FISICO		CHIMICO		GRAVITÀ ASSOLUTA		R0	livello del rischio
			OCIGIO	TOIBOSIHI	OCIGIO	TOIBOSIHI	OCIGIO	TOIBOSIHI	OCIGIO	TOIBOSIHI		
Generale	pericolosità idraulica (PAI)	inondazione impianto	●	●	●	●	4	5	5	4	20	molto alto
	pericolosità geomorfologica (PAI)	frana	●	●	●	●	4	5	5	5	25	molto alto
	Rischio Incendio	Fermo impinato	●	●	●	●	4	5	5	5	25	molto alto
Trattamenti primari	Q di arriva max dimensionamento	malfunz. Impianto	●	●	●	●	4	5	5	5	25	molto alto
	Affluente	caratteristiche Affluente	●	●	●	●	0	4	4	5	20	molto alto
	Affluente - scarico anomalo	Affluente non trattabile	●	●	●	●	0	4	4	5	20	molto alto
Trattamenti secondari	malfunzionamento trattamenti secondari	alterazione chimica	●	●	●	●	4	4	4	5	20	molto alto
		alterazione batteriologica	●	●	●	●	4	5	5	5	25	molto alto
Affinamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione	mancato trattamento	●	●	●	●	0	5	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a pressione a sabbia	mancato trattamento	●	●	●	●	4	5	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a pressione a carboni attivi	mancato trattamento	●	●	●	●	4	5	5	5	25	molto alto
	Vasca di dosaggio Acido Peracetico	esposizione accidentale	●	●	●	●	4	5	5	5	25	molto alto
	Vasca di dosaggio Acido Peracetico	errore umano	●	●	●	●	4	0	4	4	16	molto alto
	Vasca di dosaggio Acido Peracetico	eventi forza maggiore	●	●	●	●	5	5	5	5	25	molto alto
	Vasca di dosaggio Acido Peracetico	eutrofizzazione	●	●	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	impianto sollevamento	malfunzionamento elettropompe	●	●	●	●	0	5	5	5	25	molto alto
	impianto sollevamento	blackout elettrico	●	●	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Disifezione con Acido Peracetico	errato dosaggio Acido peracetico	●	●	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Disifezione con Acido Peracetico	Alterazione del titolo	●	●	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Disifezione con cloro	Alterazione del titolo	●	●	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Disifezione con cloro	malfunzionamento elettropompe	●	●	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Disifezione con cloro	errato dosaggio	●	●	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Disifezione con raggi UV	malfunzionamento lampade	●	●	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
Affinamento - Disifezione con raggi UV	mancato trattamento	●	●	●	●	5	0	5	5	25	molto alto	

Ciò posto, 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.

AOO - PIAQP - N° PROT: 48227/2024 - USCITA DATA: 15/07/2024 15:11

Parte del sistema	Pericolo	Evento pericoloso	MICROBIOLOGICO	CHIMICO	livello del rischio	Presenza di barriere idrauliche	Permeazione Pericolosità idraulica (PAI)	Dispositivi antincendio revisionati	Formazione del personale per antincendi	Monitoraggio in continuo di parametri fis	Trattamento di disinfezione	Presenza di equalizzazione della portata	Assenza eventi storici di extra Q	trasmissione autocontrolli da scarichi su	montorfoglio scarichi su rete urbana	agglomerati autorizzati	Manutenzione ordinaria e straordinaria	Controllo in situ e da remoto	sistema dosaggio (PAC e/o FeCl3) in mar	Presenza di doppia vasca di chiarificoccu	Presenza di filtri a batteria	sistema di impermeabilizzazione	controllo degli accessi	formazione del personale addetto	presenza di pompe sostitutive	alimentazione alternativa	pulizia periodica filtri	Stoccaggio del disinfettante in ambiente	Dosaggio Automatico di disinfettante	Presenza di pompa di riserva per disinfett	Controllo delle forniture di disinfettante	Pulizia periodica lampade UV							
Generale	pericolosità idraulica (PAI)	inondazione impianto			molto alto																																		
	pericolosità geomorfologica (PAG)	frana			molto alto																																		
	Rischio incendio	Fermo impianto			molto alto																																		
Trattamenti primari	Q di arriva max dimensionamento	mafunz. impianto			molto alto																																		
	Affluente	caratteristi che A fluente			molto alto																																		
Trattamenti secondari	Affluente - scarico anomalo	Affluente non trattabile			molto alto																																		
	mal funzionamento trattamenti secondari	alterazione chimica			molto alto																																		
	mal funzionamento trattamenti secondari	alterazione batteriologica			molto alto																																		
	Affinamento - Mal funzionamento Chiariflocculazione	mancato trattamento			molto alto																																		
	Affinamento - Mal funzionamento Filtrazione a pressione a sabbia	mancato trattamento			molto alto																																		
	Affinamento - Mal funzionamento Filtrazione a pressione a carboni attivi	mancato trattamento			molto alto																																		
	Affinamento - Mal funzionamento Vasca di dosaggio Acido Peracetico	esposizione accidentale			molto alto																																		
	Affinamento - Mal funzionamento Vasca di dosaggio Acido Peracetico	errore umano			molto alto																																		
	Affinamento - Mal funzionamento Vasca di dosaggio Acido Peracetico	eventi forza maggiore			molto alto																																		
	Affinamento - Mal funzionamento Vasca di dosaggio Acido Peracetico	eutrofizzazione			molto alto																																		
	Affinamento - Mal funzionamento impianto sollevamento	mal funzionamento elettropompe			molto alto																																		
	Affinamento - Mal funzionamento impianto sollevamento	blackout elettrico			molto alto																																		
Affinamento - Disifazione con Acido Peracetico	errato dosaggio Acido peracetico			molto alto																																			
Affinamento - Disifazione con Acido Peracetico	Alterazione del titolo			molto alto																																			
Affinamento - Disifazione con cloro	Alterazione del titolo			molto alto																																			
Affinamento - Disifazione con cloro	mal funzionamento elettropompe			molto alto																																			
Affinamento - Disifazione con cloro	errato dosaggio			molto alto																																			
Affinamento - Disifazione con cloro	mal funzionamento lampade			molto alto																																			
Affinamento - Disifazione con raggi UV	mal funzionamento lampade			molto alto																																			
Affinamento - Disifazione con raggi UV	mancato trattamento			molto alto																																			

