

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SEZIONE RISORSE IDRICHE 23 febbraio 2026, n. 80

Autorizzazione al riutilizzo irriguo delle acque reflue affinate rinvenienti dall'impianto di depurazione/affinamento a servizio dell'agglomerato di Cassano delle Murge (Ba).

Reg (UE) 2020/741, Reg (UE) 2024/1765, D. Lgs. n. 152/2006, DM 185/2003, RR 8/2012, DL 39/2023, L 208/2024.

IL DIRIGENTE DELLA STRUTTURA PROPONENTE

VISTI:

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

VISTI ALTRESÌ:

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

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

PREMESSO CHE:

- la scrivente Sezione, con AD n. 98 del 15/05/2025, ha rilasciato l'autorizzazione allo scarico nella Lama Badessa delle acque reflue depurate effluenti dal depuratore a servizio dell'agglomerato di Cassano delle Murge;
- l'AQP, in qualità di gestore dell'impianto di affinamento di Cassano delle Murge, con nota prot. 82090 del 25/11/2025, ha chiesto, ai sensi dell'art. 7 del DL. 39/2023, 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. 669009 del 27/11/2025, ha avviato il procedimento ex art. 7 del DL 39/2023, indicando la conferenza di servizi decisoria, in forma simultanea ed in modalità sincrona ai sensi dell'art. 14 ter della L. n. 241/1990 e ss. mm. ii, e convocando la prima riunione il giorno 16/12/2025;

CONSIDERATO CHE:

- in data 16 e 19/12/2025 si è svolta la prima seduta di Cds, giusto verbale trasmesso con nota prot. 724419 del 23/12/2025, nell'ambito della quale è emerso quanto segue:
 - con riferimento ai fuori limite dei parametri P.tot, E.coli e Zinco rilevati da Arpa Puglia durante il monitoraggio annuale della qualità dell'effluente, l'Aqp ha dichiarato di aver adottato i correttivi gestionali necessari, la cui efficacia è stata confermata dagli autocontrolli successivi che hanno attestato il costante rispetto dei limiti previsti dalla tabella 4 dell'All. V alla parte III del TUA;
 - sono state formulate una serie di osservazioni sul PdGR chiedendo un suo successivo aggiornamento;
- la Regione ha concordato con i presenti di convocare la seconda riunione di Cds per il giorno 03/02/2026, al fine di consentire l'aggiornamento del PdGR secondo quanto concordato;
- l'AQP, con nota prot. 3903 del 19/01/2026, ha trasmesso il PdGR aggiornato;
- il giorno 03/02/2026 si è svolta la seconda e ultima riunione di Cds, giusto verbale trasmesso con nota prot. 69807 del 10/02/26, durante la quale è emerso quanto segue:
 - Nel PdGR sono state opportunamente descritte le misure gestionali e le tecniche irrigue adottate per le produzioni vivaistiche in ambiente confinato ed è stata anche inserita un'ulteriore barriera

- fisica rappresentata dall'impiego di specifici dispositivi di protezione individuale, al fine di rendere poco significativo il rischio connesso alla "Legionella spp";
- Nella tabella 24 del PdGR "*Parametri da monitorare prima dell'avvio della stagione irrigua*" è stato aggiunto il parametro "Legionella spp.", al fine di fornire specifiche indicazioni sull'eventuale presenza del patogeno e adottare eventuali ed ulteriori barriere e/o misure gestionali, rispetto a quelle già previste nel PdGR;
 - La CdS ha approvato all'unanimità il PDGR comprensivo delle osservazioni e approfondimenti tecnici emersi durante la riunione, impegnando l'AQP a trasmettere la versione definitiva dello stesso, al fine di procedere l'adozione della determinazione conclusiva ex art. 14-quater della L 241/90 e ss.mm.ii;
 - l'AQP, con nota prot. 9413 del 06/02/2026, ha trasmesso la versione definitiva del Piano di Gestione dei Rischi Sanitari e Ambientali approvato nell'ultima riunione di CDS del 03/02/2026;

ATTESO CHE:

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

CONSIDERATO CHE:

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

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

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

Garanzie alla riservatezza

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

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

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

Esiti Valutazione di impatto di genere: NEUTRO

DETERMINA

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

1. **di assumere** all'unanimità la decisione finale favorevole della Conferenza di Servizi sulla base dei pareri acquisiti ai sensi dell'art. 14 ter della L 241/90 e ss.mm.ii.;
2. **di autorizzare conseguentemente**, ai sensi della Parte III del 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. 2, comma 5 del DL 208/2024, del Reg. (UE) 2020/741, del Reg. (UE) 2024/1765 il riutilizzo irriguo delle acque reflue affinate provenienti dall'impianto di depurazione/affinamento di Cassano delle Murge nel comprensorio irriguo indicato nel **PdGR**, stabilendo che:
 - a. l'AQP spa è responsabile della gestione dell'impianto di depurazione/affinamento e del rilascio dei relativi reflui affinati nel punto di conformità, ovvero al punto di consegna della rete di distribuzione irrigua;
 - b. la Società Cooperativa Produttori Agricoli San Francesco, è responsabile della gestione della rete di distribuzione, dal predetto punto di consegna sino agli utilizzatori finali che abbiano avuto l'assenso all'allaccio alla rete, al fine di garantire il rispetto di quanto previsto dal presente atto, dal DL 39/2023 e ss.mm.ii. e dal Reg. (UE) 2020/741 e dal Reg. (UE) 2024/1765, lungo tutta la filiera del riutilizzo;
3. **di stabilire che:**
 - il presente atto **disciplinerà il solo riutilizzo delle acque reflue affinate e avrà validità di 4 (quattro) anni decorrenti dalla data della sua notifica agli interessati; almeno 6 mesi prima della scadenza, l'AQP Spa dovrà inoltrare, alla Sezione Risorse Idriche della Regione Puglia, l'istanza di rinnovo del titolo autorizzativo;**
 - il **PdGR** è parte integrante del presente provvedimento;
4. **di stabilire che trovano applicazione tutte le previsioni, prescrizioni di base e supplementari, le procedure operative, di emergenza e di monitoraggio indicate nel PdGR ed in particolare quanto segue:**
 - le responsabilità dei soggetti interessati sono definite al capitolo 3 del **PdGR**;
 - come indicato al capitolo 6 del **PdGR**:

- l'impianto di depurazione/affinamento è in grado di licenziare acque affinate di **classe di qualità B** che potrà essere impiegata per l'irrigazione di colture compatibili con tale classe, **fatta salva l'adozione di ulteriori barriere di cui all'art. 5 paragrafo 4 lettera c) del Reg UE 741/2020 e di cui al capitolo 7.2.1 del PdGR;**
 - l'impiego di acque affinate per le produzioni vivaistiche in ambienti confinati dovrà avvenire nel rispetto delle misure di controllo/gestionali e delle ulteriori barriere previste dal PdGR;
 - è vietato l'impiego di acque affinate per l'irrigazione di aree destinate al pascolo o di colture foraggere;
- la descrizione del sistema di riutilizzo e del luogo di riutilizzo sono contenuti al capitolo 2 (paragrafi 2.1, 2.2, 2.3) del **PdGR**; il programma di utilizzo di cui al paragrafo 2.2.5 del **PdGR** prevede un volume **annuo** di acque reflue affinate richieste di circa **345.900 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. 17 del **PdGR**, secondo le modalità e frequenze indicate nella tab. 23 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 2.1.4, individuato alle seguenti coordinate nel sistema di riferimento UTM WGS84 40°54'29"N 16°47'06.5"E**;
 - l'eventuale scarico alternativo/di emergenza delle acque affinate dovrà essere attivato 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 scaricate dovranno comunque rispettare i valori limite di cui alla tab. 4 all. V alla parte III del TUA; in alternativa le eventuali operazioni di espurgo dovranno essere effettuate mediante idonei mezzi di trasporto e nel rispetto della normativa di settore;
 - il monitoraggio a valle del punto di conformità dovrà essere attuato secondo le modalità indicate ai sub paragrafi del 8.2.2.2, 8.2.2.3, 8.2.2.4 del **PdGR**;
 - nell'erogazione delle acque affinate dovranno essere osservate le procedure operative/gestionali indicate al paragrafo 8.1.3 del **PdGR**;
 - il superamento delle soglie di tab. 17 del **PdGR** **dovrà essere gestito secondo le procedura di emergenza di cui al paragrafo 9.1.1 del PdGR**;
5. **di impegnare** la Sezione di Vigilanza Ambientale della Regione a disporre controlli periodici presso l'impianto di depurazione/affinamento e lungo la filiera del riutilizzo al fine di verificare il rispetto delle prescrizioni contenute nel presente atto autorizzativo;
 6. **di impegnare la Sezione di Vigilanza Ambientale unitamente alla Sezione Contenzioso Amministrativo** della Regione a notificare la scrivente Sezione, anche con report annuali, delle attività di controllo effettuate sull'impianto e delle procedure sanzionatorie attivate a seguito del mancato rispetto delle prescrizioni impartite, secondo quanto riportato all'art. 22 del RR n. 8/2012;
 7. **di stabilire** che il mancato rispetto delle disposizioni e delle prescrizioni di cui alla presente determinazione e di ogni altra norma di legge o regolamento in materia non espressamente richiamate dal presente provvedimento, comporterà, anche su segnalazione di Arpa Puglia e della Sezione di Vigilanza Ambientale della Regione, nonché degli ulteriori soggetti deputati al controllo, l'adozione dei provvedimenti di diffida, revoca o sospensione di cui all'art. 130 del DLgs. n. 152/06 e ss. mm., fermo restando l'applicazione delle norme sanzionatorie di cui al titolo V parte terza del succitato decreto, da parte dei soggetti competenti;
 8. **di dare atto** che la presente autorizzazione si intende accordata con salvezza dei diritti dei terzi e sotto l'osservanza di tutte le disposizioni vigenti in materia di tutela ambientale, in conseguenza il titolare

dell'autorizzazione allo scarico viene ad assumere la piena ed esclusiva responsabilità per quanto riguarda i diritti dei terzi;

9. **di precisare** che il presente provvedimento non esonera il proponente dall'acquisizione di ogni altro parere e/o autorizzazione per norma previsti;
10. **di dare altresì atto che** la Regione Puglia si riserva di modificare ed integrare il presente provvedimento in ragione delle criticità che potrebbero verificarsi nel corso di esercizio dello scarico e delle segnalazioni che potrebbero pervenire dagli organi preposti al controllo e dagli altri enti interessati;
11. **di disporre** la notifica a mezzo pec del presente provvedimento all'Aqp S.p.A, all'Autorità Idrica Pugliese, alla Sezione Regionale di Vigilanza Ambientale, alla Sezione Regionale Contenzioso Amministrativo, all'ARPA Puglia, all'Asl competente, alla Città Metropolitana di Bari, al Comune di Cassano delle Murge e alla Società Cooperativa Produttori Agricoli San Francesco;
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 9 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, al Comune di Cassano delle Murge e alla Società Cooperativa Produttori Agricoli San Francesco;
- 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)
Cassano_PdGR a seguito di cds del 03.02.2026.pdf - 030e270e82b48e404dce516e968eed9d11b1ab0ac333a4335d56748227896251

Il presente Provvedimento è direttamente esecutivo.

Come Proposta: Codice Cifra 075/DIR/2026/00086

Sottoscrittori Proposta:

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

Firmato digitalmente da:

Il Dirigente della Sezione Risorse Idriche
Andrea Zotti

**PIANO DI GESTIONE DEI RISCHI CONNESSI AL
RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE DEPURATE DEL
SISTEMA DEPURAZIONE/AFFINAMENTO E COMPENSORIO
IRRIGUO DI CASSANO DELLE MURGE (BA)**

INDICE

1	PREMESSA.....	7
2	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO (KRM1)	8
2.1	PRODUZIONE DELLE ACQUE AFFINATE	8
2.1.1	FONTI DELLE ACQUE REFLUE URBANE	8
2.1.2	IMPIANTO DI DEPURAZIONE E QUALITÀ ACQUE DEPURATE	9
2.1.3	IMPIANTO DI AFFINAMENTO E QUALITÀ DELLE ACQUE RECUPERATE	12
2.1.4	PUNTO DI CONFORMITÀ E PUNTO DI CONSEGNA	13
2.1.5	CARATTERISTICHE EFFLUENTE AFFINATO	14
2.1.6	STOCCAGGIO DELLE ACQUE AFFINATE	14
2.1.6.1	Dettaglio operativo – gestione ordinaria	15
2.1.6.2	Dettaglio operativo – gestione straordinaria	15
2.2	RETE DI DISTRIBUZIONE E COMPRESORIO IRRIGUO.....	18
2.2.1	ORDINAMENTI COLTURALI PRATICATI	19
2.2.2	METODI IRRIGUI	21
2.2.3	PEDOLOGIA E PROPRIETÀ IDRAULICHE DEI SUOLI	23
2.2.4	FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO CONVENZIONALI	25
2.2.5	PROGRAMMA ANNUALE DI RIUTILIZZO DELLA RISORSA	25
2.3	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO	26
2.3.1	CONTESTO CLIMATICO	26
2.3.2	CONTESTO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO	28
2.3.2.1	CARATTERI MORFOLOGICI E GEOLOGICI DEL TERRITORIO	31
2.3.2.2	CARATTERI IDROGEOLOGICI	32
2.3.3	ULTERIORE QUADRO VINCOLISTICO DEL COMPRESORIO IRRIGUO	34
3	SOGGETTI RESPONSABILI (KRM2).....	35
4	PERICOLI, EVENTI PERICOLOSI, RECETTORI E VIE DI ESPOSIZIONE (KRM3 E KRM4)	36
4.1	PERICOLI	36
4.2	EVENTI PERICOLOSI	38
5	VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE E SANITARIO (KRM 5)	39
6	QUADRO PRESCRITTIVO DI BASE E SUPPLEMENTARE (KRM6).....	44
7	IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE PREVENTIVE E BARRIERE (KRM 7).....	46
7.1	SISTEMA IMPIANTO DEPURAZIONE/AFFINAMENTO E VASCA DI ACCUMULO ACQUE AFFINATE	46
7.2	SISTEMA RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI.....	50
7.2.1	IMPIEGO DI ULTERIORI BARRIERE A VALLE DEL PUNTO DI CONFORMITÀ	51
8	MISURE DI CONTROLLO DELLA QUALITÀ DEL SISTEMA E MONITORAGGIO AMBIENTALE (KRM 8-9-10-11) 54	
8.1	PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO (KRM 8)	55
8.1.1	PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO IMPIANTO DI DEPURAZIONE/AFFINAMENTO	55
8.1.2	PROTOCOLLO OPERATIVO E DI CONTROLLO RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI	55
8.1.3	PROCEDURE OPERATIVE/GESTIONALI	56
8.2	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IGIENICO SANITARIO (KRM 9)	57
8.2.1	MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE REFLUE AFFINATE AL PUNTO DI CONFORMITÀ	58
8.2.1.1	FREQUENZA CONTROLLI ANALITICI SU ACQUE AFFINATE AL PUNTO DI CONFORMITÀ E RELATIVE NOTE 59	
8.2.1.2	MONITORAGGIO DI ULTERIORI PARAMETRI PRIMA DELL'AVVIO DELLA STAGIONE IRRIGUA O AL VERIFICARSI DI ARRIVO DI REFLUI ANOMALI AL DEPURATORE	60
8.2.2	MONITORAGGIO A VALLE DEL PUNTO DI CONFORMITÀ	63
8.2.2.1	MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE A VALLE DEL PUNTO DI CONSEGNA	64
8.2.2.2	MONITORAGGIO DELLA MATRICE SUOLO	64
8.2.2.3	MONITORAGGIO SU PARTI EDULI DI PIANTE E PRODOTTI VEGETALI	65

8.2.2.4 MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE	65
9 PROTOCOLLI DI EMERGENZA (KRM 10).....	66
9.1 SISTEMA DEPURATORE/AFFINAMENTO.....	66
9.1.1 SUPERAMENTO VALORI LIMITE AL PUNTO DI CONFORMITÀ	66
9.1.2 ARRIVO REFLUI ANOMALI AL DEPURATORE	66
9.1.3 CONDIZIONI DI MALFUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE/AFFINAMENTO	67
9.2 RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI.....	67
9.2.1 PROBLEMATICHE LUNGO LA RETE DI DISTRIBUZIONE E UTILIZZATORI FINALI	67
9.2.2 SUPERAMENTI DEI LIMITI DI CUI ALLA Tabella 24 AL PUNTO DI CONFORMITÀ	68
10 PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE (KRM 11).....	69

INDICE DELLE IMMAGINI

Immagine 1 - Schema impianto	11
Immagine 2 - Schema a blocchi impianto di affinamento	13
Immagine 3 - Rete di distribuzione e compensorio irriguo	18
Immagine 4 - Stralcio della Carta Pedologica della Regione Puglia – SIT Puglia.....	23
Immagine 5 - Inquadramento meteo-climatico del territorio regionale.....	26
Immagine 6 - Diagramma di Thornthwaite.....	27
Immagine 7 - Stralcio Ortofoto	28
Immagine 8 - Stralcio dalla Carta Geologica d'Italia – Foglio n. 189 “Altamura”	29
Immagine 9 - Stralcio P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico)	31
Immagine 10 - Stralcio Elaborato C5 “ Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi – PTA – aggiornamento 2015-2021	33

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Elenco delle sostanze che l'impianto di depurazione non è in grado di trattare	9
Tabella 2 - Rispetto dei limiti allo scarico annualità 2024	9
Tabella 3 - Classi di qualità e prescrizioni di qualità delle acque reflue affinate ai fini irrigui in agricoltura (fonte allegato A DL 39/2023)	17
Tabella 4 - Dettaglio delle colture irrigate	20
Tabella 5 - Esigenze idriche totali delle colture e fabbisogno mensile	20
Tabella 6 - Volumi irrigui attualmente somministrati	21
Tabella 7 - Fabbisogni idrici annui	25
Tabella 8 - Programma annuale di utilizzo della risorsa idrica affinata su base mensile e giornaliera	25
Tabella 9 - Componenti definiti dal PPTR e P.T.A.	34
Tabella 10 - Agenti patogeni	37
Tabella 11 - Eventi pericolosi	38
Tabella 12 - Probabilità e gravità	40
Tabella 13 - Individuazione di pericoli, eventi pericolosi e calcolo di R_0 - Impianto Affinamento Cassano delle Murge	41
Tabella 14 - Assegnazione delle misure di controllo - Impianto Affinamento Cassano delle Murge (BA)	42
Tabella 15 - Calcolo del rischio - Impianto Cassano delle Murge (BA)	43
Tabella 16 - Classi di qualità delle acque affinate e tecniche di irrigazioni e utilizzi irrigui consentiti (fonte allegato A DL 39/2023)	44
Tabella 17 - Prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura	45
Tabella 18 - Misure preventive e/o barriere agenti su impianto di depurazione/affinamento e vasca di accumulo acque affinate	46
Tabella 19 - Misure di controllo su rete di distribuzione	50
Tabella 20 - Esempi di ulteriori barriere su rete di distribuzione e riduzione log agenti patogeni ...	52
Tabella 21 - Ulteriori barriere da adottare su rete di distribuzione in funzione delle colture praticate	52
Tabella 22 - Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione	55
Tabella 23 - Parametri da monitorare e frequenze	59
Tabella 24 - Parametri da monitorare prima dell'avvio della stagione irrigua	60
Tabella 25 - Parametri da monitorare e frequenze su punti della rete di distribuzione	64
Tabella 26 - Parametri da monitorare e frequenze	65
Tabella 27 - Parametri da monitorare e frequenze su parti eduli di piante e/o prodotti vegetali ...	65
Tabella 28 - Procedure emergenza su rete di distribuzione/utilizzatori finali	67

Tabella 29 - Procedure emergenza su rete di distribuzione per mancata conformità al punto di consegna68

1 PREMESSA

Il presente documento viene redatto nell'ambito di quanto attualmente prescritto all'art.7, co.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", nonché nel Reg. Delegato UE 2024/1261 della Commissione dell'11 marzo 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".