Tabella 13:Assegnazione delle misure di controllo - Impianto Affinamento Castellana Grotte (TA)

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 Gennaio 2022 al Dicembre 2023). Sostanzialmente, per ogni parametro, è stato individuato il numero di misure effettuate, il limite di legge e il numero di superamento dello stesso. Quindi, calcolata la percentuale di superamento, sono state considerate quattro fasce di rischio: basso (0%), medio (tra 0% e 20%), significativo (tra 20% e 40%) e molto alto (> 40%).

Parte del sistema	Pericolo	Evento pericoloso	PI	RI	livello del rischio	efficienza abbattimento rischio	n° parametri associati				livello del rischio MISURATO	
							rischio basso	rischio medio	rischio significativo	rischio molto alto		
Generale	pericolosità idraulica (PAI)	inondazione impianto	1	5	basso	77%						
	pericolosità geomorfologica (PAI)	frana	1	5	basso	90%						
	Rischio Incendio	Fermo impinato	1	5	basso	91%						
Trattamenti primari	Q di arriva max dimensionamento	malfunz. Impianto	1	5	basso	84%						
	Affluente	caratteristiche Affluente	2	8	medio	67%	36	32	4	0	MEDIO	
	Affluente - scarico anomalo	Affluente non trattabile	2	8	medio	77%	36	32	4	0	MEDIO	
Trattamenti secondari	malfunzionamento trattamenti secondari	alterazione chimica	4	16	molto alto	21%	9	3	3	2	1	MOLTO ALTO
		alterazione batteriologica	1	5	basso	96%						
Affinamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione	mancato trattamento	4	20	molto alto	39%	9	3	3	2	1	MOLTO ALTO
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a pressione a sabbia	mancato trattamento	1	5	basso	92%	1	1	0	0	0	BASSO
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a pressione a carboni attivi	mancato trattamento	1	5	basso	92%	1	1	0	0	0	BASSO
	Vasca di dosaggio Acido Peracetico	esposizione accidentale	1	5	basso	85%						
	Vasca di dosaggio Acido Peracetico	errore umano	1	4	basso	83%						
	Vasca di dosaggio Acido Peracetico	eventi forza maggiore	3	15	significativo	41%	3	2	0	1	0	SIGNIFICATIVO
	Vasca di dosaggio Acido Peracetico	eutrofizzazione	3	15	significativo	44%	3	2	0	1	0	SIGNIFICATIVO
	impianto sollevamento	malfunzionamento elettropompe	2	10	significativo	66%	3	2	0	1	0	SIGNIFICATIVO
	impianto sollevamento	blackout elettrico	1	5	basso	92%						
	Affinamento - Disfezione con Acido Peracetico	errato dosaggio Acido peracetico	2	10	significativo	76%	3	2	0	1	0	SIGNIFICATIVO
	Affinamento - Disfezione con Acido Peracetico	Alterazione del titolo	2	10	significativo	68%	3	2	0	1	0	SIGNIFICATIVO
	Affinamento - Disfezione con cloro	Alterazione del titolo	2	10	significativo	68%	3	2	0	1	0	SIGNIFICATIVO
	Affinamento - Disfezione con cloro	malfunzionamento elettropompe	2	10	significativo	60%	3	2	0	1	0	SIGNIFICATIVO
	Affinamento - Disfezione con cloro	errato dosaggio	2	10	significativo	76%	3	2	0	1	0	SIGNIFICATIVO
	Affinamento - Disfezione con raggi UV	malfunzionamento lampade	2	10	significativo	60%	3	2	0	1	0	SIGNIFICATIVO
Affinamento - Disfezione con raggi UV	mancato trattamento	2	10	significativo	60%	3	2	0	1	0	SIGNIFICATIVO	

Tabella 14:Calcolo del rischio - Impianto Affinamento Castellana Grotte (TA)

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

- Affluente - scarico anomalo: Affluente non trattabile

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

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



Ferro
Manganese
Nichel
Rame
Selenio
Stagno
Tallio
Vanadio
Zinco
Conducibilità

- Malf funzionamento trattamenti secondari – Mancato trattamento

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

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

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

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

- Affinamento - Malf funzionamento Filtrazione a pressione a sabbia: Mancato trattamento

Solidi sospesi totali
-----------------------

- Affinamento - Malf funzionamento Filtrazione a pressione a carboni attivi: Mancato trattamento

Solidi sospesi totali
-----------------------

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

- Affinamento - Disinfezione con Acido Peracetico: Alterazione del titolo

Salmonella sp. (1000 ml)*
Escherichia coli

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

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

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,  $\mu$ S/cm) e SAR (SodiumAdsorption Ratio).

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

Dalla disamina degli autocontrolli effettuati nel biennio 2022-2023, per ognuno dei tre parametri sotto indicati, sono stati presi in considerazione la media e la tendenza dei valori stessi Tabella 16.

Tabella 15: media parametri biennio 2022-2023

	media	n° superamenti media	misuretotali	% superamento media
SAR calcolato	3,97	12	29	41,38
Cloruri	154,45	13	29	44,83
Conducibilità	1045,27	24	52	46,15

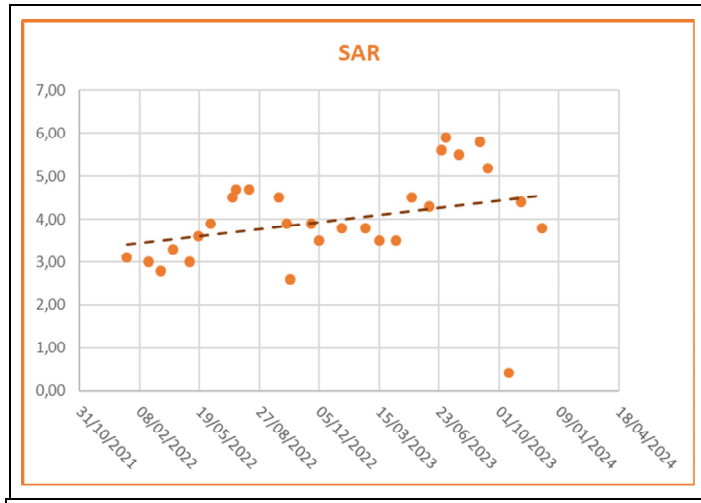


Figura 14: Analisi biennio 2022-2023 della tendenza del SAR

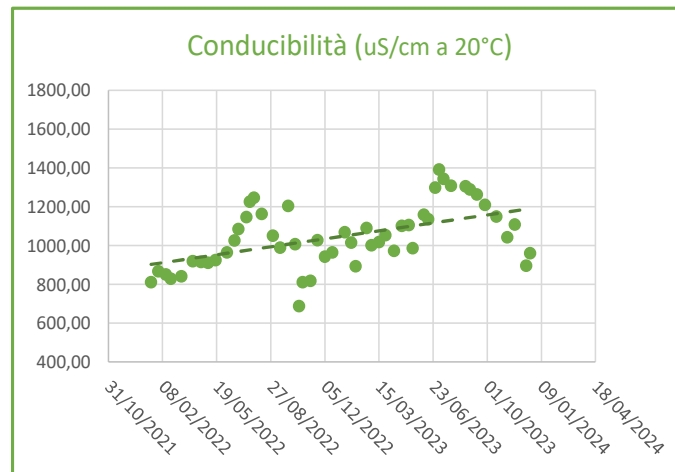


Figura 15: Analisi biennio 2022-2023 della tendenza della conducibilità.

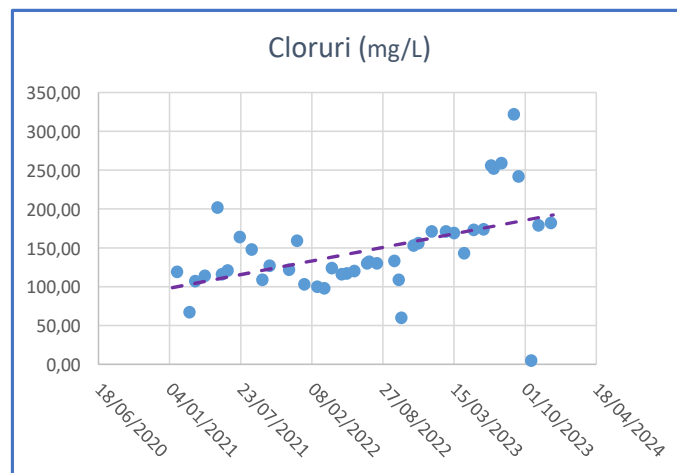


Figura 16: Analisi biennio 2022-2023 della tendenza dei cloruri.

AOO - PI AQP - N° PROT: 48227/2024 - USCITA DATA: 15/07/2024 15:11

Si osserva una discreta variabilità dei valori assunti dal SAR, cloruri e Conducibilità elettrica rispetto al valore medio, con le linee di tendenza calcolate per i tre parametri che mostrano una propensione all'aumento dei valori rispetto a quello medio.

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 16, 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<sup>-1</sup>.

Tabella 16: classificazione delle acque irrigue in funzione del SAR, conducibilità elettrica e concentrazione alcuni ioni<sup>1</sup>

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

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

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

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

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

## 6. QUADRO PRESCRITTIVO DI BASE E SUPPLEMENTARE (KRM6)

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 17: Classi di qualità delle acque affinate e tecniche di irrigazioni eutizzi irrigui consentiti (fonte allegato A DL 39/2023).

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

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

Tabella 17: Classi di qualità delle acque affinate e tecniche di irrigazioni eutizzi 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	<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.</b>	<b>Tutte</b>
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 animale dal latte 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 18.

Tabella 18: 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 <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	20	Limite DM 185/03 RR 8/2012
COD	mg/L O <sub>2</sub>	100	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Escherichia coli ( <b>nota 1</b> )	UFC/100 ml	10	Da valutare secondo le modalità previste dal DM 185/2003
Salmonella		Assente	Limite DM 185/03 RR 8/2012
pH		6 - 9,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
SAR		10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Materiali grossolani		Assenti	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Fosforo totale	mg P/L	2	Limiti DM 185/03 RR 8/2012
Azoto totale	mg N/L	15	Limiti DM 185/03 RR 8/2012
Conducibilità elettrica	μS/cm	3.000	Limiti DM 185/03 RR 8/2012
Alluminio	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Arsenico	mg/L	0,02	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Bario	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Berillio	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Boro	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cadmio	mg/L	0,005	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cobalto	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cromo totale	mg/L	0,1	Limite DM 185/03

AOO - PI AQP - N° PROT: 48227/2024 - USCITA DATA: 15/07/2024 15:11

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
			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 <sub>2</sub> S/L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Solfiti	mgSO <sub>3</sub> /L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Solfati	mgSO <sub>4</sub> /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	250	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Fluoruri	mgF/L	1,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Grassi e oli animali/vegetali	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Oli minerali (nota 2)	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.) <b>(nota3)</b>	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 18:

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. 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;
3. 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;
4. il riutilizzo deve essere immediatamente sospeso anche qualora, nel corso dei controlli, il valore puntuale degli ulteriori parametri indicati in Tabella 18 risulti superiore al 100% del valore limite.
5. 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;
6. Per il controllo della conformità dei limiti indicati nella Tabella 18 vanno considerati i campioni medio compositi nell'arco delle 24 ore.