Le finalità del PdGR sono definite all'art.5, co.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.

Il presente Piano è specificamente riferito al territorio del Comune di Cassano delle Murge (BA) ed è finalizzato alla gestione dei rischi connessi al riutilizzo delle acque reflue affinate per uso irriguo, nel rispetto della tutela della salute pubblica, della protezione ambientale e della gestione sostenibile delle risorse idriche.

2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO (KRM1)

Il presente Piano di Gestione del Rischio (PdGR) ha per oggetto il sistema di riutilizzo delle acque reflue affinate relativo all'agglomerato urbano di Cassano delle Murge (BA), identificato nel Piano di Tutela delle Acque (PTA) vigente con il codice 1607201601. Tale sistema si articola nei seguenti elementi principali:

- **Impianto di depurazione dei reflui urbani** a servizio dell'agglomerato di Cassano delle Murge, censito nel PTA con il suddetto codice identificativo;
- **Impianto di affinamento**, integrato al depuratore esistente e localizzato nell'area della bassa Murgia barese, entroterra pugliese, con sviluppo prevalente lungo l'asse Nord-Sud
- **Comprensori irrigui e rete di distribuzione**, interamente compresi nel territorio amministrativo del Comune di Cassano delle Murge. Le superfici servite sono delimitate dalle coordinate S.R. WGS84/UTM33 – (EPSG:32633) Est = 650.515 / 650.966 e Nord = 4.529.902 / 4.528.805, con un dislivello complessivo di circa 150 m, compreso tra la quota minima di 300 m s.l.m. (settore Nord) e la quota massima di 350 m s.l.m. (settore Sud).

2.1 PRODUZIONE DELLE ACQUE AFFINATE

2.1.1 FONTI DELLE ACQUE REFLUE URBANE

I reflui provenienti dall'agglomerato di Cassano hanno natura prevalentemente urbana, con presenza di scarichi di acque reflue industriali 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).

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

Nello specifico, si prevede che l'allaccio in fognatura 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.

Si riporta di seguito l'elenco delle sostanze Tabella 1, riportate nella tabella 3 e nella Tabella 4 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006, che l'impianto di depurazione non è in grado di trattare:

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

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

Con riguardo alla qualità dell'effluente depurato rispetto ai valori limiti di tab. 4 Allegato5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006, come da autorizzazione allo scarico rilasciata dalla Regione Puglia con Atto Dirigenziale n. 98 del 15/05/2025, e tuttora in corso di validità, dall'analisi dei report annuali visionabili sul sito ARPA PUGLIA relativamente al monitoraggio condotto nel 2024:

Tabella 2 - Rispetto dei limiti allo scarico annualità 2024

Limiti allo scarico	Controlli effettuati da Arpa	Numero superamenti					
		BOD ₅	COD	SST	N tot	P tot	Altri parametri
Tab. 4	12 controlli comprensivi parametri di tab. 4	-	-	-	-	3	2 Escherichia Coli

I dati disponibili mostrano che l'affluente depurato rispetta mediamente i limiti di tab. 4 all. V alla parte III del D.Lgs. 152/2006, non rilevandosi problematiche di superamento degli altri parametri di tab. 4, ivi inclusi quelli associati ai metalli pesanti.

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

2.1.2 IMPIANTO DI DEPURAZIONE E QUALITÀ ACQUE DEPURATE

L'impianto di depurazione a servizio dell'agglomerato di Cassano è caratterizzato da un carico generato urbano assunto con il PTA aggiornamento 2015-2021 pari a 20.900 AE.

L'impianto, identificato nel PTA con il codice 1607201601, ha una potenzialità nominale pari a 20.885 AE ed è in grado di trattare una portata di circa 2.673 mc/d (111mc/h); il volume giornaliero delle acque trattate relativo all'annualità 2024 si è attestato su un valore di 1.860 m³/giorno.

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

Linea acque:

- Grigliatura fine;
- Equalizzazione;
- Flocculazione;
- Sedimentazione primaria;
- Denitrificazione;
- Ossidazione;
- Sedimentazione secondaria;
- Filtrazione;
- Clorazione;
- Disinfezione a raggi UV/ipoclorito di sodio/acido peracetico.

Linea fanghi:

- Ispessimento;
- Digestione anaerobica 1° e 2° stadio;
- Disidratazione meccanica;
- Letti di essiccamento di emergenza.

Opere complementari:

- Cabina elettrica;
- Quadri elettrici;
- Gruppo elettrogeno di soccorso;
- Palazzina servizi;
- Sistema di supervisione e comando;
- Illuminazione esterna;
- Viabilità interna e area a verde;
- Rete di collettamento acque meteoriche del piazzale.

2.1.3 IMPIANTO DI AFFINAMENTO E QUALITÀ DELLE ACQUE RECUPERATE

L'impianto di affinamento funzionale al sistema di riutilizzo disciplinato dal presente Piano è configurato come linea di trattamento terziario integrata all'interno del depuratore a servizio dell'agglomerato urbano di Cassano delle Murge. L'impianto è localizzato a nord-est del centro abitato, in corrispondenza della località Malatesta, ed è georiferito mediante il centroide di coordinate: Est = 650.342, Nord = 4.530.160, nel sistema di riferimento WGS84/UTM Zona 33N (EPSG:32633).

Acquedotto Pugliese S.p.A., nell'ambito delle attività di adeguamento del depuratore alle prescrizioni del DM 185/2003, ha realizzato l'impianto di affinamento all'interno del sedime del depuratore esistente, a valle della sedimentazione secondaria.

L'impianto di affinamento realizzato con il progetto "POR Puglia 2014-2020. Misura 6.4.3. Progetto esecutivo di un impianto integrato per il monitoraggio, l'accumulo, la regolazione e il riutilizzo in agricoltura di acque reflue affinate e collettamento alla rete irrigua esistente" è costituito da:

- stazione di filtrazione a dischi
- stazione di dosaggio di acido peracetico
- vasca di accumulo, collegata per gravità con l'emissario, da cui le acque affinate vengono rilanciate verso la rete irrigua.

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



Immagine 2 - Schema a blocchi impianto di affinamento

La filtrazione di superficie rappresenta un'operazione unitaria di tipo fisico-meccanico mediante la quale le particelle solide sospese in un liquido vengono separate per effetto della loro ritenzione su un mezzo filtrante poroso, sotto l'azione di un gradiente di pressione. In questa modalità di filtrazione, detta anche di rifiuto, il meccanismo prevalente è quello del setacciamento: le particelle aventi diametro superiore a quello dei pori del mezzo restano trattenute sulla superficie del filtro, dando luogo a un deposito progressivo.

La tecnica consiste nell'alimentazione della sospensione da trattare su un supporto filtrante (ad es. tela o membrana), che consente il passaggio della fase liquida trattenendo i solidi. Con il tempo si forma un pannello filtrante (o torta), il quale, insieme al supporto stesso, diventa parte integrante del mezzo di separazione. L'accumulo di particelle e la loro compattazione determinano un incremento della resistenza idraulica al passaggio del filtrato, con conseguente aumento della perdita di carico e riduzione della portata disponibile.

La successiva fase di disinfezione ha l'obiettivo di eliminare, inattivare o ridurre la concentrazione di microrganismi patogeni presenti nell'acqua trattata. Essa può essere ottenuta mediante l'impiego di agenti chimici o fisici, capaci anche di rimuovere eventuali sostanze organiche che fungono da supporto nutritivo per i microrganismi.

Nel caso specifico, il processo di disinfezione fisica viene realizzato tramite irraggiamento con luce ultravioletta (UV), la quale compromette l'integrità cellulare e l'attività enzimatica dei microrganismi, determinandone l'inattivazione biologica.

2.1.4 PUNTO DI CONFORMITÀ E PUNTO DI CONSEGNA

Le acque reflue affinate vengono convogliate nella vasca di accumulo gestita dalla Cooperativa San Francesco, che ne regola l'utilizzo in funzione delle esigenze irrigue del comprensorio. In caso di fabbisogni idrici superiori alla disponibilità proveniente dall'impianto di affinamento di AQP, nella vasca è prevista la possibilità di miscelazione con risorse idriche convenzionali, così da garantire la continuità dell'approvvigionamento. La vasca di compenso è localizzata all'interno dell'area di pertinenza della Cooperativa.

Il punto di prelievo per il monitoraggio della qualità delle acque è individuato nel pozzetto terminale dell'impianto di depurazione, a valle della disinfezione e a monte della condotta che alimenta la vasca di accumulo con coordinate Est = 16°47'06.5" e Nord = 40°54'29".

2.1.5 CARATTERISTICHE EFFLUENTE AFFINATO

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

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

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

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

2.1.6 STOCCAGGIO DELLE ACQUE AFFINATE

Obiettivo del presente paragrafo è descrivere la gestione delle acque affinate da parte del gestore della rete di distribuzione.

La gestione attuata dalla Cooperativa San Francesco ha l'obiettivo di ridurre il tempo di ritenzione nella vasca principale di raccolta e nella vasca di raccolta e sollevamento garantendo la tracciabilità delle erogazioni nonché il controllo operativo della rete.

La vasca principale di raccolta, di circa 160 m³, è in continuo alimento. Nel caso di non ottemperanza dei parametri ai valori prescritti dal DM 185/2003 o in caso di arresto dell'impianto di sollevamento, l'affluente affinato prosegue, per vasi comunicanti e a mezzo dell'emissario, nel recapito finale (Lama Badessa).

Per quanto riguarda la vasca di raccolta e sollevamento, alla base delle modalità di gestione individuate, vi sono i seguenti dati tecnici dell'impianto:

- portata media giornaliera dell'impianto di depurazione: circa 1.860 m³/giorno;
- volume utile della vasca di raccolta e sollevamento: circa 10.000 m³;
- portata massima complessiva delle pompe in dotazione alla Cooperativa: circa 100 m³/ora;
- capacità di distribuzione giornaliera cautelativa: circa 2.000 m³/giorno (fino a 20 ore di funzionamento delle pompe).

La Cooperativa programma la distribuzione delle acque affinate mediante un sistema di prenotazioni da parte degli utilizzatori finali. Tale programmazione prevede la sospensione dell'erogazione quando le prenotazioni non garantiscono la continuità operativa. Così facendo si raggiunge un tempo di ritenzione massimo di 24 ore per i volumi di acque affinate prodotti mediamente in un giorno (circa 1.860 m³). Nel dettaglio, la Cooperativa:

- registra ogni erogazione e ogni comunicazione di avvio o sospensione;
- avvia o riprende l'erogazione solo se il calendario prenotazioni copre almeno 7 giorni;
- sospende l'erogazione quando il calendario prenotazioni non copre almeno 7 giorni;
- utilizza acqua da fonte convenzionale in caso di sospensione temporanea e a fine stagione irrigua negli ultimi turni irrigui.

2.1.6.1 Dettaglio operativo – gestione ordinaria

Registri e calendario prenotazioni

La Cooperativa gestisce la distribuzione delle acque reflue affinate con un registro dedicato. Il registro garantisce la tracciabilità delle operazioni irrigue e contiene le seguenti informazioni:

- data e ora dell'intervento irriguo;
- volume erogato;
- socio richiedente;
- particella o particelle interessate.

La Cooperativa collega il registro a un calendario di prenotazioni che definisce turni e volumi. Tutte le prenotazioni sono registrate per assicurare una richiesta continuativa di almeno 7 giorni, e comunque al fine di esaurire il volume di acque reflue affinate presenti all'interno della vasca.

Comunicazioni operative

La Cooperativa gestisce l'erogazione tramite comunicazioni di avvio e di sospensione:

- se il calendario prenotazioni copre almeno 7 giorni, la Cooperativa invia la comunicazione di avvio della stagione irrigua o di ripresa dell'erogazione;
- se il calendario prenotazioni non copre almeno 7 giorni, la Cooperativa invia la comunicazione di sospensione dell'erogazione.

Gestione del tempo di ritenzione in vasca

Le caratteristiche tecniche dell'impianto, ovvero la portata media pari a 1.860 m³/giorno e la capacità di pompaggio cautelativa pari a 2.000 m³/giorno, consentono di mantenere un tempo di ritenzione pari a circa 24 ore. Il volume massimo di ritenzione associato alla produzione media giornaliera di acque affinate è pari a circa 1.860 m³.

Pulizia della rete idrica capillare

Al fine di mantenere efficienti le tubazioni e ridurre il rischio di proliferazione microbica, la Cooperativa, negli ultimi turni irrigui, utilizza acqua da fonte convenzionale:

- in caso di sospensioni temporanee dell'erogazione nel corso della stagione irrigua;
- a fine stagione irrigua.

2.1.6.2 Dettaglio operativo – gestione straordinaria

Le attività straordinarie sono riconducibili principalmente alle seguenti casistiche:

- malfunzionamenti sulla rete idrica capillare;
- superamento dei limiti dei parametri chimico-fisici o microbiologici.

Malfunzionamenti sulla rete idrica capillare

In caso di guasti che determinano un aumento del tempo di ritenzione oltre 24 ore, la Cooperativa sospende l'erogazione delle acque reflue affinate e interviene tempestivamente sulla rete per eliminare le cause del malfunzionamento.

In caso di malfunzionamenti, considerando il volume massimo potenzialmente in ritenzione pari a circa 1.860 m³, la Cooperativa diluisce l'acqua presente nella vasca di raccolta e sollevamento con acqua da fonte convenzionale fino al raggiungimento del volume utile (10.000 m³). Le acque reflue, pari a 1.860 m³, risultano diluite fino a un volume complessivo di 10.000 m³, corrispondente a una concentrazione finale di circa il 18% rispetto al volume totale.

Superamento dei limiti dei parametri chimico-fisici o microbiologici

In caso di superamento dei limiti dei parametri chimico-fisici o microbiologici segnalato dagli enti competenti o rilevato dalla Cooperativa, la stessa sospende tempestivamente l'erogazione e ne dà comunicazione come da capitolo 10.

Qualora i parametri fuori limite non dovessero essere gestibili (rientrare nei limiti di legge) mediante diluizione, la Cooperativa smaltisce l'eventuale acqua presente nella vasca principale di raccolta e/o nella vasca di raccolta e sollevamento secondo la normativa vigente.

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

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

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

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

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

Per il parametro Salmonella il valore limite è da riferirsi al 100% dei campioni;

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

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

2.2 RETE DI DISTRIBUZIONE E COMPENSORIO IRRIGUO

La rete di distribuzione e le aree agricole da essa servite si sviluppano interamente entro i confini amministrativi del comune di Cassano delle Murge, su un'area compresa tra le coordinate Nord 40°52'28.60"/40°54'48.32" ed Est 16°46'8.58"/16°48'36.22" a coprire un dislivello massimo di circa 50 m (tra una quota minima di circa 300 m s.l.m. a Nord e una massima di circa 350 m s.l.m. a Sud).

Tutte le componenti del sistema sono inquadrabili nei fogli n. 14 – 20 – 21 – 22 – 23 – 24 – 30 – 41 – 42 – 50 – 51 del Comune di Cassano delle Murge.

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

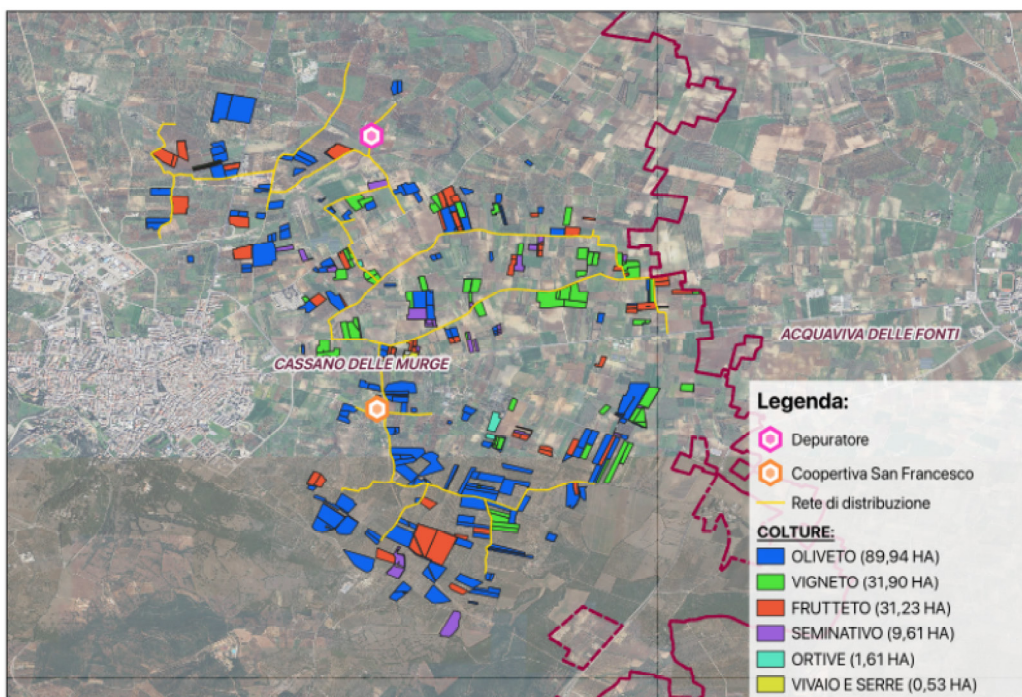


Immagine 3 - Rete di distribuzione e compensorio irriguo

La rete oggetto del presente PdGR risulta integrata in una rete più complessa e preesistente, costituita da canalizzazioni realizzate nei primi anni 2000 attualmente gestite dalla Cooperativa "Società Cooperativa Produttori Agricoli San Francesco s.r.l.", in grado di distribuire l'acqua emunta dal pozzo profondo 600 metri ad utenze private.

Come già precisato, il compensorio irriguo esistente, è interessato dal progetto di riutilizzo dell'acqua affinata proveniente dal depuratore di Cassano delle Murge, per un totale di circa 165 ha.