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

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

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

Tabella 19: Misure preventive e/o barriere agenti su impianto di depurazione/affinamento e vasca di accumulo acque affinate

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

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

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

Nell'analisi dei rapporti di prova dell'ultimo biennio si è potuto constatare che i rischi prevalenti sono attribuibili alle caratteristiche e alla qualità di affluente in ingresso all'impianto di depurazione, con particolare riferimento ai parametri "cloruri", "cadmio", "mercurio" e "tallio", i quali portano ad una valutazione di Rischio di livello "Medio", a causa di un solo superamento per parametro, negli ultimi due anni di analisi.

Inoltre, seppur per superamenti puntuali che si sono venuti a verificare nel periodo di analisi storica, vanno attenzionati i rischi relativi alle fasi di trattamento secondario relativamente a tensioattivi, COD, Azoto Ammoniacale, Fosforo e BOD.

Inoltre, altro rischio può derivare dal trattamento di disinfezione.

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.

In riferimento ai rischi derivanti dalle caratteristiche dell'affluente, si procede con i controlli pianificati sugli scarichi autorizzati in pubblica fognatura (come da protocollo interno aziendale) ed assimilabili al domestico con particolare attenzione alla determinazione dei parametri cloruri e metalli;

Si intensificheranno le azioni di controllo all'ingresso dell'impianto per gli stessi parametri che hanno fatto scaturire il rischio e laddove dovessero verificarsi ancora anomalie si programmeranno controlli supplementari sulla rete fognaria afferente l'impianto depurativo al fine di identificare la provenienza dell'anomalia.

Per evitare fuori limiti dei parametri relativi alle frazioni organiche dei trattamenti secondari, si intensificherà la pulizia delle vasche con cadenza settimanale.

Per la disinfezione, in caso di malfunzionamento dell'impianto a raggi UV (ad oggi mai verificatosi) temporaneamente verrebbe intensificato il processo disinfezione chimica attraverso la variazione di dosaggio di acido peracetico, controllando di conseguenza le variazioni del parametro COD. Contestualmente, si provvederebbe alla sostituzione dell'impianto a raggi UV. Inoltre, l'efficienza delle lampade UV, è garantita da un sistema interno automatizzato che provvede alla pulizia delle stesse.

In caso di malfunzionamento del sistema di dosaggio dell'acido peracetico in uscita, in loco è garantita la presenza di materiale sostitutivo (pompe dosatrici) nonché l'immediato intervento di squadre interne specializzate per il pronto ripristino delle condizioni ottimali.

Infine, in caso di eventi che possano causare la non conformità ai limiti di legge dell'effluente affinato, è presente un sistema di by-pass che indirizza il flusso allo scarico anziché alla vasca di accumulo per uso irriguo, circostanza che rimane comunque subordinata ad una procedura sistematica ed efficiente che permetta una celere comunicazione degli autocontrolli.

Per tutti i comparti della sezione di affinamento, si provvederà ad una pulizia settimanale.

## 7.2. SISTEMA RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI

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

Tabella 20: 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 (≥ 1 mg/l di cloro totale dopo 30 minuti di clorazione)	4	2
Soppressione degli agenti patogeni	Sostegno alla soppressione degli agenti patogeni mediante sospensione o interruzione dell'irrigazione prima della raccolta	Da 0,5 a 2 al giorno di sospensione	Da 1 a 2
Lavaggio dei prodotti prima della vendita	Lavaggio degli ortaggi da insalata, delle verdure e della frutta con acqua potabile	1	1
Disinfezione dei prodotti prima della vendita	Lavaggio degli ortaggi da insalata, delle verdure e della frutta con debole soluzione disinfettante e risciacquo con acqua potabile	1	1

In ragione della classe di qualità delle acque affinate licenziabili attualmente dall'impianto (classe B) e degli esiti della valutazione del rischio, si rende necessario prevedere sul sistema di distribuzione delle acque affinate del comprensorio irriguo di riferimento le seguenti barriere fisiche in funzione delle colture agricole praticate e dei sistemi di irrigazioni adottati.

Tabella 21: Barriere da adottare su rete di distribuzione in funzione delle colture praticate