Il compensorio, le cui particelle catastali sono rappresentate in figura sopra, è servito da un pozzo artesiano dotato di vasca di accumulo e rilancio, situato in contrada Malatesta (ubicato nella p.lla 238 del foglio 30), esso consta di 396 particelle, per uno sviluppo complessivo di circa 165 ha.

In sintesi, risultano in totale 96 proprietari e 396 particelle catastali distinte, per un'estensione complessiva del compensorio pari a circa 165 ha.

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

- Vasca principale di raccolta nella quale confluisce l'acqua affinata dall'impianto, ubicata in prossimità dell'impianto stesso e costituita da una vasca interrata in calcestruzzo armato di dimensioni medie in pianta di 5,40 m x 7,40 m e una profondità di 4,00 m, con capacità di 159,84 m³;
- Stazione di pompaggio principale, costituita da due elettropompe centrifughe sommerse all'interno della vasca principale, - pompe marca FLYGT NP 3202.185 SH 272 con motore da 47 kW, ed aventi le seguenti caratteristiche tecnico costruttiva:
 - Potenza installata kW 47
 - Tensione V 400
 - Frequenza Hz 50
 - Portata l/s 23
- Condotta, che collegano idraulicamente la vasca principale con quella di raccolta e sollevamento, lunga circa 3,4 Km;
- Vasca di raccolta e sollevamento nella quale confluisce l'acqua proveniente dalla vasca di cui sopra e nella quale avvengono le eventuali miscelazioni con acque di falda, la stessa è costruita in calcestruzzo armato, interrata, di dimensioni medie in pianta di 20,50 m x 16,90 m e una profondità di 46,00 m circa, con volume complessivo di 16.000 m³, di cui 10.000 m³ utilizzabili per l'accumulo di acqua.
- Stazione di pompaggio capillare, annessa alla vasca, costituita da un locale al piano terra misure esterne 2,70 x 2,40 x 6,15 nel quale sono alloggiati i quadri elettrici di controllo e gestione dell'impianto mediante un gruppo elettrogeno - pompa marca CAPRARI tipo E con motore da CV 110, situata al livello di campagna, ed avente le seguenti caratteristiche tecnico costruttiva:
 - Potenza installata CV 110
 - Tensione V 380
 - Frequenza Hz 50
 - N° Giri/Motore 3000
 - Rendimento 0,86
- Rete idrica capillare delle acque affinate dalla vasca principale di accumulo: costituita da 2 circuiti idraulici distinti. Lo sviluppo complessivo dei tronchi è pari a circa 17 km.

Le acque reflue affinate provenienti dalla vasca di raccolta principale, possono eventualmente essere miscelate alla risorsa idrica grezza emunta, nei casi di maggior fabbisogno idrico.

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

2.2.1 ORDINAMENTI CULTURALI PRATICATI

Le informazioni riportate in questa sezione sono state sviluppate attraverso lo studio dei Fascicoli Aziendali delle aziende agricole socie della "Società Cooperativa Produttori Agricoli San Francesco s.r.l.", nonché dalla "Relazione essenziale per Piano di gestione" prodotta dal Comune di Cassano delle Murge. Infine, sono state eseguite ricerche bibliografiche rispetto al contesto di riferimento da fonti accreditate come CREA, SIGRIAN e Disciplinari di produzione integrata (SQNPI 2025).

La Cooperativa San Francesco, convenzionata con il Comune di Cassano delle Murge per la gestione della rete di distribuzione, gestisce un comprensorio irriguo per una superficie complessiva di circa 165 ha, coltivati prevalentemente a oliveto. Di seguito si riporta il dettaglio delle colture praticate.

Tabella 4 - Dettaglio delle colture irrigate

Coltura	Superficie in ha	%	Tipo di irrigazione
OLIVETO	89,94	54,6%	Microportata
VIGNETO	31,90	19,4%	Microportata
FRUTTETO	31,23	18,9%	Microportata
SEMINATIVO	9,61	5,8%	Microportata
ORTIVE	1,61	1,0%	Microportata
VIVAIO E SERRE	0,53	0,3%	Microportata
Totale complessivo	164,81		

Come anticipato l'olivo da olio occupa la maggior superficie rispetto al totale, seguito da vigneti di uva da vino.

Relativamente ai frutteti si precisa che le specie coltivate risultano essere prevalentemente mandorlo e ciliegio con una presenza ridotta di susino e pesco. Tali colture sono presenti sia come appezzamenti specializzati ma soprattutto come consociazione agli oliveti.

Rispetto ai seminativi gli stessi vengono coltivati con coltivazioni orticole da foglia. Le superfici vengono irrigate quasi esclusivamente quando la copertura dei suoli è interessata da coltivazioni orticole estive. Inoltre, parte di tali superfici sono in fase di cambio di destinazione d'uso per fare posto a impianti arborei e/o a vitigni.

Le coltivazioni orticole, considerata la ridotta superficie occupata, sono da intendersi come orti familiari.

Nella tabella che segue vengono riportate le esigenze idriche totali delle varie colture e il fabbisogno mensile.

Tabella 5 - Esigenze idriche totali delle colture e fabbisogno mensile

Mese	Olivo	Vite da vino	Fruttiferi (medio)	Seminativo	Ortive	Vivaio e Serre	Totale mese	Media giornaliera
Gen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	132,04	132,04	4,40
Feb	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	132,04	132,04	4,40
Mar	0,00	0,00	3.976,91	0,00	288,65	132,04	4.397,60	146,59
Apr	17.912,31	6.307,67	7.953,83	840,56	577,30	132,04	33.723,71	1.124,12
Mag	26.868,02	12.615,35	15.907,34	2.521,67	865,95	132,04	58.910,37	1.963,68
Giu	44.781,22	15.769,34	19.884,26	5.043,34	1.154,61	132,04	86.764,81	2.892,16
Lug	44.781,22	15.769,34	15.907,34	5.043,34	1.154,61	132,04	82.787,89	2.759,60
Ago	26.868,02	9.461,35	11.930,43	2.521,67	865,95	132,04	51.779,46	1.725,98
Set	14.329,85	3.153,68	3.976,60	840,56	577,30	132,04	23.010,02	767,00
Ott	3.582,46	0,00	0,00	0,00	288,65	132,04	4.003,15	133,44
Nov	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	132,04	132,04	4,40
Dic	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	132,04	132,04	4,40
Totale	179.123,10	63.076,74	79.536,71	16.811,14	5.773,03	1.584,42	345.905,14	

Nella tabella che segue vengono riportati i volumi irrigui attualmente distribuiti in ragione della concessione irrigua in possesso della Cooperativa. Come si può osservare i valori sono nettamente inferiori rispetto ai fabbisogni riportati in Tabella 5.

Tabella 6 – Volumi irrigui attualmente somministrati

Mese	Olivo	Vite da vino	Fruttiferi (medio)	Seminativo	Ortive	Vivaio e Serre	Totale mese
Gen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Feb	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mag	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Giu	22.390,61	7.884,67	9.942,13	2.521,67	577,30	66,02	43.382,40
Lug	29.107,80	10.250,07	10.339,77	3.278,17	750,49	85,82	53.812,13
Ago	26.868,02	9.461,35	11.930,43	2.521,67	865,95	132,04	51.779,46
Set	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ott	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nov	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dic	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale	78.366,42	27.596,10	32.212,33	8.321,51	2.193,75	283,88	148.973,99

Dall'analisi delle tabelle di cui sopra si evince come vi sia un deficit irriguo importante, pari a circa 196.931 m3. Nello specifico tale deficit può essere soddisfatto attraverso il riutilizzo delle acque reflue affinate.

2.2.2 METODI IRRIGUI

L'acqua irrigua viene immessa nelle canalizzazioni, interrate a circa 50 cm di profondità (realizzate nei primi anni 2000), ed è spinta fino a delle bocchette adiacenti alle parcelle irrigue. Le canalizzazioni sono costituite da tubi in PEAD PN 16, UNI EN (UNI) EN 12201 o in ferro zincato con un diametro esterno variabile da 125 mm a 110 mm; i tratti terminali possono essere costituiti da tubature in PVC PN 6 o PN 4, attraverso i quali l'acqua giunge alle ali gocciolanti ed ai gocciolatori.

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

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

Come evidenziato precedentemente il comprensorio irriguo è caratterizzato principalmente da olivo, vite da vino, frutteti, coltivazioni orticole e vivai. Nell'ambito dell'utilizzo di acque affinate l'impiego dei sistemi di irrigazione precedentemente individuati, si rende necessaria l'adozione di misure di mitigazione specifiche. Per le colture arboree (olivo, vite e frutteti) vengono impiegati impianti di irrigazione **a zampillo** e, considerato che la probabilità di contatto diretto con la parte edibile è bassa, il rischio di contaminazioni è ridotto.

Al fine di mitigare i rischi correlati all'utilizzo di questa tipologia di impianto si possono privilegiare turni irrigui programmati in fase fenologica non prossima alla raccolta (almeno 48 ore di scarto, in modo che l'eventuale carica microbica residua si riduca naturalmente) e ugelli posizionati sotto la chioma e non sopra la vegetazione, per minimizzare il contatto diretto su foglie/frutti.

Maggiori accorgimenti sono invece richiesti per le coltivazioni orticole (soprattutto estive). Tali colture sono più sensibili al rischio di contaminazione e pertanto occorre assicurare con più precisione la conformità ai limiti microbiologici, definire un intervallo minimo di sospensione tra l'irrigazione e la raccolta e predisporre fasce di rispetto per prevenire fenomeni di deriva. Per le coltivazioni orticole, la cui tipologia di impianti di

irrigazione è **a zampillo** o **a goccia**, è possibile attuare degli accorgimenti al fine di ridurre il rischio. In particolare, una soluzione consiste nell'applicare materiale pacciamante (es. materiale organico, paglia, tessuto agricolo) per ridurre gli spruzzi dal suolo verso la vegetazione (soprattutto in caso di pioggia o irrigazione intensa), inoltre questa soluzione riduce i fenomeni di risalita dal terreno verso foglie o frutti.

Nel caso di colture praticate nei vivai in serra si precisa che le stesse non afferiscono a colture di tipo alimentare, ma a colture ornamentali; pertanto, i rischi correlati alle tipologie di irrigazione **a zampillo** o **a goccia** si riferiscono esclusivamente alla contaminazione da *Legionella spp.* degli operatori. L'irrigazione avviene al colletto della pianta, lontano dall'operatore, non si verifica nebulizzazione dell'acqua, quindi non si genera aerosol.

Al fine di mitigare tale tipo di contaminazione è possibile impiegare appositi Dispositivi di Protezione Individuale per la riduzione del rischio di inalazione, contatto e ingestione. Ulteriore misura da adottare consiste nel ridurre i ristagni idrici che possono accidentalmente verificarsi sui bancali o sul pavimento. Tali ristagni vanno individuati ed eliminati tempestivamente dagli operatori muniti dei DPI sopra menzionati.

In tutte le tipologie colturali al fine di garantire la sicurezza alimentare e la conformità normativa sulle corrette procedure igienico-sanitarie, si rende indispensabile:

- una pulizia e manutenzione regolare delle tubazioni, dei filtri e degli ugelli;
- un sistema di monitoraggio continuo della qualità delle acque (come approfondito nei capitoli successivi);
- la tracciabilità delle operazioni irrigue in termini di frequenze e tempi di applicazione;
- l'informazione agli operatori.

Attualmente, l'apporto idrico che viene somministrato alle colture del comprensorio interessato varia dai 200 ai 400 m³/ha per adacquata, con turni irrigui di circa 10-20 giorni. Considerata la fisiologia delle colture, nonché le precipitazioni atmosferiche che mediamente interessano il periodo Ottobre – Maggio, i mesi in cui effettuare gli interventi irrigui riguardano i mesi da Giugno a Settembre.

Tale tipo di irrigazione viene definita irrigazione di soccorso che per definizione non coincide con l'optimum colturale. La scelta di effettuare l'irrigazione di soccorso è dettata dalla ridotta disponibilità idrica della Società Cooperativa San Francesco, correlata alla concessione irrigua.

Con l'utilizzo di acque reflue il periodo nel quale effettuare interventi potrà essere esteso a beneficio delle colture, sia in termini temporali (Maggio – metà Settembre), che quantitativi (volume).

Si precisa che, il periodo irriguo è stato determinato partendo dai fabbisogni irrigui delle colture ed incrociando tali dati con la portata giornaliera media dell'impianto di depurazione (pari a circa 1.860 m³/giorno). Al fine di massimizzare la sostenibilità economica, ambientale e sociale, dunque, si è deciso di evitare di implementare l'affinamento delle acque nei periodi in cui le precipitazioni atmosferiche sono più probabili e quando i fabbisogni irrigui sono meno elevati. In definitiva, nel periodo da metà settembre ad aprile (compresi), l'impianto di affinamento non verrà attivato. Nei mesi complementari i fabbisogni idrici delle colture sono almeno pari alla portata giornaliera dell'impianto di affinamento (vedi ultima colonna della Tabella 5).

Si precisa inoltre che a causa dei cambiamenti climatici si verificano sempre più spesso eventi piovosi intensi e concentrati in tempi molto riaccurciati. Tali fenomeni diminuiscono il coefficiente di conversione medio a seguito di ruscellamenti, dilavazione e percolazione.

L'impiego dell'irrigazione a pioggia **non è previsto né consentito**, in particolare per le colture destinate all'alimentazione umana e animale. In condizioni di elevate temperature e bassa umidità relativa, che favoriscono l'incremento dei flussi evapotraspirativi, l'irrigazione a pioggia con acque ad elevato contenuto di sodio e cloruri è da evitare, al fine di prevenire fenomeni di fitotossicità e necrosi fogliare.

I parametri utilizzati per la definizione dei volumi irrigui – quali epoca di intervento, durata della stagione irrigua, numero e frequenza dei turni, tempo di adacquamento e volume distribuito per intervento – devono

povero, arido, poco profondo, eroso e con un'altezza stratigrafica massima di mezzo metro. La bassa profondità e la presenza della roccia madre emergente limitano lo strato radicabile e l'immagazzinamento di acqua, e in estate possono favorire un deficit idrico protratto e di conseguenza l'erosione operata dal vento. L'affioramento della roccia madre aumenta all'aumentare della pendenza che espone maggiormente il suolo all'erosione del vento e dall'acqua. In estate, tali suoli danno origine a crosta superficiale con spaccature longitudinali (crepacciatura) che favoriscono la perdita di acqua per risalita capillare. Normalmente sono utilizzati come prati-pascoli e seminativi avvicendati.

Lungo le porzioni occidentali ed orientali del territorio comunale, sono presenti **l'Unità DIM2-BRE1** e **l'Unità DIM2-DIM1**, dove dal punto di vista morfologico ritroviamo superfici a forte pendenza impostate sulle scarpate di faglia e sulle paleo-linee di costa, parzialmente modificate dall'azione corrosiva delle acque superficiali. In entrambe le Unità le incisioni sono ricoperte da suoli rappresentati da terre rosse residuali. Anche in questo caso, il substrato geologico è costituito da calcari del Cretaceo. La maggiore pendenza espone le rocce all'azione erosiva da parte dell'acqua e del vento; questi fenomeni provocano delle spaccature superficiali, che favoriscono la perdita d'acqua per risalita capillare. Normalmente sono utilizzati come fustaie conifere, prati-pascoli e seminativi arborati.

Nella porzione settentrionale del territorio di Cassano Murge, affiora **l'Unità DIM2-BRE1-SFE2**, dove sono presenti litotipi calcarei del Cretaceo a formare il substrato inferiore. Dal punto di vista morfologico, sono ripiani moderatamente carsificati delimitati da ripidi gradini morfologici. Anche in questo caso, queste superfici, a morfologia ondulata sono sede di intensa corrosione chimica del substrato per azione delle acque superficiali. Questi processi degradativi generano un tipo di suolo autoctono povero, anche se presenta spessori più importanti, anche in considerazione della minore acclività morfologica. L'accumulo di suolo si è originata dalla rottura meccanica del friabile substrato roccioso ad opera dell'uomo, che ha aumentato fortemente la superficie coltivabile ottenendo suoli con un profilo coltivabile di circa 50-70 cm. Questi terreni risultano, sufficientemente dotati di fosforo e potassio, scarsamente dotati in azoto e sostanza organica; risultano leggermente calcarei con un pH sub-alcalino e conseguente immobilizzazione dei fosfati, del ferro e di alcuni microelementi. La presenza di scheletro può raggiungere anche il 50% del peso del campione: se da un lato questo offre un drenaggio naturale al terreno riducendo durante le stagioni piovose il rischio di ristagni idrici, dall'altro condiziona negativamente la capacità idrica di campo. Normalmente sono utilizzati come seminativi arborati e oliveti.

Nella porzione subito a Nord-Est dell'abitato di Cassano, tra l'altro la zona interessata dal presente Piano di Gestione, è presente **l'Unità GDC2-COR1**, rappresentata dal punto di vista morfologico da superfici impostate sulle depressioni strutturali e carsiche dei depositi calcarei o dolomitici, prevalentemente colmate da depositi calcareo-arenacei e marginalmente modificati dall'erosione continentale. Le depressioni sono colmate da lembi residui di calcarenite, a luoghi profondamente incisi dalle linee di drenaggio. Il substrato geolitologico è quindi rappresentato da calcareniti (Pleistocene), calcari (Cretaceo). I suoli sono a granulometria variabile, con prevalenza sabbiosa (50%) e buona dotazione di argilla (20%) e limo (30%), privi di scheletro, classificabili come franco sabbiosi. L'altezza stratigrafica di questi suoli è compresa tra 70 e 150 cm; di conseguenza, lo strato ove si localizza la maggior parte dell'apparato radicale delle specie vegetali non supera il metro (in quanto gli strati sottostanti sono calcarei). Normalmente sono utilizzati come seminativi arborati e oliveti.

Infine, nelle aree interessate dalla presenza di incisioni vallive, ritroviamo **l'Unità PLM1-CUT1**, in corrispondenza di superfici sviluppate lungo corsi d'acqua attivi solo in caso di precipitazioni elevate, caratterizzate da una alternanza di processi erosivi e di accumulo alluvionale. I suoli presentano tessitura a prevalente componente argillosa (fino al 42%), frazioni limosa e sabbiosa in percentuali equivalenti e assenza di scheletro. Normalmente sono utilizzati come seminativi arborati e oliveti.

2.2.4 FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO CONVENZIONALI

Il sistema oggetto del presente PdGR dispone di fonte di approvvigionamento convenzionale costituita da opera di captazione, a servizio esclusivo del comprensorio irriguo, di seguito descritte.