Tipologia di colture	Metodo irriguo	barriere accreditate	Numero di barriere
Ortaggi da foglia coltivati sulla superficie del terreno da consumare crudi (ad esempio lattuga, spinaci, cavolo, cavolo cinese, sedano). Colture alimentari da consumare crude, che crescono al di sopra del livello del terreno con la parte commestibile a meno di 25 cm dal suolo (ad esempio peperone, pomodoro, cetriolo, zucchina, fave)	Irrigazione a goccia	Subirrigazione a goccia in cui l'acqua non risale per capillarità verso la superficie del terreno	3
		Pacciamatura per separazione fisica tra parti commestibili e acque impiegate	1
		Disinfezione supplementare di basso livello	1
Colture alimentari che possono essere consumate crude e che crescono all'interno del terreno (ad esempio carota, ravanella, cipolla)	Irrigazione a goccia	Disinfezione supplementare di basso livello	1
	Irrigazione a pioggia	Disinfezione supplementare di basso livello	1
Colture alimentari da consumare crude, che crescono al di sopra del livello del terreno con la parte commestibile a più di 25 cm dal suolo	Irrigazione a goccia	Pacciamatura per separazione fisica tra parti commestibili e acque impiegate	1
		Disinfezione supplementare di basso livello	1
Colture alimentari che crescono al di sopra del livello del terreno la cui parte commestibile si trova ad almeno 50 cm dal suolo, con buccia commestibile (alberi di frutti con buccia commestibile: mela, prugna, pera, pesca, albicocca, kaki, ciliegia, agrumi); o alberi di frutti da consumare previa sbucciatura (kiwi, melograno). Alberi di frutti da consumare previa trasformazione (ad esempio olive)	Irrigazione a goccia	Irrigazione a goccia di colture ad alto fusto la cui parte commestibile si trova ad almeno 50 cm dal suolo	1
	irrigazione a pioggia	Irrigazione di alberi da frutto situati ad almeno 50 cm dal getto dell'irrigatore o del microspruzzatore	1

colture alimentari trasformate;	Irrigazione a goccia o irrigazione a pioggia o altri metodi irrigui		
---------------------------------	---------------------------------------------------------------------	--	--

**Come indicato al capito 6 (KRM6) le acque affinate di qualità B licenziate dall'impianto di Castellana Grotte 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 21, si aggiungono le misure di controllo da applicare sulla rete di distribuzione e utilizzatori finali (Tabella 22):

Tabella 22: Misure di controllo su rete di distribuzione

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
<b>RETE DI DISTRIBUZIONE</b>	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; - Svuotamento/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; - Adeguata e continua formazione degli utilizzatori;
	Incrostazioni ed intasamenti reti	- Manutenzione programmata della rete;

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
		- Lavaggi stagionali pre e post utilizzo;
	Errori umani dovuti all'inadeguatezza della formazione e delle informazioni sull'uso consentito;	- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori; - Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza;
	Tempi e modalità di distribuzione delle acque affinate per irrigazione inadeguati;	- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori; - Per le modalità osservare prescrizioni specifiche (barriere) di cui alla Tabella 21;
<b>UTILIZZATORI FINALI</b>	Contatto diretto ed accidentale con acque reflue affinate;	- 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;	- 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;	- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori - Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza
	Assenza di manutenzione della rete irrigua terminale;	- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori



PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
		<ul style="list-style-type: none"><li>- Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza;</li><li>- Controllo dell'ostruzione dei gocciolatori nei sistemi di irrigazione a goccia;</li><li>-</li></ul>

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

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

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

### 8.1. PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO (KRM 8)

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

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

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

Con riferimento alla rete di distribuzione irrigua e sulla base delle misure di controllo di cui al capitolo 6 (KRM 7) sub. 6.2, si riporta sotto forma tabellare il seguente protocollo operativo e di controllo redatto sulla base delle conoscenze attualmente disponibili:

Tabella 23: Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione

COMPONENTE DEL SISTEMA	ATTIVITÀ	FREQUENZA
Impianto di sollevamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manutenzione programmata;</li> <li>- Verifica della presenza di pompe sostitutive e della presenza/funzionamento del sistema di alimentazione alternativa;</li> </ul>	-
Rete di distribuzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controllo periodico della presenza di perdite e interventi di manutenzione programmata della rete in funzione della vetustà della stessa;</li> <li>- Operazioni di spurgo/lavaggio della rete pre e post utilizzo per evitare l'incremento della carica microbica, incrostazioni ed intasamenti per sviluppo biomassa;</li> <li>- Svuotamento/utilizzo delle acque affinate entro le successive 48 h o implementazione della disinfezione supplementare per controllo dello sviluppo microbico/biomassa;</li> </ul>	-

COMPONENTE DEL SISTEMA	ATTIVITÀ	FREQUENZA
Sistemi di irrigazione degli utilizzatori finali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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);</li> <li>- rispetto prescrizioni di cui alla Tabella 21:Barriere da adottare su rete di distribuzione in funzione delle colture praticate, (colture/metodi irrigui/barriere);</li> <li>- Controllo dell'ostruzione dei gocciolatoi nei sistemi di irrigazione a goccia;</li> <li>- Lavaggi e/o spurghi stagionali pre e post utilizzo;</li> <li>- Definizione di distanze minime di sicurezza per ridurre l'esposizione umana ed ambientale;</li> <li>- Uso di segnaletica che indichi che l'acqua non è potabile;</li> <li>- Utilizzo dei DPI;</li> <li>- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori;</li> </ul>	-

### 8.1.3. PROCEDURE OPERATIVE/GESTIONALI

Si elencano le ulteriori prassi operative/gestionali che dovranno essere implementate lungo tutta la filiera al fine di garantire il rispetto del quadro prescrittivo di cui al capitolo 6 (KRM6):

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

informazioni connesse al verificarsi di situazioni imprevedibili; l'eventuale modifica di tali riferimenti durante la stagione irrigua dovrà essere tempestivamente comunicata;