- **Pozzo San Francesco:** sito in contrada *Malatesta*, catastalmente è identificato al foglio 30, particella 238 sub 1 (coordinate nel SR WGS84 / UTM 33N: X = 650460.1, Y= 4527770.6). In base alla documentazione in possesso della Cooperativa San Francesco, il pozzo è profondo **600 m** dal piano di campagna con quota del boccapozzo a **330 m s.l.m.**. La portata di esercizio massima è di 15 l/s, risulta attrezzato con elettropompa Caprari da 110 Hp. Il pozzo è autorizzato per una portata massima di 15 l/s, ed un volume annuo di acqua emunta pari a 148.337 m³ per una superficie irrigua pari a circa 165 ha.

La cooperativa dispone di una rete di distribuzione che si sviluppa verso la parte Nord-Est dell'abitato di Cassano delle Murge per una lunghezza complessiva di circa Km 17,3. Esso è stato costituito da tubazioni in PEAD PN 16, UNI EN (UNI) EN 12201 o in ferro zincato.

La rete di distribuzione è altresì provvista di organi intercettatori per il regolare funzionamento, anche ai fini della manutenzione e dell'esercizio.

2.2.5 PROGRAMMA ANNUALE DI RIUTILIZZO DELLA RISORSA

In base alle informazioni bibliografiche, relative ai fabbisogni medi idrici delle colture presenti nel comprensorio, si ottiene il fabbisogno irriguo annuo relativo al comprensorio irriguo servito, nell'ipotesi di totale assenza di precipitazioni.

Tabella 7 - Fabbisogni idrici annui

Coltura	Fabbisogno m ³ /anno/Ha	Ha	Fabbisogno m ³ /anno
OLIVETO	1.991,50	89,94	179.123,10
VIGNETO	1.977,50	31,90	63.076,74
FRUTTETO	2.546,75	31,23	79.536,71
SEMINATIVO	1.750,00	9,61	16.811,14
ORTIVE	3.590,00	1,61	5.773,03
VIVAIO E SERRE	3.015,00	0,53	1.584,42
			345.905,14

Tabella 8 - Programma annuale di utilizzo della risorsa idrica affinata su base mensile e giornaliera

Mese	V _{Mese} [m ³ / mese]	V _{Giorno} [m ³ / giorno]
GENNAIO	132,04	4,40
FEBBRAIO	132,04	4,40
MARZO	4.397,60	146,59
APRILE	33.723,71	1.124,12
MAGGIO	58.910,37	1.963,68
GIUGNO	86.764,81	2.892,16
LUGLIO	82.787,89	2.759,60
AGOSTO	51.779,46	1.725,98

SETTEMBRE	23.010,02	767,00
OTTOBRE	4.003,15	133,44
NOVEMBRE	132,04	4,40
DICEMBRE	132,04	4,40
TOTALE	345.905,14	

Il volume stagionale può variare in funzione dello specifico andamento meteo-climatico; posto che il programma ipotizzato è basato sull'ipotesi conservativa di assenza completa di precipitazioni piovose, i volumi indicati sono dunque da considerarsi volumi massimi.

2.3 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

2.3.1 CONTESTO CLIMATICO

Come riportato nella documentazione tecnica fornita dal Gestore della Rete e illustrato nella figura sottostante, il territorio comunale di Cassano delle Murge ricade interamente all'interno dell'area climatica omogenea n. 3.

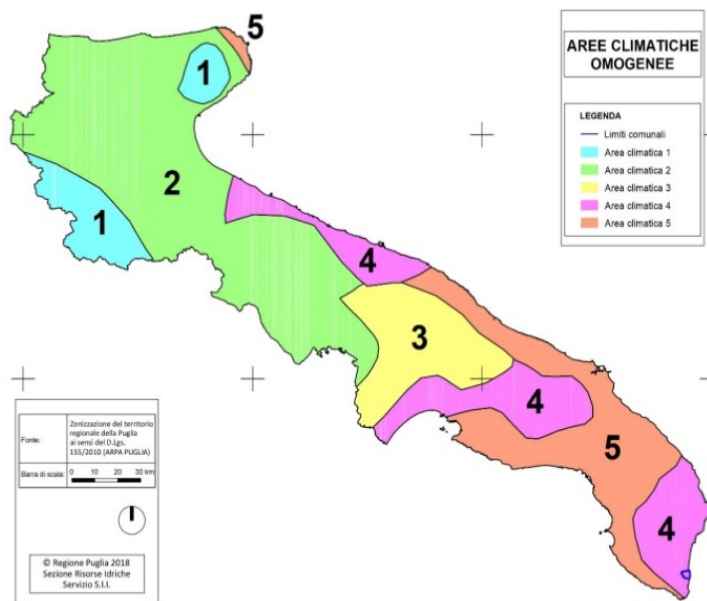


Immagine 5 - Inquadramento meteo-climatico del territorio regionale

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

- **Zona 1:** compresa tra le isoterme (medie di gennaio-febbraio) di 7° e 11°C, comprende i rilievi montuosi del Pre-Appennino Dauno, denominati Monti della Daunia, e l'altopiano del Promontorio Garganico, da 600 a oltre 800 m di quota;

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

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

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

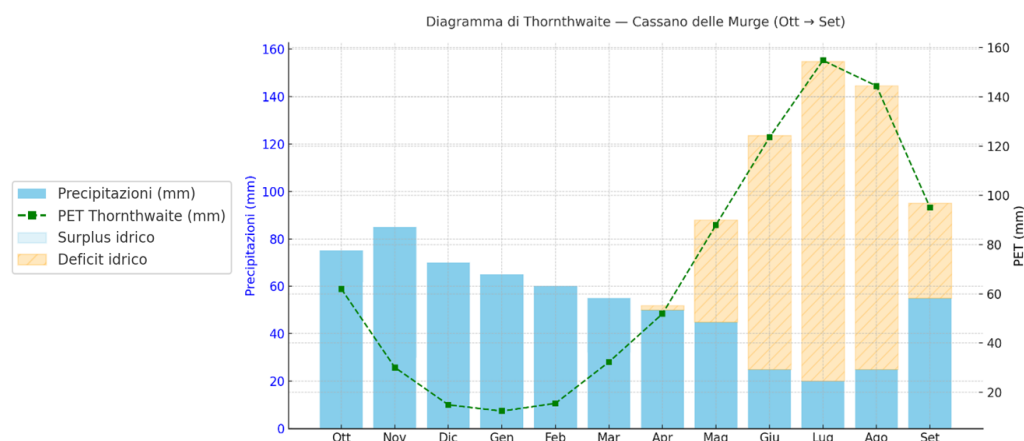


Immagine 6 - Diagramma di Thornthwaite

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

Nello specifico del Comune di Cassano delle Murge, il mese che statisticamente risulta più piovoso è novembre, mentre le precipitazioni risultano minime nel periodo estivo, tra giugno e agosto. Il mese più caldo è luglio, mentre quello più freddo è gennaio. Di seguito si riportano i principali dati climatici di riferimento (fonte: ISPRA, Protezione Civile Regione Puglia, ARIF Puglia, Aeronautica Militare):

- T media annua: 16°C;
- T media massima: 19°C;
- T media minima: 8.7°C;
- Precipitazioni annue: comprese tra 600 mm e 700 mm;
- Giorni di pioggia: circa 70 giorni/anno;
- Evapotraspirazione media annua: compresa tra 950 mm e 1.000 mm;
- Deficit Idrico Climatico: compreso tra 350 mm e 400 mm;
- Giorni in cui il terreno è arido: tra 95 e 105 giorni/anno.

2.3.2 CONTESTO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista geomorfologico il territorio di Cassano Murge può essere distinto in due aree morfo-strutturali:

La Murgia alta nella parte meridionale, sud-occidentale ed occidentale dell'agro comunale.

La parte pedemurgiana che interessa l'intero territorio settentrionale, nord-occidentale ed orientale.

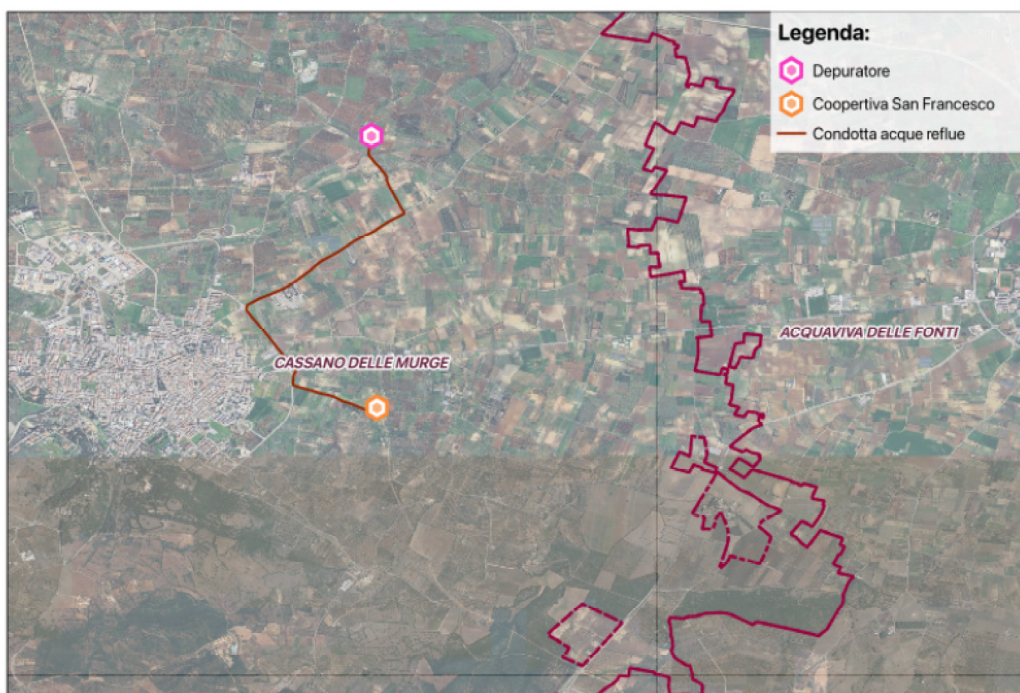


Immagine 7 - Stralcio Ortofoto

Il passaggio fra le due morfo-strutture è evidente e netto, in quanto segnato dalla presenza di una scarpata di faglia che, con direzione NO-SE, interseca la parte centrale del territorio cassanese. Tale scarpata è

intagliata da solchi erosivi con direzione sub-perpendicolare alla stessa: i solchi rappresentano il prodotto dell'erosione apportata dalle acque superficiali.



Immagine 8 - Stralcio dalla Carta Geologica d'Italia – Foglio n. 189 "Altamura"

La parte della Murgia alta assume quote sul livello medio marino che superano abbondantemente i 400 m; mentre nella parte pedemurgiana le quote variano dai 350 m, delle zone nord-occidentali, ai 290 m delle zone orientali e nordorientali.

L'interpretazione delle ortofoto ha evidenziato la presenza dei principali elementi morfologici di natura carsica presenti sia nella parte alta sia in quella bassa del territorio cassanese. La Murgia alta è caratterizzata da una morfologia carsica marcata, con la presenza di numerose doline e polje, che spesso sono sviluppati in profondità, attraverso condotti più o meno articolati. Insieme a tali elementi carsici sono presenti solchi erosivi ("lame"), che sfociano o si estinguono proprio in corrispondenza di depressioni o bacini carsici. Tra le "lame" di maggior importanza si riconosce Lama Picone, Lama Collone e Lama la Grotte.

Il territorio pedemurgiano, che è quello in cui ricade l'area del depuratore di Cassano delle Murge, risulta essere interessato in maniera meno spinta dal fenomeno carsico, in quanto parte dello stesso è ricoperto da depositi sabbiosi e calcarenitici quaternari. In questa parte si è sviluppato il centro abitato di Cassano. Più a nord, dove riaffiorano i calcari, si individuano due distinti solchi erosivi che intagliano il substrato prevalentemente da ovest verso est, dalle contrade Petrosa e Difesa verso contrada Ciritillo e Malatesta, dove questi due solchi confluiscono in un unico impluvio che si sviluppa successivamente e in maniera articolata verso le quote più basse. Un terzo solco erosivo, morfologicamente meno definito rispetto ai

precedenti, si sviluppa con direzione circa SO-NE in contrada Milano e confluisce anch'esso nello stesso impluvio in contrada Malatesta. Questi tre elementi morfologici appena descritti confluiscono a formare un unico impluvio o "lama" incluso nell'elenco suppletivo delle acque pubbliche della Provincia di Bari approvato con R.D. 21.03.1929 (G.U. n.51 del 02.03.1937) con il Numero 42 sotto il nome di "Lama Badessa". Le aree limitrofe a quella dove è presente il depuratore, sono attraversate dalla Lama Badessa che intaglia il substrato calcareo poco a sud del sito in esame con direzione ovest-est per poi svilupparsi con direzione sud-nord. Come è noto, i solchi erosivi rappresentano le vie preferenziali di raccolta e deflusso delle acque di precipitazione meteorica, durante i periodi autunno-invernali. Il ruscellamento delle acque si sviluppa finché le stesse non permeano nel sottosuolo attraverso l'intenso sistema di fratture e discontinuità presenti nel substrato roccioso. La velocità di assorbimento delle acque presenti in questi solchi dipende molto anche dalla quantità e granulometria dei materiali eluviali presente sul fondo degli stessi. Tali materiali derivano dalla disgregazione meccanica e dalla dissoluzione chimica dei calcari.

Alla luce di quanto detto, nel territorio in esame non si può, dunque, individuare una rete idrografica permanente.

Riguardo l'acclività del territorio, si può evidenziare che questo risulta sub pianeggiante con inclinazioni medie di circa $1,0 \pm 1,5\%$; solo in corrispondenza dei solchi erosivi i valori di acclività aumentano. Nel complesso, nell'area in esame non si evidenziano zone di instabilità in atto e/o potenziali, né si rilevano particolari fenomeni di natura esogena che potrebbero, nel tempo, apportare modifiche sostanziali ed instabilità del territorio.

La rete di distribuzione oggetto del presente Piano di Gestione, si colloca nel settore Orientale e Nord Orientale del territorio di Cassano delle Murge, si sviluppa interamente nella porzione pede-murgiana, meno interessata da fenomeni carsici e caratterizzata da rilevanti affioramenti di depositi sabbiosi calcarenitici e argillosi di età Plio-pleistocenica; le quote delle condotte seguono la morfologia naturale, digradante verso Nord con pendenze dell'ordine dell' $1,5\%$, variando da un massimo di 270-280 m s.l.m. nella zona centro-orientale del territorio comunale (zona Industriale) ai 235-236 m s.l.m. della parte settentrionale.

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

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

È bene evidenziare la sovrapposizione dell'area dell'impianto di depurazione con una zona soggetta a pericolosità idraulica, come si evince dallo stralcio del P.A.I. (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico) elaborato dall'Autorità di Bacino della Puglia.

In particolare, l'impianto di depurazione ricade in parte, in zona ad elevata pericolosità idraulica.

Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Puglia è stato adottato dal Consiglio Istituzionale dell'Autorità d'Ambito il 15 dicembre 2004, e sono tuttora in fase di istruttoria le numerosissime proposte di modifica formulate da comuni, province e privati. In particolare, l'ultimo aggiornamento preso in considerazione per le verifiche di compatibilità con il PAI fa riferimento alla Delibera del Comitato Istituzionale del 22/12/2014, pubblicata sul sito web in data 28/01/2015.

All'interno del Piano di Assetto Idrogeologico vengono individuate le Aree di Pericolosità Idraulica e di Rischio Idrogeologico. In particolare, in funzione del regime pluviometrico e delle caratteristiche morfologiche del territorio, il Piano individua:

- *Aree ad alta probabilità di inondazione (AP) ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) inferiore a 30 anni;*
- *Aree ad media probabilità di inondazione (MP) ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 30 anni e 200 anni;*
- *Aree ad bassa probabilità di inondazione (BP) ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 200 anni e 500 anni.*

Inoltre, il territorio è stato suddiviso in tre categorie a Pericolosità Geomorfologica crescente:

- PG1: aree a suscettibilità da frana bassa e media (pericolosità geomorfologica media e bassa);
- PG2: aree a suscettibilità da frana alta (pericolosità geomorfologica elevata);
- PG3: aree a suscettibilità da frana molto alta (pericolosità geomorfologica molto elevata).

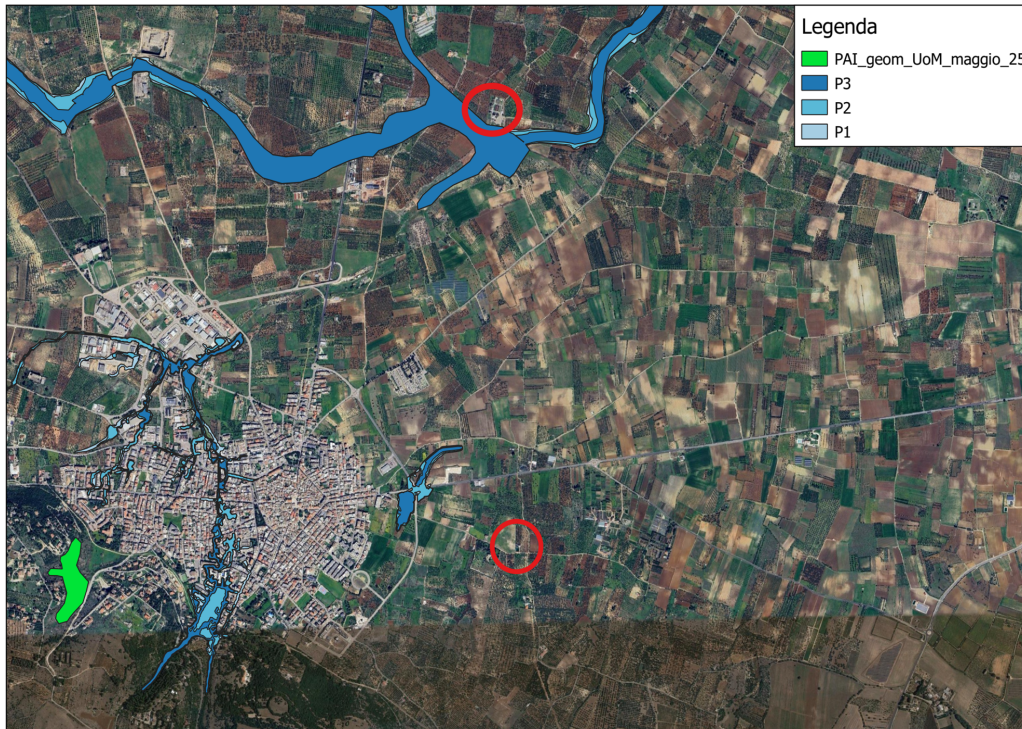


Immagine 9 - Stralcio P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico)

2.3.2.1 CARATTERI MORFOLOGICI E GEOLOGICI DEL TERRITORIO

La situazione geologica generale del territorio è stata desunta prendendo come base la cartografia geologica disponibile (Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 F°189 Altamura e F°177 Bari). La situazione geologica locale è stata desunta effettuando un rilievo dettagliato di campagna. L'osservazione diretta delle pareti di trincee stradali e di scavi presenti in zona (e.s. zona del vecchio depuratore di Cassano delle Murge) è risultata utile alla ricostruzione geologico-strutturale dell'area in studio.

In generale, nell'area di progetto, affiorano le seguenti formazioni geologiche dal basso verso l'alto:

- Gruppo dei Calcari delle Murge (Cretaceo): Il gruppo dei Calcari delle Murge è costituito dal Calcare di Bari (Cretaceo inferiore) e dal Calcare di Altamura (Cretaceo superiore). mentre la prima formazione affiora estesamente nell'estrema parte settentrionale del territorio di Cassano Murge, la seconda affiora nella restante parte del territorio comunale, quando quest'ultimo non risulta ricoperto da litologie sabbiose e calcarenitiche quaternarie. Dal punto di vista litologico il Calcare di Bari è costituito da una successione di calcari micritici di colore biancastro alternati a calcari dolomitici ed a doloie di colore grigiastro molto compatti.
- Il Calcare di Altamura è costituito da calcari microcritstallini, di colore biancastro o grigio, ben stratificati, con locali intercalazioni di livelli bioclastici a Rudiste ed orizzonti dolomitizzati di aspetto sub-cristallino o saccaroide e di colore grigio scuro o nocciola. Nel complesso, risulta che le rocce calcaree e calcareo- dolomitiche delle due formazioni sono regolarmente stratificate con

inclinazioni di pochi gradi rispetto all'orizzontale. La loro immersione varia da zona a zona nel territorio; in corrispondenza del nuovo impianto depurativo di Cassano Murge si evidenziano prevalenti immersioni verso SSO, anche se, in corrispondenza delle sponde di Lama Badessa si rilevano locali aumenti di inclinazione degli strati e immersioni contrarie sulle due sponde dell'elemento morfologico. Nell'area, inoltre, in corrispondenza del contatto litostratigrafico tra il Calcarea di Bari e quello di Altamura è presente un orizzonte terroso di colore bruno-rossastro frammisto a materiale calcareo con pezzatura eterometrica che testimonia il periodo di continentalizzazione. Di frequente le rocce calcaree appaiono ricoperte in superficie da depositi di spessore variabile di terra rossa e terreno vegetale. Tali spessori sono più cospicui in corrispondenza del solco erosivo di Lama "Badessa" a sud dell'area di progetto. Nelle aree limitrofe a tale solco erosivo si rilevano intercalazioni di terra rossa all'interno dei piani di stratificazione e di frattura, nonché all'interno di vacuoli a cariatature che interessano la roccia. Le discontinuità fisiche secondarie presentano differenti orientazioni ed intersecano i giunti di stratificazione con inclinazioni variabili, influenzando, anche in base alla loro frequenza, il comportamento meccanico della roccia calcarea.

- Depositi marini terrazzati (Pleistocene): si tratta di depositi calcareo arenacei e calcareo-arenaceo-argillosi con presenza di livelli fossiliferi. Nel territorio di Cassano si trovano, in trasgressione sul Calcarea di Altamura. In corrispondenza del centro abitato, nelle zone immediatamente ad est e, in maniera più discontinua, nelle zone settentrionali e nordorientali rispetto allo stesso si ritrovano prevalentemente alternanze di depositi sia sabbiosi che argillosi con presenza nella parte inferiore di arenarie molto compatte (carparo). Si tratta di depositi bioclastici e litoclastici di colore bianco o giallastro. Il cemento è calcareo ed il grado di diagenesi variabile li rende a luoghi friabili e variamente porosi.
- Depositi Eluviali (Olocene): si tratta di depositi di riempimento del fondo delle "lame"; sono costituiti da ciottolate eterometriche provenienti dal disfacimento delle rocce calcaree e da materiale terroso ("terra rossa") quale prodotto residuale derivante dalla dissoluzione delle rocce. Nell'area studiata essi affiorano sul fondo di lama "Badessa" e su quello dei solchi erosivi in essa confluenti. La coltre detritica di spessore variabile (0,20÷1,00 m), è costituita da terreno vegetale con presenza di pezzame calcareo eterometrico. I quantitativi più ingenti di tale strato si ritrovano laddove il calcarea risulta più fratturato ed alterato. La parte terrigena della coltre detritica superficiale è costituita da ossidi ed idrossidi di ferro, prodotti residuali risultanti dallo scioglimento della calcite. Sotto la coltre detritica è presente la roccia calcarea, che appare estremamente fratturata. Le fratture intersecano i giunti di stratificazione con inclinazioni differenti. Gli spessori degli strati calcarei variano da pochi centimetri laddove la roccia appare più compatta. Spesso si evidenziano cavità di piccole dimensioni riempite di materiale terroso e localmente si osservano zone estremamente alterate, dove la roccia abbastanza disfatta. Nel complesso, essendo una zona sufficientemente carsificata, la roccia si presenta fratturata ed alterata, per cui meccanicamente essa assume un comportamento simile a terreni sciolti privi di coesione. La stratificazione, laddove evidente, si presenta con inclinazioni comprese tra 10° e 20° verso SSW.

2.3.2.2 CARATTERI IDROGEOLOGICI

Per quanto riguarda l'idrografia superficiale, si può suddividere l'area del foglio 189 "Altamura" in due zone a caratteri litologici differenti. La parte sud-occidentale del foglio, nella quale affiorano quasi esclusivamente i depositi clastici pleistocenici (sedimenti della Fossa Bradanica), appartiene al bacino idrografico del Fiume Bradano (deflusso verso il mar Jonio). La restante parte, costituita dai calcari cretacei e, subordinatamente dai Tufi delle Murge, è idrologicamente aperta verso il mar Adriatico. Lo spartiacque segue l'andamento di un ampio arco, con la concavità volta verso Altamura e Matera.

A causa della più o meno accentuata permeabilità per fessurazione che interessa i calcarei cretacei, nell'area in cui essi affiorano mancano corsi d'acqua perenni. Nei periodi di pioggia intensa, le acque possono incanalarsi lungo le cosiddette "lame" ove generalmente perdurano per brevi periodi.

Nell'area appartenente al bacino del Fiume Bradano esiste invece un limitato numero di corsi d'acqua perenni a regime stagionalmente assai variabile.

Nel complesso, lo scorrimento delle acque superficiali ed il regime dei corsi d'acqua vengono condizionati soprattutto dal variabile grado di permeabilità che presentano le rocce affioranti, nonché dalla proporzione tra le aree occupate dalle formazioni permeabili (Tufi delle Murge, Tufo di Gravina, Calcareniti di Monte Castiglione, Sabbie di Monte Marano, Sabbie dello Staturo, Conglomerato di Irsina) e impermeabili (Argille di Gravina, Argille Calcigne).

Le sorgenti sono essenzialmente localizzate al contatto tra i depositi argillosi ed i sovrastanti depositi calcarenitici, sabbiosi o conglomeratici.

Anche dal punto di vista idrogeologico, la presenza di falde idriche superficiali e/o profonde è legata alla litologia dei terreni presenti; in particolare laddove è presente la formazione del Calcere di Altamura, la permeabilità delle rocce carbonatiche affioranti è per fessurazione e fratturazione e/o per carsismo; in particolare dette rocce sono interessate da frequentissimi fenomeni di fratturazione di origine prevalentemente tettonico-strutturale. La fratturazione che le masse litoidi subiscono a seguito delle dislocazioni, contribuisce notoriamente a determinare la presenza in forma diffusa di cavità carsiche sotterranee. A queste caratteristiche tessiturali e strutturali delle rocce carbonatiche corrispondono elevati valori di permeabilità (conducibilità idraulica), compresi tra $K=1 \times 10^{-1} \approx 1 \times 10^{-4}$ m/s, riscontrabili anche in profondità. Le ricerche acquifere e l'ampia bibliografia esistente sulla zona hanno, difatti, avvalorato che le fessure sono in profondità intercomunicanti tra loro, anche se non uniformemente e sede di circolazione idrica sotterranea.

L'area oggetto di studio ricade nella zona di alimentazione della falda acquifera "profonda" delle Murge Centrali. La profondità del tetto di detta falda risulta condizionata dalla presenza di alcuni livelli litologici scarsamente fratturati o di fessure riempite di materiale residuale ("terra rossa"), di norma impermeabile. I dati che emergono dal PTA della Regione Puglia – Aggiornamento 2015-2021, ci indicano che il livello della falda freatica presunta che circola nel basamento carbonatico mesozoico, si attesta a circa 75 m s.l.m..

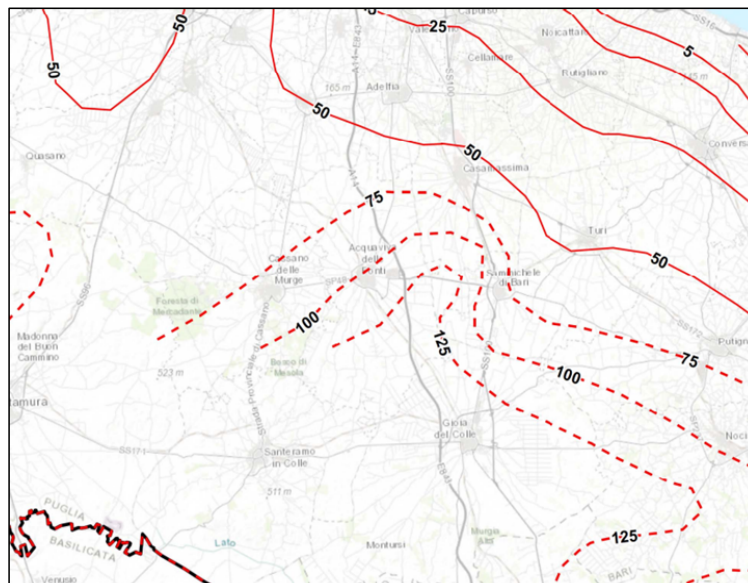

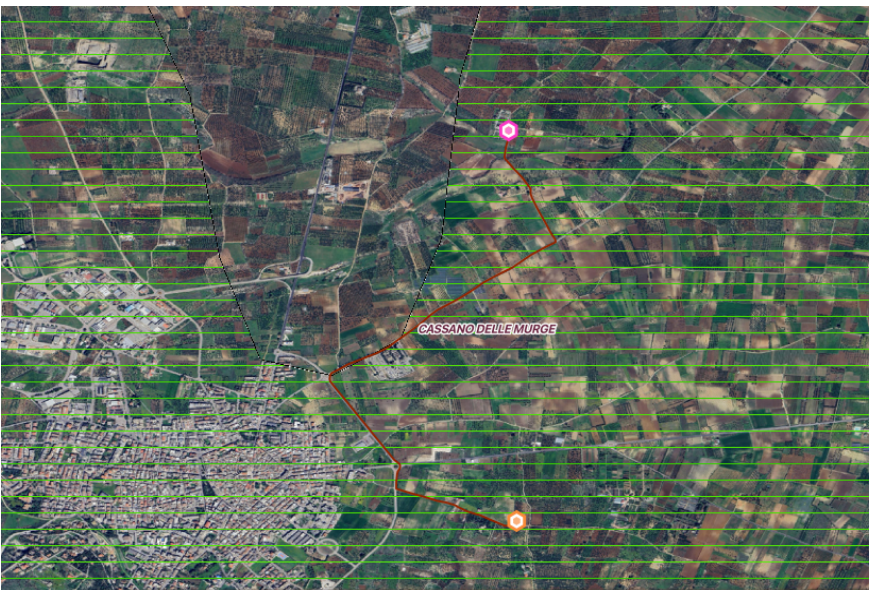


Immagine 10 - Stralcio Elaborato C5 "Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi – PTA – aggiornamento 2015-2021"

2.3.3 ULTERIORE QUADRO VINCOLISTICO DEL COMPRESORIO IRRIGUO

L'area del sistema di riutilizzo oggetto del PdGR è stata esaminata anche dal punto di vista vincolistico, al fine di escludere l'esistenza di eventuali vincoli limitanti il riutilizzo delle acque reflue affinate. Il sistema vincolistico considerato è stato quello del PPTR e del PTA, avendo nei paragrafi precedenti già esaminato il comprensorio rispetto alla pianificazione adottata dall'Autorità di Bacino distrettuale.

Tabella 9 - Componenti definiti dal PPTR e P.T.A.

<p>6.1. Struttura idrogeomorfologica</p>	
<p>6.1.2 Componenti geomorfologiche – BP – Fiumi-torrenti – acque pubbliche (150m)</p>	
<p>PTA</p>	
<p>Zone di Protezione Speciale Idrogeologica (ZPSI)</p>	

Nelle interpretazioni del PPTR, l'area assume:

- valenza ecologica alta e medio-alta sulla linea di costa dell'area Parco dell'Alta Murgia: 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 Cassano delle Murge, in quanto sulla stessa sono presenti aree agricole estese e comunità vegetali appartenenti ad ecosistemi generici, contenenti, seminativi e seminativi arborati, compresi piccoli frutteti (20%) e oliveti (80%).

In stretto riferimento all'eventuale sovrapposizione del sistema di riutilizzo con le aree di rispetto e di salvaguardia previste dal PTA-aggiornamento 2015-2021, si rileva che il sistema **NON ricade nella perimetrazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola** e che buona parte del comprensorio irriguo in esame ricade all'interno della Zona di Protezione speciale Idrogeologica (ZPSI) di tipo "B".

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

Con riguardo ai vincoli del PPTR indicati e del PTA-aggiornamento 2015-2021, si ritiene che l'uso delle acque affinate non determini alterazioni negative significative, per le quali adottare ulteriori prescrizioni rispetto a quelle che si andranno a definire nei capitoli successivi relativi alla tutela delle componenti biogeocenotiche e della popolazione prese in considerazione.

3 SOGGETTI RESPONSABILI (KRM2)

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

- **Regione Puglia:** è l'autorità competente a valutare il PdGR e a rilasciare l'autorizzazione allo scarico con finalità di riutilizzo; verifica, unitamente ad Arpa Puglia, all'Asl territorialmente competente e alla Sezione regionale di Vigilanza ambientale l'osservanza delle prescrizioni impartite nell'autorizzazione e quelle previste nel PdGR; assicura, infine, la trasmissione al competente Ministero dei dati conoscitivi e delle informazioni relative all'attuazione della normativa di settore vigente;
- **Autorità Idrica Pugliese (AIP):** è l'Ente di governo d'ambito regionale al quale compete l'esercizio delle funzioni in materia di gestione delle risorse idriche, erede di funzioni e compiti dell'ex Autorità d'ambito per la gestione del servizio idrico integrato della Regione Puglia (ATO Puglia);
- **Acquedotto Pugliese S.p.A. (AQP):** è il soggetto gestore dell'impianto di depurazione/affinamento a servizio dell'agglomerato di Cassano delle Murge 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 Cassano delle Murge:** è il soggetto proprietario dell'impianto di depurazione e dell'impianto di affinamento, impianto di sollevamento e della condotta che collega idraulicamente la vasca principale con quella di raccolta e sollevamento;
- **Società Cooperativa Produttori Agricoli San Francesco** è responsabile di assicurare la qualità delle acque reflue affinate dal punto di conformità sino ai punti di consegna agli utilizzatori finali, è tenuto al rispetto di tutte le prescrizioni ad esso attribuite. Il Comune con schema di convenzione approvato con delibera del 29/04/2025, infatti, ha affidato alla **Società Cooperativa Produttori Agricoli San Francesco** la gestione della rete di distribuzione ed il riutilizzo in agricoltura delle acque reflue dell'impianto di depurazione;
- **Utilizzatori finali:** sono i soci della **Società Cooperativa Produttori Agricoli San Francesco** 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)

In via preliminare è opportuno richiamare le definizioni di pericolo ed evento pericoloso.

Per **pericolo** si intende un agente biologico, chimico, fisico o radiologico che ha il potenziale di causare danni a persone, ad animali, alle colture agrarie o ad altri vegetali, ad altro biota terrestre o acquatico, al suolo o all'ambiente in generale (Regolamento UE 2020/741 art. 3 p. 7);

Per **evento pericoloso** si intende un evento che espone persone a un pericolo all'interno del sistema. Può trattarsi di un incidente o di una situazione che introduce o rilascia un pericolo in un ambiente in cui vivono o lavorano esseri umani; che amplifica la concentrazione di un pericolo; o che non elimina un pericolo dall'ambiente umano (COM 2022/C 298/01).

Si procederà alla **caratterizzazione dei potenziali pericoli**, includendo sia gli **agenti inquinanti** di natura chimica e fisica, sia gli **agenti patogeni** di origine biologica, nonché alla descrizione dei possibili **eventi pericolosi** associati al riutilizzo delle acque reflue affinate. Contestualmente, sarà effettuata l'identificazione dei **recettori sensibili** e delle relative **vie di esposizione**.

In attesa della promulgazione del DPR di cui all'art. 99 comma 1 del D.Lgs. 152/2006, come indicatori dello stato qualitativo delle acque reflue affinate saranno considerati i parametri chimico/fisici e microbiologici indicati nell'allegato A del DL 39/2023, a cui saranno aggiunti ulteriori parametri e valori limite in funzione della valutazione del rischio che sarà condotta nel prosieguo.

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

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

4.1 PERICOLI

Elementi inquinanti fisico/chimici:

Gli inquinanti chimici sono solitamente presenti a basse concentrazioni negli effluenti derivanti dalle acque reflue domestiche/urbane trattate negli impianti di depurazione e richiedono generalmente

un'esposizione di maggiore durata per provocare malattie o reazioni acute nell'uomo o negli animali; pertanto, in generale il rischio derivante da tali inquinanti è inferiore a quello derivante dagli agenti microbici patogeni.

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

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

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

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.

Nella tabella seguente si riportano i principali patogeni considerati.

Tabella 10 - Agenti patogeni

Agente patogeno	Esempi	Malattia	Agente patogeno di riferimento (1)	Recettori	Vie di Esposizione
Batteri	Shigella	Shigellosi (dissenteria bacillare)	E. coli O157:H7 Campylobacter	Uomo, animali	Contatto, ingestione, inalazione (aerosol)
	Salmonella	Salmonellosi, gastroenterite (diarrea, vomito, febbre), artrite reattiva, febbre tifoide			
	Vibrio cholera	Colera			
	E. coli patogeno	Gastroenterite e setticemia, sindrome emolitico-uremica			
	Campylobacter	Gastroenterite, artrite reattiva, sindrome di Guillain-Barré			
Protozoi	Entamoeba	Amebiasi (dissenteria amebica)	Cryptosporidium		
	Giardia	Giardiasi (gastroenterite)			
	Cryptosporidium	Criptosporidiosi, diarrea, febbre			

Elminti	Ascaris	Ascariasi (infezione da vermi tondi)	Nematodi intestinali (uova di elminti)		
	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		
	Adenovirus	Malattie respiratorie, infezioni oculari, gastroenterite			
	Rotavirus	Gastroenterite			

4.2 EVENTI PERICOLOSI

Nella Tabella 11 sono stati elencati gli eventi pericolosi che saranno presi in considerazione nella valutazione del rischio.