5. durante la stagione irrigua, l'AQP dovrà trattare nell'impianto di affinamento le acque reflue depurate, in funzione del fabbisogno irriguo e sino alla concorrenza massima strutturale impiantistica, e consegnarle al Gestore della rete di distribuzione che si impegna a prelevarle integralmente ed a provvedere alla successiva distribuzione nel comprensorio irriguo indicato nella documentazione trasmessa per la redazione del Piano di Gestione; ad ogni buon conto, nel caso in cui la portata trattata dall'impianto di depurazione risulti superiore a quella richiesta per il riutilizzo irriguo, i volumi idrici eccedenti (di reflui) non dovranno essere affinati, ma scaricati nel recettore finale associato all'impianto di depurazione, nel rispetto dei valori limiti *ex lege* applicabili;
6. L'Aqp, in qualità di gestore dell'impianto di depurazione/affinamento dovrà rispettare quanto segue:
  - a. nella concessione delle autorizzazioni allo scarico in fogna nera di reflui industriali e/o di processo, dovrà tenere in debita considerazione la necessità di garantire la qualità delle acque reflue affinate per il riutilizzo, applicando il protocollo di accettazione per il rilascio dell'autorizzazione all'allaccio di nuove utenze; resta comunque ferma la necessità di garantire l'assenza allo scarico del depuratore delle sostanze di cui al punto 2.1 dell'allegato V alla parte III del D.Lgs. 152/2006;
  - b. dovrà utilizzare l'impianto per il solo trattamento dei reflui convogliati tramite fognatura dinamica, fatto salvo il ricorso alla facoltà offerta dal comma 3 dell'art. 110 del d.lgs. 152/2006, qualora siano positivamente verificati tutti i presupposti indicati nel medesimo articolo, siano adottate le conseguenti misure gestionali e non venga pregiudicato il rispetto dei valori limite allo scarico, il riutilizzo delle acque reflue affinate e dei fanghi di depurazione, nonché la qualità del corpo recettore; il gestore dovrà trasmettere la comunicazione preventiva completa delle informazioni indicate al comma 5 dell'art. 110 del TUA;
  - c. durante la stagione irrigua, potrà sospendere la fornitura delle acque affinate per le motivazioni e con le modalità che seguono:
    - I. senza comunicazione preventiva, esclusivamente nel caso di improvviso malfunzionamento dell'impianto di depurazione e/o di affinamento per cause impreviste ed imprevedibili non riconducibili alla volontà del gestore Aqp; tale circostanza dovrà successivamente essere documentata e giustificata dal responsabile della conduzione dell'impianto di depurazione e di affinamento;
    - II. tempestivamente, qualora, nel corso dei controlli stabiliti nel capito 8 "Piano di Monitoraggio Ambientale", risultino verificarsi le condizioni sospensive ivi indicate, dandone immediata comunicazione al gestore della rete di distribuzione irrigua e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capito 3; la riattivazione potrà avvenire solo dopo il verificarsi delle condizioni di cui al protocollo di emergenza (capitolo 8.3);
    - III. previa comunicazione trasmessa, con congruo anticipo, al gestore della rete di distribuzione, e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capito 3, in caso di esecuzione di interventi manutentivi che possano incidere sulla qualità e quantità dell'effluente affinato; in tale caso nella comunicazione dovranno essere specificate la natura, tempi, durata dei suddetti interventi manutentivi e le motivazioni che non hanno consentito di programmarli al di fuori della stagione irrigua;
    - IV. previa comunicazione ai succitati soggetti, qualora durante la stagione irrigua, il Gestore della rete di distribuzione, per proprie ragioni di opportunità, decida di non utilizzare in parte o in tutto la risorsa e comunichi formalmente tale intendimento;
    - V. previa comunicazione ai succitati soggetti, qualora durante la stagione irrigua, anche in mancanza di comunicazione formale da parte del gestore della rete di irrigazione, si dovesse verificare che la risorsa affinata non venga prelevata, in parte o in tutto, per un tempo superiore a 48 ore, in difformità a quanto previsto nel programma annuale di utilizzo della risorsa irrigua;

- VI. qualora si verificano i precedenti casi di sospensione, l'AQP dovrà restituire all'ambiente (nel corpo recettore) un refluo (sia che si tratti di scarico diretto del depuratore che di scarico alternativo dalla vasca di compenso) rispettoso quantomeno dei valori limite di cui alla tab. 4 all. V alla parte III del TUA;
7. Il Gestore della rete di distribuzione dovrà rispettare quanto segue:
- a. qualora si verificano le circostanze del precedente sub 6c) punti IV e V, dovrà comunicare ad AQP e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capito 3, i tempi di non utilizzazione della risorsa affinata e le opportune motivazioni, onde evitare inutili sprechi di risorse;
  - b. dovrà attivare lo scarico alternativo/emergenza, solo per le finalità prefissate dal protocollo operativo Tabella 23, per evitare gli eventi pericolosi di cui alla Tabella 10; le acque rilasciate mediante lo scarico alternativo/emergenza dovranno comunque rispettare i valori limite di cui alla tab. 4 all. V alla parte III del TUA;
  - c. dovrà vigilare sul rispetto delle barriere/prescrizioni indicate nella Tabella 21;

## 8.2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IGIENICOSANITARIO (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 18: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura, del capitolo 6 "Quadro prescrittivo di base e supplementare" (KRM6).

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

### 8.2.1. MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE REFLUE AFFINATE

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

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

I parametri ed i valori limite da accertare saranno quelli indicati in Tabella 18: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura, che qui si ripropone integralmente:

Tabella 18: 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 <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	20	Limite DM 185/03 RR 8/2012
COD	mg/L O <sub>2</sub>	100	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Escherichia coli ( <b>nota 1</b> )	UFC/100 ml	10	Da valutare secondo le modalità previste dal DM 185/2003
Salmonella		Assente	Limite DM 185/03 RR 8/2012
pH		6 - 9,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
SAR		10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Materiali grossolani		Assenti	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Fosforo totale	mg P/L	2	Limiti DM 185/03 RR 8/2012
Azoto totale	mg N/L	15	Limiti DM 185/03 RR 8/2012
Conducibilità elettrica	μS/cm	3.000	Limiti DM 185/03 RR 8/2012
Alluminio	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
Arsenico	mg/L	0,02	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Bario	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Berillio	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Boro	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cadmio	mg/L	0,005	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cobalto	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cromo totale	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cromo VI	mg/L	0,005	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Ferro	mg/L	2	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Litio	mg/L	2,5	RR 8/2012
Manganese	mg/L	0,2	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Mercurio	mg/L	0,001	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Molibdeno	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Nichel	mg/L	0,2	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Piombo	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Rame	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Selenio	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Stagno	mg/L	3	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Tallio	mg/L	0,001	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Vanadio	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Zinco	mg/L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cianuri totali (come CN)	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Solfuri	mgH <sub>2</sub> S/L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Solfiti	mgSO <sub>3</sub> /L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Solfati	mgSO <sub>4</sub> /L	500	Limite DM 185/03 RR 8/2012