Tabella 11 - Eventi pericolosi

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

	progettazione e/o incidenti operativi: scoppio di condutture o perdite lungo la rete; - Sviluppo di biomasse nelle reti e in sistemi di accumulo terminali; - Incrostazioni ed intasamenti reti; - Errori umani dovuti all'inadeguatezza della formazione e delle informazioni sull'uso consentito; - Qualità delle acque affinate non compatibili con le colture praticate e/o con le caratteristiche dei suoli; - tempi e modalità di distribuzione delle acque affinate per irrigazione inadeguati;		infiltrazione nelle acque sotterranee; - Assorbimento;
Utilizzatori finali	- Contatto diretto ed accidentale con acque reflue affinate; - Tempi e modalità di irrigazione inadeguati; - Sovradosaggio fertilizzanti; - Assenza di manutenzione della rete irrigua terminale;	- Astanti; - Colture; - Ambiente (acque superficiali e/o sotterranee, suolo e relativo biota); - Consumatori finali	- Contatto diretto; - Ingestione accidentale; - Inalazione; - Scorrimento superficiale, percolazione, infiltrazione nelle acque sotterranee;

5 VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE E SANITARIO (KRM 5)

Con riferimento al Reg UE 2020/741 ed al decreto legislativo 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 effetto avverso sulla salute umana e animale e sull'ambiente.

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

Tabella 12 - Probabilità e gravità

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

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

Dal punto di vista metodologico si è effettuata una prima valutazione dei rischi (R_0), che si riporta nella Tabella 13, considerando le condizioni di peggior scenario rappresentate dall'assenza di misure di controllo (misure preventive e/o barriere).

Tabella 13 - Individuazione di pericoli, eventi pericolosi e calcolo di R₀ - Impianto Affinamento Cassano delle Murge

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

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

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

Tabella 14 - Assegnazione delle misure di controllo - Impianto Affinamento Cassano delle Murge (BA)

Parte del sistema	Evento pericoloso	Pericolo	Presenza di barriere idrauliche	Perimetrazione Pericolosità idraulica (PAI - nessun rischio)	Perimetrazione pericolosità geomorfologica (PAI - nessun rischio)	Dispositivi antincendio revisionati	Formazione del personale per antincendio	Monitoraggio in continuo di parametri fisici	Treatmento di disinfezione	Presenza di equalizzazione della portata in ingresso	Assenza eventi storici di extra Q	trasmissione autocontrolli da scarichi autorizzati	monitoraggio scarichi su rete urbana	agglomerati autorizzati	Manutenzione ordinaria e straordinaria	Controllo in situ da remoto	sistema dosaggio (PAC o/Fec3) in manuale o automatico	Presenza di doppia vasca di chiarificazione o automatica	Presenza di filtri a dischi	sistema di impermeabilizzazione	controllo degli accessi	formazione del personale addetto	presenza di pompe sostitutive	alimentazione alternativa	pulizia periodica filtri	Stoccaggio del disinfettante in ambiente protetto	Dosaggio Automatico di disinfettante	Presenza di pompa di riserva per disinfettante	Controllo delle forniture di disinfettante	Pulizia periodica lampade UV	Presenza di copertura vasca di accumulo	Rischio sismico (zona 4)	Collaudo sismico delle strutture	sistema di trattamento per abbattimento di N e P	Monitoraggio dei parametri chimico fisico			
	Inondazione impianto dovuta a pericolosità idraulica (PAI)	Contaminazione per inondazione impianto																																				
Generale	Frana dovuta a pericolosità geomorfologica (PAI)	Contaminazione per frana																																				
	Rischio sismico	Fermo impianto per frana																																				
	Rischio incendio	Fermo impianto per sisma																																				
	Zone di vulnerabilità da nitrati	Fermo impianto																																				
Affluente	Eccessiva portata di arrivo all'impianto	Non conformità agli standard di qualità richiesti																																				
	Scarichi accidentali o inaspettati (o illegali)	Contaminazione per affluente non trattabile																																				
Treatamenti primari	Malfunzionamento trattamenti primari	Abbassamento efficienza trattamenti secondari																																				
	Malfunzionamento elettropompe	Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe																																				
	Blackout elettrico	Fermo impianto per Blackout elettrico																																				
Treatamenti secondari	Malfunzionamento trattamenti secondari	Alterazione chimica																																				
	Malfunzionamento Chiarificazione	Alterazione batteriologica																																				
	Malfunzionamento Filtrazione	Mancato trattamento																																				
	Malfunzionamento elettropompe	Fermo impianto di affinamento																																				
	Blackout elettrico	Fermo impianto di affinamento																																				
Affinamento	Errato dosaggio Acido peracetico	Mancata disinfezione																																				
	Alterazione del titolo di Acido Peracetico	Mancata disinfezione																																				
	Alterazione del titolo di Cloro	Mancata disinfezione																																				
	Malfunzionamento pompe dosatrici cloro	Mancata disinfezione																																				
	Errato dosaggio Cloro	Mancata disinfezione																																				
	Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV	Malfunzionamento lampade																																				

Normalmente ed 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. 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%).

Come anticipato nel capitolo precedente, in questo particolare caso specifico, si è proceduto con una valutazione unicamente di tipo qualitativa.

Tabella 15 - Calcolo del rischio – Impianto Cassano delle Murge (BA)

Calcolo del rischio - Impianto Trattamento Cassano delle Murge (BA)					
Parte del sistema	Evento pericoloso	Pericolo	P-1	R1	livello del rischio
Generale	Inondazione impianto dovuta a pericolosità idraulica (PAI)	Contaminazione per inondazione impianto	1	4	basso
		Fermo impianto per inondazione	1	3	basso
	Frana dovuta a pericolosità geomorfologica (PAI)	Contaminazione per frana	1	5	basso
		Fermo impianto per frana	1	3	basso
	Rischio sismico	Fermo impianto per sisma	1	3	basso
	Rischio incendio	Fermo impianto	1	3	basso
	Zone di vulnerabilità da nitrati	Non conformità agli standard di qualità richiesti	1	4	basso
Affluente	Eccessiva portata di arrivo all'impianto	Contaminazione per malf funzionamento impianto	1	5	basso
	Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali)	Contaminazione per affluente non trattabile	1	4	basso
Trattamenti primari	Malf funzionamento trattamenti primari	Abbassamento efficienza trattamenti secondari	1	4	basso
	Malf funzionamento elettropompe	Fermo impianto per malf funzionamento elettropompe	1	3	basso
	Blackout elettrico	Fermo impianto per Blackout elettrico	3	9	medio
Trattamenti secondari	Malf funzionamento trattamenti secondari	Alterazione chimica	1	4	basso
		Alterazione batteriologica	1	5	basso
Affinamento	Affinamento - Malf funzionamento Chiariflocculazione	Mancato trattamento	1	4	basso
	Affinamento - Malf funzionamento Filtrazione	Mancato trattamento	1	4	basso
	Malf funzionamento elettropompe	Fermo impianto di affinamento	1	5	basso
	Blackout elettrico	Fermo impianto di affinamento	3	9	medio
	Errato dosaggio Acido peracetico	Mancata disinfezione	1	5	basso
	Alterazione del titolo di Acido Peracetico	Mancata disinfezione	1	5	basso
	Alterazione del titolo di Cloro	Mancata disinfezione	1	5	basso
	Malf funzionamento pompe dosatrici cloro	Mancata disinfezione	1	5	basso
	Errato dosaggio Cloro	Mancata disinfezione	1	5	basso
Malf funzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV	Malf funzionamento lampade	1	5	basso	

Per quanto riguarda il rischio associato al sistema a valle del punto di conformità, le informazioni attualmente disponibili consentono di effettuare una valutazione di tipo qualitativo, assumendo come accettabile tale rischio, nella misura in cui venga conservata la qualità delle acque trattate (rispettose dei valori limite pocanzi considerati) lungo tutta la rete di distribuzione - dal punto di consegna sino ai punti di erogazione delle acque affinate - e venga evitato il contatto diretto delle stesse con gli umani.

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

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

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

6 QUADRO PRESCRITTIVO DI BASE E SUPPLEMENTARE (KRM6)

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

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

Pertanto, per le finalità connesse al presente Piano, le acque affinate in uscita dall'impianto di affinamento (punto di conformità) avranno **classe di qualità B**, come evidenziato nella seguente Tabella 16.

Tabella 16 - Classi di qualità delle acque affinate e tecniche di irrigazioni e utilizzi irrigui consentiti (fonte allegato A DL 39/2023)

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

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

In ragione della valutazione del rischio condotta con metodo semi quantitativo, sono stati individuati in Tabella 17 il set di parametri ed i relativi valori limite che le acque affinate di classe di qualità B dovranno rispettare al punto di conformità.

A tal proposito è necessario specificare quanto segue:

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

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

In Tabella 17, oltre al SAR ed in aggiunta ai parametri costituenti le prescrizioni minime previste tanto dal Reg UE 2020/741 quanto dall'allegato A al DL 39/2023, sono stati considerati anche i seguenti parametri aggiuntivi: COD, Cloruri.

La Tabella 17, per ogni parametro considerato, riporta il relativo valore limite definito o in funzione di una disposizione normativa (in tal caso tra diverse disposizioni normative si è considerata quella con valore limite più restrittivo) o in funzione della valutazione del rischio.

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

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

La Tabella 17 non contiene i parametri "Legionella spp." e "Nematodi intestinali", previsti dall'allegato A al DL 39/2023 e dalla tab.2 allegato 1 del Reg. UE 2020/741 in caso di rischio di diffusione per via aerea (Legionella spp.) ed in caso di irrigazione di pascoli o colture da foraggio (Nematodi intestinali).

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

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

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

Tabella 17 - Prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura

	Parametro	Unità di misura	VL	Norma di riferimento con valore più restrittivo	Protocolli analitici
1	Solidi sospesi totali (nota 1)	mg/L	10	Tabella 2 Reg. UE 741/2020	
2	BOD ₅ (nota 1)	mg/L O ₂	20	Limite DM 185/03 RR 8/2012	

	Parametro	Unità di misura	VL	Norma di riferimento con valore più restrittivo	Protocolli analitici
3	COD (nota 1)	mg/L O ₂	100	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
4	Fosforo totale (nota 1)	mg P/L	2	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
5	Azoto totale (nota 1)	mg N/L	15	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
6	SAR (nota 2)		10	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
7	Conducibilità elettrica (nota 2)	µS/cm	3.000	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
8	Cloruri (nota 2)	mgCl/L	250	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
9	Escherichia coli (nota 3)	UFC/100 mL	100	Limite allegato A al DL 39/2023	
10	Salmonella (nota 3)		Assente	Limite allegato A al DL 39/2023	

Note alla Tabella 17:

Le acque affinate sono considerate **conformi** alle prescrizioni della Tabella 17, secondo quanto di seguito indicato:

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

7 IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE PREVENTIVE E BARRIERE (KRM 7)**7.1 SISTEMA IMPIANTO DEPURAZIONE/AFFINAMENTO 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 18 - Misure preventive e/o barriere agenti su impianto di depurazione/affinamento e vasca di accumulo acque affinate

Misura di Controllo	Descrizione sintetica	Pericolo associato	Evento pericoloso associato
Assenza eventi storici di extra Q	Controllo operativo o di sicurezza	Contaminazione per malfunzionamento Impianto	Eccessiva portata di arrivo all'impianto (Affluente)
Collaudo sismico delle strutture	Verifica strutturale in zona sismica	Fermo impianto per sisma	Rischio sismico (Generale)

Controllo delle forniture di disinfettante	Controllo operativo o di sicurezza	Alterazione batteriologica; Mancata disinfezione	Alterazione del titolo di Cloro (Affinamento); Alterazione del titolo di Acido Peracetico (Affinamento); Malfunzionamento pompe dosatrici cloro (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Controllo in situ e da remoto	Controllo operativo o di sicurezza	Abbassamento efficienza trattamenti secondari; Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione (Affinamento); Malfunzionamento elettropompe (Trattamenti primari); Malfunzionamento trattamenti primari (Trattamenti primari)
Dispositivi antincendio revisionati	Prevenzione e protezione antincendio	Fermo impianto	Rischio Incendio (Generale)
Dosaggio Automatico di disinfettante	Sistema di erogazione automatica del reagente	Alterazione batteriologica; Contaminazione vasca di accumulo; Fermo impianto di affinamento; Malfunzionamento lampade; Mancata disinfezione	Alterazione del titolo di Cloro (Affinamento); Alterazione del titolo di Acido Peracetico (Affinamento); Blackout elettrico (Affinamento); Errato dosaggio Acido peracetico (Affinamento); Errato dosaggio Cloro (Affinamento); Errore umano su vasca di accumulo (Accumulo); Malfunzionamento elettropompe (Affinamento); Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV (Affinamento); Malfunzionamento pompe dosatrici cloro (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Formazione del personale per antincendio	Addestramento del personale per emergenze o gestione impianto	Fermo impianto	Rischio Incendio (Generale)
Manutenzione ordinaria e straordinaria	Intervento tecnico periodico su impianti	Abbassamento efficienza trattamenti secondari; Contaminazione vasca di accumulo; Fermo impianto di affinamento; Fermo impianto per Blackout elettrico; Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione (Affinamento); Blackout elettrico (Affinamento); Blackout elettrico (Trattamenti primari); Eutrofizzazione vasca di accumulo (Accumulo); Malfunzionamento elettropompe (Affinamento); Malfunzionamento elettropompe (Trattamenti primari); Malfunzionamento trattamenti primari (Trattamenti primari)
Monitoraggio in continuo di parametri fisici	Controllo continuo dei parametri operativi	Alterazione chimica; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Perimetrazione Pericolosità idraulica (PAI - nessun rischio)	Delimitazione delle aree a rischio	Contaminazione per frana; Contaminazione per inondazione impianto; Contaminazione vasca di accumulo; Fermo impianto per frana; Fermo impianto per inondazione	Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo (Accumulo); Frana dovuta a pericolosità geomorfologica (PAI) (Generale); Inondazione impianto dovuta a pericolosità idraulica (PAI) (Generale)
Perimetrazione pericolosità geomorfologica (PAI - nessun rischio)	Delimitazione delle aree a rischio	Contaminazione per frana; Fermo impianto per frana	Frana dovuta a pericolosità geomorfologica (PAI) (Generale)

Presenza di barriere idrauliche	Struttura di protezione da inondazioni	Contaminazione per inondazione impianto; Contaminazione vasca di accumulo; Fermo impianto per inondazione	Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo (Accumulo); Inondazione impianto dovuta a pericolosità idraulica (PAI) (Generale)
Presenza di equalizzazione della portata in ingresso	Regolazione e stabilizzazione del flusso in ingresso	Contaminazione per malfunzionamento Impianto	Eccessiva portata di arrivo all'impianto (Affluente)
Presenza di filtri a dischi	Sistema filtrante multiplo per sicurezza	Abbassamento efficienza trattamenti secondari; Contaminazione per affluente non trattabile; Fermo impianto per Blackout elettrico; Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione (Affinamento); Blackout elettrico (Trattamenti primari); Malfunzionamento elettropompe (Trattamenti primari); Malfunzionamento trattamenti primari (Trattamenti primari); Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali) (Affluente)
Presenza di pompa di riserva per disinfettante	Dispositivo alternativo per continuità operativa	Fermo impianto di affinamento; Malfunzionamento lampade; Mancata disinfezione	Blackout elettrico (Affinamento); Errato dosaggio Acido peracetico (Affinamento); Errato dosaggio Cloro (Affinamento); Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV (Affinamento); Malfunzionamento pompe dosatrici cloro (Affinamento)
Pulizia periodica lampade UV	Interventi regolari di pulizia	Alterazione batteriologica; Contaminazione vasca di accumulo; Fermo impianto di affinamento; Malfunzionamento lampade; Mancata disinfezione; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione (Affinamento); Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione (Affinamento); Alterazione del titolo di Cloro (Affinamento); Alterazione del titolo di Acido Peracetico (Affinamento); Blackout elettrico (Affinamento); Errato dosaggio Acido peracetico (Affinamento); Errato dosaggio Cloro (Affinamento); Errore umano su vasca di accumulo (Accumulo); Esposizione accidentale vasca di accumulo (Accumulo); Eutrofizzazione vasca di accumulo (Accumulo); Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo (Accumulo); Malfunzionamento elettropompe (Affinamento); Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV (Affinamento); Malfunzionamento pompe dosatrici cloro (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Rischio sismico (zona 4)	Controllo operativo o di sicurezza	Fermo impianto per sisma	Rischio sismico (Generale)
Stoccaggio del disinfettante in ambiente protetto	Conservazione sicura del disinfettante	Alterazione batteriologica; Mancata disinfezione	Alterazione del titolo di Cloro (Affinamento); Alterazione del titolo di Acido Peracetico (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Trattamento di disinfezione	Controllo operativo o di sicurezza	Alterazione batteriologica	Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Agglomerati autorizzati	Controllo operativo o di sicurezza	Alterazione chimica; Contaminazione per affluente non trattabile	Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali) (Affluente)
Alimentazione alternativa	Fonte di energia di riserva	Fermo impianto di affinamento; Fermo impianto per Blackout elettrico	

Formazione del personale addetto	Addestramento del personale per emergenze o gestione impianto	Abbassamento efficienza trattamenti secondari; Contaminazione vasca di accumulo; Fermo impianto di affinamento; Fermo impianto per Blackout elettrico; Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione (Affinamento); Blackout elettrico (Trattamenti primari); Errore umano su vasca di accumulo (Accumulo); Esposizione accidentale vasca di accumulo (Accumulo); Eutrofizzazione vasca di accumulo (Accumulo); Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo (Accumulo); Malfunzionamento elettropompe (Affinamento); Malfunzionamento elettropompe (Trattamenti primari); Malfunzionamento trattamenti primari (Trattamenti primari)
Monitoraggio scarichi su rete urbana	Controllo continuo dei parametri operativi	Alterazione chimica; Contaminazione per affluente non trattabile	Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali) (Affluente)
Presenza di pompe sostitutive	Controllo operativo o di sicurezza	Fermo impianto di affinamento; Malfunzionamento lampade; Mancata disinfezione	Alterazione del titolo di Cloro (Affinamento); Alterazione del titolo di Acido Peracetico (Affinamento); Blackout elettrico (Affinamento); Errato dosaggio Acido peracetico (Affinamento); Errato dosaggio Cloro (Affinamento); Malfunzionamento elettropompe (Affinamento); Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV (Affinamento); Malfunzionamento pompe dosatrici cloro (Affinamento)
Pulizia periodica filtri	Interventi regolari di pulizia	Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione (Affinamento)
Sistema dosaggio (PAC e/o FeCl ₃) in manuale e/o automatico	Controllo operativo o di sicurezza	Alterazione chimica; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Trasmissione autocontrolli da scarichi autorizzati	Verifica della conformità degli scarichi	Contaminazione per affluente non trattabile	Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali) (Affluente)

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.

- per gli eventi pericolosi che possono essere associabili al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) è possibile ridurre il rischio attraverso mitigazioni passive come ad esempio barriere/protezioni fisiche, canali di scolo, ecc. Per i rischi di cui sopra è possibile prevedere/automatizzare gli interventi con conseguente riduzione del rischio;
- il rischio di incendio è possibile ridurlo attraverso idonea formazione del personale e comunque attraverso l'installazione di appositi estintori e idranti con una riduzione del rischio efficace.

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

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

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

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

7.2 SISTEMA RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI

Come indicato al capitolo 6 (KRM6), le acque affinate di qualità B licenziate dall'impianto di Cassano non potranno essere impiegate:

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

Le misure di controllo da applicare sulla rete di distribuzione e utilizzatori finali sono sinteticamente indicate in Tabella 19.

Tabella 19 - Misure di controllo su rete di distribuzione

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
RETE DI DISTRIBUZIONE	Malfunzionamento sistema di sollevamento;	- Manutenzione programmata; - Presenza di pompe sostitutive; - Alimentazione alternativa;
	Contaminazione del sistema di distribuzione;	- Manutenzione programmata della rete; - Lavaggi stagionali pre e post utilizzo;
	Esposizione accidentale alle acque affinate a causa di problemi di progettazione e/o incidenti operativi: scoppio di condutture o perdite lungo la rete;	- Controllo periodico della presenza di perdite; - Interventi programmati in funzione della vetustà della rete;
	Sviluppo di biomasse nelle reti e in sistemi di accumulo terminali;	- Lavaggi stagionali pre e post utilizzo; - 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; - 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;

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
	Tempi e modalità di distribuzione delle acque affinate per irrigazione inadeguati;	- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori;
UTILIZZATORI FINALI	Contatto diretto ed accidentale con acque reflue affinate;	- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori - Utilizzo dei DPI adeguati; - 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; - Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza; - Controllo dell'ostruzione dei gocciolatori nei sistemi di irrigazione a goccia;

7.2.1 IMPIEGO DI ULTERIORI BARRIERE A VALLE DEL PUNTO DI CONFORMITÀ

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

Nella seguente Tabella 20 (adattata dalla tabella 2 della norma ISO 16075:2020 cfr. documento di orientamento a sostegno del regolamento UE 2020/741) sono indicati alcuni esempi di barriere supplementari da implementare sulla rete di distribuzione delle acque affinate, correlate alla previsione di riduzione logaritmica attesa degli agenti patogeni:

Tabella 20 - Esempi di ulteriori barriere su rete di distribuzione e riduzione log agenti patogeni

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

Pertanto, nel caso della filiera di riuso esaminata, potranno essere applicate le ulteriori barriere indicate in Tabella 21, o ulteriori barriere accreditate non indicate nella succitata tabella, ma aventi una equivalente capacità di riduzione logaritmica degli agenti patogeni.

Tabella 21 - Ulteriori barriere da adottare su rete di distribuzione in funzione delle colture praticate

Tipologia di colture	Metodo irriguo	barriere accreditate	Numero di barriere
Ortaggi da foglia coltivati sulla superficie del terreno da consumare crudi (ad esempio lattuga, spinaci, cavolo, cavolo cinese, sedano).	Irrigazione a goccia e irrigazione a zampillo	Subirrigazione a goccia in cui l'acqua non risale per capillarità verso la superficie del terreno	3

Tipologia di colture	Metodo irriguo	barriere accreditate	Numero di barriere
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, zuccina, fave)		Pacciamatura per separazione fisica tra parti commestibili e acque impiegate	1
		Disinfezione supplementare di basso livello	1
		Sostegno alla soppressione degli agenti patogeni mediante sospensione o interruzione dell'irrigazione prima della raccolta	Da 0,5 a 2 al giorno di sospensione
Colture alimentari che possono essere consumate crude e che crescono all'interno del terreno (ad esempio carota, ravanella, cipolla)	Irrigazione a goccia e irrigazione a zampillo	Disinfezione supplementare di basso livello	1
		Pacciamatura per separazione fisica tra parti commestibili e acque impiegate	1
		Sostegno alla soppressione degli agenti patogeni mediante sospensione o interruzione dell'irrigazione prima della raccolta	Da 0,5 a 2 al giorno di sospensione
Colture alimentari da consumare crude, che crescono al di sopra del livello del terreno con la parte commestibile a più di 25 cm dal suolo	Irrigazione a goccia e irrigazione a zampillo	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,	Irrigazione a goccia e irrigazione a zampillo	Irrigazione a goccia di colture ad alto fusto la cui parte commestibile si trova ad almeno 50 cm dal suolo	1

Tipologia di colture	Metodo irriguo	barriere accreditate	Numero di barriere
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 e irrigazione a zampillo	Irrigazione di alberi da frutto situati ad almeno 50 cm dal getto dell'irrigatore o del microspruzzatore	1
Colture alimentari trasformate	Irrigazione a goccia e irrigazione a zampillo	Lavaggio accurato dei prodotti agricoli e/o sbucciatura, trattamento termico (se del caso)	1
Piante ornamentali in serra (vivaio)	Irrigazione a goccia e irrigazione a zampillo	All'ingresso in serra devono essere utilizzati DPI adeguati a contenere il rischio di contaminazione da Legionella spp.: Mascherine FFP3; guanti impermeabili, tuta da lavori impermeabile e/o idrorepellente, occhiali e maschera anti-schizzo o visiera facciale. Eventuali ristagni accidentali (ad esempio su pavimenti e bancali) devono essere tempestivamente eliminati da operatori muniti dei DPI di cui sopra.	1

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

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

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

8.1 PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO (KRM 8)

8.1.1 PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO IMPIANTO DI DEPURAZIONE/AFFINAMENTO

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

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

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

Tabella 22 - Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione

COMPONENTE DEL SISTEMA	ATTIVITÀ	FREQUENZA
Impianto di sollevamento	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenzione programmata; - Verifica della presenza di pompe sostitutive e della presenza/funzionamento del sistema di alimentazione alternativa; 	secondo piano di manutenzione e/o secondo capitolato speciale d'appalto
Rete di distribuzione	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo periodico della presenza di perdite e interventi di manutenzione programmata della rete in funzione della vetustà della stessa; - Operazioni di spurgo/lavaggio della rete pre e post utilizzo per evitare l'incremento della carica microbica, incrostazioni ed intasamenti per sviluppo biomassa e/o dosaggio continuo di prodotto sanificante per azione batteriostatica; - Svuotamento/utilizzo delle acque affinate entro le successive 48 h o implementazione della disinfezione supplementare per controllo dello sviluppo microbico/biomassa; 	<ul style="list-style-type: none"> - giornaliero e/o secondo capitolato speciale d'appalto - secondo necessità.
Sistemi di irrigazione degli utilizzatori finali	<ul style="list-style-type: none"> - Implementazione di un sistema di gestione della distribuzione irrigua delle acque affinate che tenga conto dei fabbisogni irrigui delle colture praticate, delle caratteristiche morfologiche (pendenze, giaciture) e pedologiche dei campi da irrigare, per stabilire corretti turni irrigui e volumi di adacquamento, evitando fenomeni indesiderati (ristagni idrici, ruscellamento superficiale, danni su colture); - Aggiornamento costante dei dati relativi agli ordinamenti culturali praticati dagli utenti finali; - Implementazione di canali di comunicazione con gli utilizzatori finali adeguati a criteri di rapidità di attivazione delle misure gestionali, soprattutto di quelle emergenziali; - rispetto prescrizioni di cui alla Tabella 21 (ulteriori barriere); 	giornaliera e/o secondo quanto previsto dal capitolato speciale d'appalto

COMPONENTE DEL SISTEMA	ATTIVITÀ	FREQUENZA
	<ul style="list-style-type: none"> - Controllo dell'ostruzione dei gocciolatoi nei sistemi di irrigazione a goccia; - Lavaggi e/o spurghi stagionali pre e post utilizzo; - Definizione di distanze minime di sicurezza per ridurre l'esposizione umana ed ambientale; - Uso di segnaletica che indichi che l'acqua non è potabile; - Utilizzo dei DPI adeguati; - Adeguata e continua formazione degli utilizzatori; 	

8.1.3 PROCEDURE OPERATIVE/GESTIONALI

Si elencano le ulteriori prassi operative/gestionali che dovranno essere implementate lungo tutta la filiera al fine di garantire il rispetto del quadro prescrittivo di cui al 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, comunicheranno i nomi dei referenti e i relativi contatti (recapiti telefonici e/o indirizzi e-mail), anche al fine di assicurare un tempestivo ed efficace trasferimento di informazioni connesse al verificarsi di situazioni imprevedibili; l'eventuale modifica di tali riferimenti durante la stagione irrigua dovrà essere tempestivamente comunicata.
5. Durante la stagione irrigua, l'AQP dovrà trattare nell'impianto di affinamento le acque reflue depurate, in funzione del fabbisogno irriguo e sino alla concorrenza massima strutturale impiantistica, e consegnarle al Gestore della rete di distribuzione che si impegna a prelevarle integralmente ed a provvedere alla successiva distribuzione nel comprensorio irriguo indicato nella documentazione trasmessa per la redazione del Piano di Gestione; ad ogni buon conto, nel caso in cui la portata trattata dall'impianto di depurazione risulti superiore a quella richiesta per il riutilizzo irriguo, i volumi idrici eccedenti (di reflui) non dovranno essere affinati, ma scaricati nel recettore finale associato all'impianto di depurazione, nel rispetto dei valori limiti *ex lege* applicabili.
6. L'AQP, in qualità di gestore dell'impianto di depurazione/affinamento dovrà rispettare quanto segue:
 - a. nella concessione delle autorizzazioni allo scarico in fogna nera di reflui industriali e/o di processo, dovrà tenere in debita considerazione la necessità di garantire la qualità delle acque reflue affinate per il riutilizzo, applicando il protocollo di accettazione per il rilascio dell'autorizzazione all'allaccio di nuove utenze; resta comunque ferma la necessità di garantire l'assenza allo scarico del depuratore delle sostanze di cui al punto 2.1 dell'allegato V alla parte III del D.Lgs. 152/2006;

- b. dovrà utilizzare l'impianto per il solo trattamento dei reflui convogliati tramite fognatura dinamica, fatto salvo il ricorso alla facoltà offerta dal comma 3 dell'art. 110 del d.lgs. 152/2006, qualora siano positivamente verificati tutti i presupposti indicati nel medesimo articolo, siano adottate le conseguenti misure gestionali e non venga pregiudicato il rispetto dei valori limite allo scarico, il riutilizzo delle acque reflue affinate e dei fanghi di depurazione, nonché la qualità del corpo recettore; il gestore dovrà trasmettere la comunicazione preventiva completa delle informazioni indicate al comma 5 dell'art. 110 del TUA;
- c. durante la stagione irrigua, potrà sospendere la fornitura delle acque affinate per le motivazioni e con le modalità che seguono:
 - I. previa comunicazione trasmessa, con congruo anticipo, al gestore della rete di distribuzione, e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capitolo 3, in caso di esecuzione di interventi manutentivi che possano incidere sulla qualità e quantità dell'effluente affinato; in tal caso nella comunicazione dovranno essere specificate la natura, tempi, durata dei suddetti interventi manutentivi e le motivazioni che non hanno consentito di programmarli al di fuori della stagione irrigua;
 - II. previa comunicazione ai succitati soggetti, qualora durante la stagione irrigua, il Gestore della rete di distribuzione, per proprie ragioni di opportunità, decida di non utilizzare in parte o in tutto la risorsa e comunichi formalmente tale intendimento;
 - III. previa comunicazione ai succitati soggetti, qualora durante la stagione irrigua, anche in mancanza di comunicazione formale da parte del gestore della rete di irrigazione, si dovesse verificare che la risorsa affinata non venga prelevata, in parte o in tutto, per un tempo superiore a 48 ore, in difformità a quanto previsto nel programma annuale di utilizzo della risorsa irrigua;
 - IV. qualora si 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 III e IV, dovrà comunicare ad AQP e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capitolo 3, i tempi di non utilizzazione della risorsa affinata e le opportune motivazioni, onde evitare inutili sprechi di risorse;
 - b. potrà attivare lo scarico alternativo per le finalità prefissate dal protocollo operativo (Tabella 22) e per evitare gli eventi pericolosi di cui alla Tabella 19; le acque rilasciate mediante lo scarico alternativo/emergenza dovranno comunque rispettare i valori limite di cui alla tab. 4 all. V alla parte III del TUA;
 - c. dovrà informare e formare gli utilizzatori finali delle pratiche gestionali indicate nel presente documento (Tabella 19, Tabella 21, Tabella 22);
 - d. dovrà prevedere, anche attraverso l'aggiornamento dei contratti in essere, l'attivazione di forme obbligatorie di comunicazione da parte degli utenti finali degli ordinamenti colturali praticati e/o di eventuali modifiche intervenute in corso d'opera, al fine di consentire l'implementazione del sistema di gestione e di comunicazione indicato nella Tabella 22.

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

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

1. verificare la conformità delle acque affinate rilasciate dal gestore dell'impianto di affinamento al punto di conformità, secondo il set di parametri, i valori limite e le note di cui alla Tabella 17;
2. monitorare la qualità delle acque affinate a valle del punto di conformità e fino agli utilizzatori finali;
3. monitorare eventuali effetti del riutilizzo delle acque affinate sulle matrici ambientali coinvolte (suolo, acque superficiali, acque sotterranee), nonché sui prodotti agricoli ottenuti da piante irrigate con le acque affinate;
4. attivare protocolli di monitoraggio in condizioni emergenziali o a seguito della mancata conformità delle acque affinate rispetto al set di parametri, ai valori limite e alle note di cui alla Tabella 17.

8.2.1 MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE REFLUE AFFINATE AL PUNTO DI CONFORMITÀ

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

I parametri ed i valori limite da accertare al punto di conformità saranno quelli indicati in Tabella 17 che qui si ripropone integralmente:

Tabella 17 - Prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura

	Parametro	Unità di misura	VL	Norma di riferimento con valore più restrittivo	Protocolli analitici
1	Solidi sospesi totali (nota 1)	mg/L	10	Tabella 2 Reg. UE 741/2020	
2	BOD ₅ (nota 1)	mg/L O ₂	20	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
3	COD (nota 1)	mg/L O ₂	100	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
4	Fosforo totale (nota 1)	mg P/L	2	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
5	Azoto totale (nota 1)	mg N/L	15	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
6	SAR (nota 2)		10	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
7	Conducibilità elettrica (nota 2)	μS/cm	3.000	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
8	Cloruri (nota 2)	mgCl/L	250	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
9	Escherichia coli (nota 3)	UFC/100 mL	100	Limite allegato A al DL 39/2023	
10	Salmonella (nota 3)		Assente	Limite allegato A al DL 39/2023	

Note alla Tabella 17:

Le acque affinate sono considerate conformi alle prescrizioni della Tabella 17, secondo quanto di seguito indicato:

1. i valori indicati per i parametri **BOD5**, **COD**, **SST**, **fosforo totale** e **azoto totale** sono rispettati in almeno il 90% dei campioni; nessuno dei valori dei campioni eccede la deviazione massima ammissibile del 100% del valore indicato;

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

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

Con riguardo ai parametri di cui alla Tabella 17, dovrà essere rispettata la seguente frequenza di controlli da parte dei soggetti preposti:

Tabella 23 - Parametri da monitorare e frequenze

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

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

NOTE:

1. L'AQP dovrà trasmettere, con un preavviso di un mese, il calendario dei controlli analitici di propria competenza, al fine di poter consentire ad Arpa Puglia ed al gestore della rete di distribuzione di effettuare controlli in contraddittorio, qualora ritenuti necessari; in tal caso il gestore della rete di distribuzione dovrà comunque effettuare gli accertamenti analitici secondo le metodiche indicate in Tabella 23.
2. L'accertamento di eventuali fuori limite dovrà essere tempestivamente comunicato al fine di adottare le misure gestionali correttive consequenziali; i valori oltre le soglie di Tabella 17, dei parametri microbiologici (E. Coli e Salmonella) dovranno essere comunicati "ad horas" al gestore dell'impianto di affinamento attraverso gli opportuni canali comunicativi in modo da adottare le specifiche misure gestionali.

3. Nel calcolo delle % di tolleranza indicate nelle note alla Tabella 17, dovranno essere considerati gli accertamenti analitici condotti sia dal gestore dell'impianto di affinamento che da Arpa Puglia; qualora vi siano accertamenti in contraddittorio varranno le seguenti indicazioni:
- a. Qualora le analisi in contraddittorio abbiano fornito risultati comparabili, saranno conteggiate come unico accertamento analitico;
 - b. Qualora invece le analisi in contraddittorio presentassero, per uno o più parametri, risultati contrastanti, ovvero sia uno o più valori anomali e/o non conformi in uno dei due rapporti di prova, ma non confermato nell'altro, si adotteranno i seguenti indirizzi:
 - I. In caso di prove accreditate in entrambi i laboratori secondo la norma UNI EN ISO 17025, i risultati contrastanti non verranno conteggiati nel calcolo delle % di tolleranza indicate nella Tabella 17; tale indirizzo varrà anche nel caso in cui le prove non siano accreditate in entrambi i laboratori ai sensi della predetta norma UNI;
 - II. In caso di prove accreditate secondo la norma UNI EN ISO 17025 solo in uno dei due laboratori a confronto, verranno presi in considerazione soltanto i risultati delle prove accreditate per il calcolo delle % di tolleranza indicate nella Tabella 17.

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

In ragione degli esiti della valutazione del rischio effettuata anche in funzione della serie storica dei monitoraggi analitici condotti sull'effluente depurato ai sensi della Direttiva 91/271 CEE e del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. (tabb. 1-3 all. V alla parte III), non sono emersi significativi superamenti di ulteriori parametri rispetto a quelli indicati in Tabella 17, tanto da attribuirgli un valore di rischio basso.

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

Ad ogni buon conto, anche in ragione del verificarsi di eventuali scarichi anomali e dell'andamento del monitoraggio già condotto sulla qualità dell'effluente, prima dell'avvio della stagione irrigua il gestore dell'impianto di affinamento dovrà effettuare, al punto di conformità, un accertamento analitico dei parametri di cui alla seguente Tabella 24, che sono aggiuntivi a quelli della Tabella 17.

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

Come sarà indicato nelle procedure gestionali di emergenza, l'analisi dei parametri di Tabella 17, dovrà essere effettuata, al punto di conformità, anche ogni qualvolta si verifichi l'arrivo all'impianto di depurazione di reflui qualitativamente anomali durante la stagione irrigua.