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
Cloro attivo	mg/L	0,2	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cloruri	mgCl/L	250	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Fluoruri	mgF/L	1,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Grassi e oli animali/vegetali	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Oli minerali (nota 2)	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.) (nota3)	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 18:

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. 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;



3. 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;
4. il riutilizzo deve essere immediatamente sospeso anche qualora, nel corso dei controlli, il valore puntuale degli ulteriori parametri indicati in Tabella 18 risulti superiore al 100% del valore limite.
5. 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;
6. Per il controllo della conformità dei limiti indicati nella Tabella 18 vanno considerati i campioni medio composti nell'arco delle 24 ore.

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

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

Tabella 24: 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 <sub>5</sub> , N.TOT, P.TOT, SALMONELLA SPP, CLORURI, CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	Autocontrollo assimilato a controllo di conformità	Quindicinale	Punto di conformità
ARPA PUGLIA	TUTTA Tabella 18	Controllo di conformità	Mensile (da inizio a fine stagione irrigua)	Punto di conformità
GESTORE DELLA RETE DI DISTRBUZIONE	SST, BOD <sub>5</sub> , N.TOT, P.TOT, E.COLI, SALMONELLA SPP, CLORURI, CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	Autocontrollo	Bimestrale (da inizio a fine stagione irrigua)	Punto di monitoraggio rete
	TUTTA Tabella 18		2 per stagione irrigua in caso di durata maggiore al semestre, 1 inferiore al semestre	
* In ragione della stabilità nel tempo del rapporto COD/BOD5 registrabile per le acque reflue dell'impianto di Castellana Grotte, 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 18, subordinando l'erogazione dell'acqua affinata al rispetto dei valori limite sopra indicati.

### 8.2.1.2. EFFETTI SANZIONATORI DEL SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE ALLO SCARICO

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

Il quadro giuridico di riferimento sarà comunque quello attualmente vigente.

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

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

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

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

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

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

#### 8.2.2.1. MONITORAGGIO DELLA MATRICE SUOLO

Il **Gestore della rete di distribuzione** effettua gli accertamenti analitici sulla matrice suolo per valutare eventuali fenomeni di modifica della struttura chimico-fisica del terreno, con particolare attenzione al possibile accumulo di metalli ed eventuale incremento di salinità.

I campioni di terreno dovranno essere prelevati da 2 distinte parcelle regolarmente irrigate con l'acqua affinata e da un'ulteriore postazione prossima o interna alle aree interessate, affine per pedologia e utilizzo, ma NON interessata dall'irrigazione con acque affinate (postazione di bianco).

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

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

Gli accertamenti analitici minimi richiesti saranno i seguenti:

Tabella 25: Parametri da monitorare e frequenze

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

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

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

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

#### 8.2.2.2. MONITORAGGIO SU PIANTE E PRODOTTI VEGETALI

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

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

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

Le analisi da effettuare saranno le seguenti:

- **microbiologiche:** coliformi totali e fecali (UFC/100 cm<sup>2</sup>); streptococchi fecali (UFC/100 cm<sup>2</sup>); presenza di Salmonella, Vibroni, uova di elminti.

#### 8.2.2.3. MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE

Solo al verificarsi di rottura della rete irrigua in prossimità di elementi sensibili di natura geomorfologica.

**Parametri da verificare:** pH, conducibilità, temperatura, ossigeno, potenziale RedOx, TDS, Nitriti, Nitrati, Ammoniaca, Escherichia coli.

### 8.3. PROTOCOLLI DI EMERGENZA (KRM 10)

#### 8.3.1. SISTEMA DEPURATORE/AFFINAMENTO

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

#### 8.3.2. RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI

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

Tabella 26: Procedure emergenza su rete di distribuzione/utilizzatori finali

EVENTO PERICOLOSO	PROCEDURA DI EMERGENZA
Malfunzionamento sistema di sollevamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervento di manutenzione a guasto;</li> <li>- 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</li> </ul>
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"> <li>- Comunicazione ai soggetti competenti di cui al capitolo 2 con individuazione dei punti di rottura/perdita della rete;</li> <li>- Isolamento del settore di rete compromesso;</li> <li>- Intervento di manutenzione a guasto e messa in sicurezza delle aree di sversamento delle acque affinate per evitare contatti diretti con le stesse;</li> </ul>
Contatto diretto ed accidentale con acque reflue affinate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Astanti: lavaggio in loco con acqua potabile delle parti del corpo venute a contatto con acque affinate;</li> <li>- Parti eduli delle colture: sospensione o interruzione dell'irrigazione con acque affinate prima della raccolta (almeno 2 giorni prima) e/o lavaggio con acqua potabile delle parti eduli venuti in contatto accidentale con i reflui affinati.</li> </ul>

### 8.3.3. GESTIONE DEI FUORI LIMITE DEI PARAMETRI DI TAB. 18

L'erogazione di acqua affinata deve essere immediatamente sospesa qualora a seguito dei controlli indicati in Tabella 18 si riscontrino che:

1. il valore puntuale del parametro E. Coli risulti superiore a 100 UFC/100ml;
2. si rilevi la presenza di Salmonella;
3. il valore puntuale degli ulteriori parametri indicati in Tabella 18, risulti superiore al 100% del valore limite;
4. in caso del verificarsi di un incidente che possa pregiudicare la qualità delle acque per l'irrigazione.

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

Il riutilizzo potrà essere riattivato solo dopo che il valore puntuale del parametro o dei parametri per cui è stato sospeso sia rientrato al di sotto del valore limite in almeno 2 (due) controlli successivi e consecutivi che dovranno essere effettuati dal Gestore dell'impianto di affinamento; quest'ultimo comunicherà gli esiti degli accertamenti analitici e il ripristino dell'erogazione di acqua affinata ai soggetti indicati al capitolo 3.

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

Il ripristino dell'erogazione delle acque affinate avverrà solo dopo che il gestore dell'affinamento avrà effettuato un accertamento analitico del rispetto dei valori limite di Tabella 18, comunicando i risultati ed il ripristino dell'erogazione ai soggetti di cui al capitolo 3.

## 8.4. PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE (KRM 11)

Tutti i risultati degli autocontrolli e controlli di conformità effettuati dai soggetti competenti dovranno essere registrati, archiviati su supporto informatico e conservati per essere messi a disposizione dell'autorità di controllo.

I superamenti acclarati negli accertamenti analitici stabiliti in Tabella 24, sui parametri di Tabella 18, devono essere trasmessi ai soggetti responsabili di cui al capitolo 3 non appena disponibili anche per consentire l'attivazione dei protocolli di emergenza.

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

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

Aqp e la società Aquasoil, coerentemente alle indicazioni operative già contenute nel PDGR, dovranno attivare ogni forma di comunicazione utile e necessaria a garantire i congrui tempi di permanenza delle acque affinate nella vasca di accumulo, al fine di preservare la qualità delle acque affinate per gli usi irrigui (es, volumi consegnati e volumi distribuiti).

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

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

## Indice delle Figure

Figura 1: Inquadramento territoriale del sistema oggetto del Piano di Gestione .....	5
Figura 2: Schema a blocchi del sistema di affinamento di Castellana Grotte .....	11
Figura 3: Ubicazione impianto di sollevamento "A", serbatoi e pozzetto di raccordo .....	16
Figura 4: stato di fatto della rete.....	18
Figura 5: punti di consegna totali.....	19
Figura 6 utenze attive.....	20
Figura 7 suddivisione per coltivazione ettari allacciati.....	20
Figura 8 Piano annuale di distribuzione .....	21
Figura 9: Zone omogenee del territorio regionale dal punto di vista pedologico .....	24
Figura 10: Carta pedologica.....	25
Figura 11: zona protezione speciale idrogeologica .....	28
Figura 12: aree di vincolo d'uso degli acquiferi.....	29
Figura 13: ZVN "Area impianto – Castellana Grotte" .....	30
Figura 14: Analisi biennio 2022-2023 della tendenza del SAR .....	44
Figura 15: Analisi biennio 2022-2023 della tendenza della conducibilità .....	44
Figura 16: Analisi biennio 2022-2023 della tendenza dei cloruri .....	44

## Indice delle tabelle

Tabella 1: Elenco Insediamenti autorizzati Castellana Grotte.....	6
Tabella 2: Elenco delle sostanze che l'impianto di depurazione non è in grado di trattare .....	7
Tabella 3: Impianti di depurazione – rispetto dei limiti allo scarico annualità 2020-2023 .....	9
Tabella 4: Valori limite per l'idoneità al riutilizzo previsti dal DM 185/2003 e dal RR n. 8/2012 .....	12
Tabella 5: Classi di qualità e prescrizioni di qualità delle acque reflue affinate ai fini irrigui in agricoltura (fonte allegato A DL 39/2023) .....	15
Tabella 6: Punti di campionamento .....	22
Tabella 7: tipologia terreni .....	25
Tabella 8: Inquadramento del sito vs zonizzazioni PTA: informazioni e vincoli derivanti.....	30
Tabella 9: Agenti patogeni.....	36
Tabella 10:Eventi pericolosi.....	37
Tabella 11:tabella probabilità e gravità.....	38
Tabella 12:Individuazione di pericoli, eventi pericolosi e calcolo di R0 - Impianto Affinamento Castellana Grotte (TA).....	39
Tabella 13:Assegnazione delle misure di controllo - Impianto Affinamento Castellana Grotte (TA) .....	40
Tabella 14:Calcolo del rischio - Impianto Affinamento Castellana Grotte (TA) .....	41

Tabella 15: media parametri biennio 2022-2023.....	43
Tabella 16: classificazione delle acque irrigue in funzione del SAR, conducibilità elettrica e concentrazione alcuni ioni.....	45
Tabella 17: Classi di qualità delle acque affinate e tecniche di irrigazioni e utilizzi irrigui consentiti (fonte allegato A DL 39/2023) .....	47
Tabella 18: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura .....	48
Tabella 19: Misure preventive e/o barriere agenti su impianto di depurazione/affinamento e vasca di accumulo acque affinate .....	51
Tabella 20: Esempi di Barriere su rete di distribuzione e riduzione log agenti patogeni.....	54
Tabella 21: Barriere da adottare su rete di distribuzione in funzione delle colture praticate.....	55
Tabella 22: Misure di controllo su rete di distribuzione .....	56
Tabella 23: Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione .....	59
Tabella 24: Parametri da monitorare e frequenze.....	66
Tabella 25: Parametri da monitorare e frequenze.....	67
Tabella 26: Procedure emergenza su rete di distribuzione/utilizzatori finali .....	69