Tabella 24 - Parametri da monitorare prima dell'avvio della stagione irrigua

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo	Protocolli analitici
pH		6 - 9,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Materiali grossolani		Assenti	Limite 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	Protocolli analitici
Arsenico	mg/L	0,02	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Bario	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Berillio	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Boro	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Cadmio	mg/L	0,005	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Cobalto	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Cromo totale	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Cromo VI	mg/L	0,005	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Ferro	mg/L	2	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Litio	mg/L	2,5	RR 8/2012	
Manganese	mg/L	0,2	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Mercurio	mg/L	0,001	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Molibdeno	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Nichel	mg/L	0,2	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Piombo	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Rame	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Selenio	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Stagno	mg/L	3	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Tallio	mg/L	0,001	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Vanadio	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Zinco	mg/L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Cianuri totali (come CN)	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Solfuri	mgH ₂ S/L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Solfiti	mgSO ₃ /L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012	

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo	Protocolli analitici
Solfati	mgSO ₄ /L	500	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Cloro attivo	mg/L	0,2	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Fluoruri	mgF/L	1,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Grassi e oli animali/vegetali	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Oli minerali (nota 1)	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Fenoli totali	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Pentaclorofenolo	mg/L	0,003	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Aldeidi totali	mg/L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
PCE, TCE (somma)	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Solventi clorurati totali	mg/L	0,04	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Trialometani (somma conc.)	mg/L	0,03	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Solventi org. aromatici tot.	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Benzene	mg/L	0,001	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Benzo(a)pirene	mg/L	0,00001	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Solventi organici azotati tot.	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Tensioattivi totali	mg/L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Pesticidi clorurati (ciasc.) (nota 2)	mg/L	0,0001	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Pesticidi fosforati (ciasc.)	mg/L	0,0001	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Altri pesticidi totali	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
Legionella spp (nota 5)	ufc/L	1.000	Tabella 2 Reg. UE 741/2020	

NOTE:

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

ai sensi del paragrafo 4 dell'Allegato 5 Parte III del D.Lgs. 152/06. Nelle more di tale definizione, si applicano i limiti di rilevabilità riportati in tabella.

2. Il valore di parametro si riferisce ad ogni singolo pesticida. Nel caso di Aldrina, Dieldrina, Eptacloro ed Eptacloro epossido, il valore parametrico è pari a 0,030 g/l.
3. In caso di accertamento analitico effettuato prima dell'avvio dell'erogazione di acque affinate, se il valore puntuale di uno o più parametri indicati in Tabella 24 risulterà superiore ai limiti ivi indicati, allora nelle 48 h lavorative successive verrà eseguito un ulteriore controllo con i possibili seguenti scenari:
 - a. i valori limite sono rispettati e fermo restando anche l'accertamento del rispetto dei limiti dei parametri di cui alla Tabella 17, l'acqua affinata può essere erogata;
 - b. nel caso in cui il problema dovesse persistere ma i superamenti si mantenessero entro la tolleranza del 100 % dei valori limite, il gestore dell'impianto di affinamento dovrà attivare una campagna di monitoraggio sulla rete fognaria finalizzata ad individuare eventuali immissioni abusive di reflui qualitativamente anomali; il servizio di erogazione dell'acqua affinata potrà provvisoriamente essere attivato, aggiungendo ai controlli quindicinali di cui alla Tabella 23 anche i parametri che hanno presentato i fuori limite di Tabella 24, al fine di verificarne l'andamento; qualora i superamenti dovessero persistere, anche in ragione delle specie chimiche coinvolte e dei valori assunti, il gestore dell'impianto di affinamento dovrà interrompere l'erogazione di acque affinate, sentita l'Autorità competente, l'Arpa Puglia e l'Asl competente;
 - c. nel caso in cui il problema dovesse persistere con superamenti oltre la tolleranza del 100% dei valori limite, il gestore dell'impianto di affinamento dovrà attivare una campagna di monitoraggio sulla rete fognaria finalizzata ad individuare eventuali immissioni abusive di reflui qualitativamente anomali; l'avvio dell'erogazione delle acque affinate potrà avvenire solo dopo il rispetto dei valori limite.
4. I Campioni raccolti devono essere medio-compositi nell'arco delle 24 ore.
5. Parametro da determinare solo all'avvio della stagione irrigua.

8.2.2 MONITORAGGIO A VALLE DEL PUNTO DI CONFORMITÀ

Nel confermare gli esiti della valutazione del rischio e l'individuazione dei parametri di Tabella 17 per valutare la conformità delle acque affinate alla classe di qualità di tipo B, la finalità degli ulteriori protocolli di monitoraggio che seguiranno è quella di valutare, nel medio e lungo termine, gli eventuali effetti sulle matrici ambientali dell'applicazione di reflui urbani affinati e rispettosi dei parametri e valori limite in precedenza identificati.

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

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

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

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

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

Il soggetto gestore della rete di distribuzione, indipendentemente dai controlli in contraddittorio che vorrà effettuare al punto di conformità (vedi nota 1 Tabella 17), dovrà effettuare i controlli sulla rete come da seguente tabella.

Tabella 25 - Parametri da monitorare e frequenze su punti della rete di distribuzione

Soggetto preposto	Parametri da monitorare	Tipologia di controllo	Frequenza	Punto di campionamento
GESTORE RETE DISTRIBUZIONE	SST, BOD5, E.COLI, SALMONELLA SPP	Autocontrollo	Tre analisi durante la stagione irrigua	Vasca di raccolta e sollevamento
I protocolli analitici sono quelli indicati in Tabella 17.				

Si precisa che il gestore della rete di distribuzione dovrà effettuare n. 3 analisi nei momenti più significativi della stagione irrigua, in particolare:

- dopo un mese dall'inizio della stagione irrigua;
- a circa metà della stagione irrigua;
- circa un mese prima della fine della stagione irrigua.

8.2.2.2 MONITORAGGIO DELLA MATRICE SUOLO

Il Gestore della rete di distribuzione effettua gli accertamenti analitici sulla matrice suolo, secondo le indicazioni della successiva Tabella 26, per valutare eventuali fenomeni di modifica della struttura chimico-fisica del terreno, con particolare attenzione al possibile accumulo di metalli ed eventuale incremento di salinità nella soluzione circolante nel suolo.

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

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

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

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

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

Gli accertamenti analitici minimi richiesti saranno i seguenti:

Tabella 26 - Parametri da monitorare e frequenze

Parametri da monitorare	Frequenza	Numero campioni
pH; tessitura; sostanza organica (%); carbonio (%); azoto totale (%); fosforo assimilabile (ppm P ₂ O ₅); potassio assimilabile (mEq/100 g K ₂ O); Boro solubile; percentuale di sodio scambiabile (ESP); conducibilità elettrica dell'estratto in pasta satura; capacità di scambio cationico (CSC)	1 per anno a fine stagione irrigua	Campioni raccolti da 1 parcella irrigata con acque affinate + 1 parcella di bianco non irrigata con acque affinate (nota 1);
coliformi totali (UFC/100 ml); coliformi fecali (UFC/100 ml); streptococchi fecali (UFC/100 ml).		
Nota 1: il campionamento e le analisi del suolo devono essere condotti secondo le modalità indicate nel Decreto dell'ex Ministero delle Politiche Agricole e Forestali 13 settembre 1999 "metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".		

8.2.2.3 MONITORAGGIO SU PARTI EDULI DI PIANTE E PRODOTTI VEGETALI

In ragione della classe di qualità delle acque affinate licenziabili attualmente dall'impianto (classe B) e degli esiti della valutazione del rischio, qualora non si riesca a garantire l'assenza di contatto diretto tra acque affinate e le parti eduli da consumare crude, e vengano quindi adottate, sul sistema di distribuzione delle acque affinate del comprensorio irriguo di riferimento, ulteriori barriere fisiche (cfr. Tabella 21 paragrafo 7.2.1), si dovrà attivare il MONITORAGGIO SU PIANTE E PRODOTTI VEGETALI, secondo la seguente tabella.

Tabella 27 - Parametri da monitorare e frequenze su parti eduli di piante e/o prodotti vegetali

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

8.2.2.4 MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE

Il monitoraggio puntuale dei parametri chimico-fisici e microbiologici delle acque sotterranee sarà attivato esclusivamente in presenza di eventi accidentali che comportino superamenti prolungati dei valori limite di riferimento.

I parametri oggetto di controllo includono: pH, conducibilità elettrica, temperatura, ossigeno disciolto, potenziale RedOx, solidi disciolti totali (TDS), nitriti, nitrati, ammoniaca, Escherichia coli e, qualora necessario, metalli pesanti in caso di superamento dei limiti consentiti.

In condizioni ordinarie non si prevede il monitoraggio puntuale dei parametri chimico-fisici e microbiologici delle acque sotterranee. La falda si trova a circa 400-500 metri di profondità ed è separata dagli strati superficiali da livelli argillosi continui a bassissima permeabilità, che limitano la migrazione verticale dell'acqua e dei soluti. Il piano irriguo definisce volumi e turni coerenti con i fabbisogni colturali, riduce l'infiltrazione oltre lo strato attivo e non genera condizioni favorevoli alla percolazione profonda. In esercizio ordinario non emerge quindi un rischio significativo di impatto sull'acquifero profondo tale da giustificare un

controllo dedicato. Eventuali obblighi di monitoraggio previsti nella concessione d'uso della risorsa saranno comunque rispettati.

9 PROTOCOLLI DI EMERGENZA (KRM 10)

9.1 SISTEMA DEPURATORE/AFFINAMENTO

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

Inoltre in caso di superamenti si procederà alla chiusura della saracinesca che alimenta la vasca di accumulo.

9.1.1 SUPERAMENTO VALORI LIMITE AL PUNTO DI CONFORMITÀ

In caso di superamento dei valori limite di cui alla Tabella 17, negli accertamenti analitici condotti secondo le indicazioni di Tabella 23 (cfr paragrafi 8.2.1 e 8.2.1.1) dovranno essere adottate le seguenti procedure:

1. Qualora durante i controlli (sia autocontrolli AQP che controlli Arpa) il valore puntuale del parametro E. coli risulti superiore a 100 UFC/100ml ma inferiore a 200 UFC/100ml (100% del valore di riferimento) verrà tempestivamente incrementata l'azione di disinfezione. Nelle 24 ore successive l'AQP eseguirà un ulteriore controllo: nel caso in cui il problema dovesse persistere, si procederà alla sospensione dell'erogazione. Nel caso di superamento del valore di 200 UFC/100ml, verrà sospesa l'erogazione.
2. La rilevazione del parametro Salmonella comporterà l'immediata sospensione di erogazione di acque affinate.
3. Il riutilizzo deve essere immediatamente sospeso anche qualora, nel corso dei controlli, il valore puntuale degli ulteriori parametri indicati in Tabella 17 risulti superiore al 100% del valore limite.
4. Qualora si verificano i superamenti che comportino le sospensioni di erogazione di cui ai precedenti punti, il riutilizzo potrà essere riattivato solo dopo che il valore puntuale del parametro o dei parametri per cui è stato sospeso sia rientrato al di sotto del valore limite in almeno **2 controlli successivi e consecutivi** da effettuare al punto di conformità.
5. Qualora, nel corso dei controlli stabiliti in Tabella 17 e Tabella 23, risultino verificarsi le condizioni sospensive di cui ai precedenti punti 1, 2, 3, il gestore dell'impianto di affinamento (AQP) dovrà darne tempestiva comunicazione al gestore della rete di distribuzione irrigua e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capitolo 2; del pari, il gestore dell'impianto di affinamento (AQP) dovrà dare comunicazione della riattivazione del servizio di erogazione dell'acqua affinata dopo aver svolto con esito positivo gli accertamenti analitici di cui al punto 4.

9.1.2 ARRIVO REFLUI ANOMALI AL DEPURATORE

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

1. Dovrà effettuare un accertamento analitico degli ulteriori parametri di cui alla Tabella 24.
2. In presenza di superamenti entro la tolleranza del 100 % dei valori limite, il gestore dell'impianto di affinamento dovrà attivare una campagna di monitoraggio sulla rete fognaria finalizzata ad individuare eventuali immissioni abusive di reflui qualitativamente anomali; il servizio di erogazione dell'acqua affinata potrà provvisoriamente continuare, aggiungendo ai controlli quindicinali di cui alla Tabella 23

anche i parametri che hanno presentato i fuori limite di Tabella 24, al fine di verificarne l'andamento; qualora i superamenti dovessero persistere, anche in ragione delle specie chimiche coinvolte e dei valori assunti, il gestore dell'impianto di affinamento dovrà interrompere l'erogazione di acque affinate, sentita l'Autorità competente, l'Arpa Puglia e l'Asl competente.

3. Nel caso in cui il problema dovesse persistere con superamenti oltre la tolleranza del 100% dei valori limite, il gestore dell'impianto di affinamento dovrà attivare una campagna di monitoraggio sulla rete fognaria finalizzata ad individuare eventuali immissioni abusive di reflui qualitativamente anomali; l'erogazione delle acque affinate potrà avvenire solo dopo il rispetto dei valori limite.
4. Fermo restando le indicazioni contenute nella Tabella 17 e Tabella 23, l'AQP dovrà attivare una campagna di monitoraggio sulla rete fognaria finalizzata ad individuare eventuali immissioni abusive di reflui qualitativamente anomali, qualora la linea di tendenza di tali parametri assuma pendenze significative in aumento.

9.1.3 CONDIZIONI DI MALFUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE/AFFINAMENTO

- a. Qualora per cause imprevedute ed imprevedibili non riconducibili alla volontà del gestore AQP si dovessero verificare improvvisi malfunzionamenti dell'impianto o blackout totali o parziali dell'impianto, il gestore **potrà provvedere a sospendere l'erogazione delle acque affinate senza alcuna comunicazione preventiva per fini precauzionali**; tuttavia, tale circostanza dovrà essere successivamente documentata e giustificata dal responsabile della conduzione dell'impianto di depurazione e di affinamento.
- b. In tali circostanze, l'AQP prima di riprendere l'erogazione delle acque affinate dovrà effettuare almeno un accertamento analitico dei parametri di Tabella 17.

9.2 RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI

9.2.1 PROBLEMATICHE LUNGO LA RETE DI DISTRIBUZIONE E UTILIZZATORI FINALI

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

Tabella 28 - Procedure emergenza su rete di distribuzione/utilizzatori finali

EVENTO PERICOLOSO	PROCEDURA DI EMERGENZA
Malfunzionamento sistema di sollevamento	<ul style="list-style-type: none"> - Intervento di manutenzione a guasto; - Comunicazione di arresto dell'erogazione di acqua affinata agli utilizzatori finali ed al gestore dell'impianto di affinamento con indicazione delle tempistiche di intervento per ripristino erogazione;
Esposizione accidentale alle acque affinate a causa di problemi di progettazione e/o incidenti operativi: scoppio di condutture o perdite lungo la rete	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicazione ai soggetti competenti di cui al capitolo 2 con individuazione dei punti di rottura/perdita della rete; - Isolamento del settore di rete compromesso;

EVENTO PERICOLOSO	PROCEDURA DI EMERGENZA
	- Intervento di manutenzione a guasto e messa in sicurezza delle aree di sversamento delle acque affinate per evitare contatti diretti con le stesse;
Contatto diretto ed accidentale delle acque reflue affinate con gli Astanti	- Lavaggio in loco con acqua potabile delle parti del corpo venute a contatto con acque affinate;
Contatto diretto ed accidentale delle acque reflue affinate con le parti eduli delle colture senza l'applicazione delle ulteriori barriere di cui alla Tabella 21	- 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; - Attivazione monitoraggio su piante e prodotti vegetali secondo indicazioni e set di parametri di cui alla Tabella 27;
Superamento dei valori limite a valle del punto di conformità (cfr Tabella 25)	- Comunicazioni al gestore dell'impianto di affinamento, al fine della verifica della conformità al punto di consegna, e alle autorità competenti; - Comunicazione tempestiva agli utilizzatori finali; - Operazioni di spurgo/lavaggio della rete e/o settore della stessa; dosaggio continuo di prodotto sanificante per azione batteriostatica; - Ripetizione dell'accertamento analitico per verifica del rispetto dei valori limite allo scarico.

9.2.2 SUPERAMENTI DEI LIMITI DI CUI ALLA Tabella 24 AL PUNTO DI CONFORMITÀ

Agli eventi e alle procedure di emergenza indicate in Tabella 28 si associano le seguenti ed ulteriori procedure da attivarsi in caso di ripetuti superamenti dei parametri di Tabella 24 al punto di conformità:

Tabella 29 - Procedure emergenza su rete di distribuzione per mancata conformità al punto di consegna

EVENTO PERICOLOSO	PROCEDURA DI EMERGENZA
Ripetuti superamenti dei valori limite di cui agli ulteriori parametri di Tabella 24 (arrivo di scarichi anomali all'impianto)	- Attivazione del monitoraggio su suolo di cui al paragrafo 8.2.2.2 con set di parametri e valori limite di cui Tabella 1 all'Allegato 5 della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 - Parametri da 1 a 18 (Nota 1);
Nota 1: In funzione della tipologia di eventi emergenziali potranno essere oggetto di integrazione i parametri indicatori in funzione del tipo di superamento accertato al punto di conformità.	

10 PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE (KRM 11)

1. Il gestore dell'impianto di affinamento ed il gestore della rete di distribuzione dovranno adottare **protocolli di comunicazione** tra di loro che assicurino la tempestività dello scambio di informazione nel rispetto delle indicazioni fornite nelle procedure ordinarie e di emergenza e nelle note delle relative tabelle; il gestore della rete di distribuzione deve adottare opportuni canali di comunicazione (formazione ed informazione) con gli utilizzatori finali nel rispetto di quanto indicato in Tabella 22.
2. Il gestore dell'impianto di affinamento e quello della rete di distribuzione dovranno tempestivamente trasmettere alla Regione, ad Arpa Puglia ed AIP ogni informazione relativa all'avvio, sospensione, modifiche e fine erogazione delle acque affinate, anche in considerazione delle misure gestionali adottate al fine di gestire la ritenzione idrica nella vasca di raccolta e sollevamento;
3. Il gestore dell'impianto di affinamento, quello della rete di distribuzione e Arpa Puglia dovranno inviare alla Regione gli esiti degli accertamenti analitici per consentire la verifica della conformità rispetto alle condizioni indicate nell'autorizzazione e consentire l'adozione delle opportune misure correttive e sanzionatorie in caso di mancata ottemperanza;
4. Tutti i risultati degli autocontrolli e controlli di conformità effettuati dai soggetti competenti dovranno essere registrati, archiviati su supporto informatico e conservati per essere messi a disposizione dell'autorità di controllo, ivi incluse le comunicazioni per adempiere alle prescrizioni indicate nelle procedure ordinarie e di emergenza;
5. Il Gestore dell'impianto di depurazione/affinamento e quello della rete di distribuzione trasmetteranno con cadenza annuale una relazione contenente valutazioni sui risultati di gestione, indicando ognuno i quantitativi di acque affinate erogate ed utilizzate; l'Aqp dovrà calcolare ed indicare i costi relativi all'affinamento delle acque reflue; il gestore della rete di distribuzione dovrà indicare il costo €/mc di acqua affinata praticato agli operatori finali, fornendo giustificazioni in merito alla sua determinazione.