

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SEZIONE RISORSE IDRICHE 29 ottobre 2025, n. 244

Autorizzazione al riutilizzo irriguo delle acque reflue affinate rinvenienti dall'impianto di depurazione/affinamento a servizio dell'agglomerato di Ostuni. 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;
- il DM 12/06/2003 n. 185 ed il RR 18/04/2012 n. 8 nelle parti non in contrasto con le novelle normative europee e nazionali intervenute in materia di riutilizzo delle acque reflue affinate;
- 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. 74 del 20/04/2022, ha rilasciato l'autorizzazione allo scarico nel Canale Lama D'Antelmi delle acque reflue depurate effluenti dal depuratore a servizio dell'agglomerato di Ostuni;
- la scrivente Sezione, con AD n. 170 del 19/07/2024, ha rilasciato l'autorizzazione al riutilizzo irriguo delle acque reflue affinate rinveniente dall'impianto di depurazione/affinamento a servizio dell'agglomerato di Ostuni, la cui validità è stata prorogata al 31/12/2025 in ragione delle novelle normative intervenute;
- l'AQP, in qualità di gestore dell'impianto di affinamento di Ostuni, con nota prot. 61768 del 11/09/2025, ha chiesto, ai sensi e per gli effetti 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. 516875 del 24/09/2025, ha avviato il procedimento unico ex art. 7 del DL 39/2023, indicando la conferenza di servizi decisoria, in forma simultanea ed in modalità sincrona ai sensi dell'art. 14 ter della L. n. 241/1990 e ss. mm. ii, e convocando la prima riunione il giorno 07/10/2025;

CONSIDERATO CHE:

- in data 07/10/2025 si è svolta la prima seduta di Cds, giusto verbale trasmesso con nota prot. 560955 del 13/10/2025, nell'ambito della quale è emerso quanto segue:
 - il Comune ha già informato gli utilizzatori finali delle concentrazioni massime di Azoto e Fosforo che è possibile rinvenire nelle acque affinate (rispettivamente 35 mg/l e 10 mg/l), affinché se ne tenga conto nei piani di concimazione; tale informazione sarà integrata in un aggiornamento del Regolamento comunale sull'utilizzazione delle acque affinate;
 - considerato che durante la stagione irrigua viene destinata in agricoltura solo una quota parte delle acque reflue trattate nell'impianto, mentre la restante parte viene immessa nel

corpo idrico recettore, l'Aqp dovrà comunque garantire allo scarico il rispetto dei VL indicati nell'autorizzazione, AD n. 74 del 20/04/2022;

- il Piano di gestione dei rischi connessi al riutilizzo è stato approvato all'unanimità con le osservazioni formalmente indicate nel verbale, chiedendo ad Aqp di aggiornarlo.
- l'AQP, con nota prot. 71141 del 15/10/2025, ha trasmesso la versione definitiva del Piano di Gestione dei Rischi Sanitari e Ambientali approvato nell'ultima riunione di CDS del 07/10/2025;

ATTESO CHE:

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

CONSIDERATO CHE:

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

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

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

Garanzie alla riservatezza

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

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

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

Esiti Valutazione di impatto di genere: NEUTRO

DETERMINA

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

1. **di assumere** all'unanimità la decisione finale favorevole della Conferenza di Servizi sulla base dei pareri acquisiti ai sensi dell'art. 14 ter della L 241/90 e ss.mm.ii.;
2. **di autorizzare conseguentemente**, ai sensi della Parte III del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e ss. mm. ed ii., dell'art. 22 della Legge Regionale n. 18 del 3 luglio 2012, dell'art. 7 del DL 39/2023, dell'art. 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 Ostuni nel comprensorio irriguo indicato nel **PdGR**, stabilendo che:
 - a. l'AD n. 74 del 20/04/2022 manterrà la sua efficacia relativamente al solo scarico delle acque reflue depurate per la durata ivi indicata;
 - b. l'AD n. 170 del 19/07/2024 manterrà la sua efficacia sino al 31/12/2025 unitamente alla versione del Pdgr ad esso allegata;
 - c. 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;
 - d. il Comune di Ostuni è responsabile della rete di distribuzione, dal predetto punto di consegna sino agli utilizzatori finali che abbiano avuto l'assenso all'allaccio alla rete, al fine di garantire il rispetto di quanto previsto dal presente atto, dal DL 39/2023 e ss.mm.ii. e dal Reg. (UE) 2020/741 e dal Reg. (UE) 2024/1765, lungo tutta la filiera del riutilizzo;
3. **di stabilire che:**
 - il presente atto **disciplinerà il solo riutilizzo delle acque reflue affinate** e avrà **validità dal 01/01/2026 e sino al 31/12/2026**, salvo eventuali proroghe disposte dalla normativa di riferimento;
 - il **PdGR** è parte integrante del presente provvedimento;
4. **di stabilire che trovano applicazione tutte le previsioni, prescrizioni di base e supplementari, le procedure operative, di emergenza e di monitoraggio indicate nel PdGR ed in particolare quanto segue:**
 - le responsabilità dei soggetti interessati sono definite al capitolo 3 del **PdGR**;

- come indicato al capitolo 6 del **PdGR**, la **classe di qualità** delle acque affinate che l'impianto è in grado di licenziare è quella **B**; **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**, con tale classe di qualità **potranno essere irrigate le seguenti colture**: *"colture alimentari da consumare crude la cui parte commestibile è prodotta al di sopra del livello del terreno e non è a diretto contatto con le acque affinate; colture alimentari trasformate; colture per alimentazione animale (pascolo e colture da foraggio); colture non alimentari"*;
 - come indicato al capitolo 6 del **PdGR**, in ragione dell'attuale assenza di un sistema di monitoraggio della "Legionella spp" e dei "nematodi intestinali", è previsto uno specifico divieto di riutilizzo delle acque affinate per i seguenti casi:
 - per l'irrigazione di colture in ambienti confinati (es serre) e/o con l'utilizzo di sistemi di erogazione che nebulizzano la vena d'acqua (collegato con il rischio di diffusione aerea per la legionella spp);
 - per l'irrigazione di aree destinate al pascolo o di colture foraggere (collegato al rischio di infestazione di elminti);
 - la descrizione del sistema di riutilizzo e del luogo di riutilizzo sono contenuti al capitolo 2 (paragrafi 2.1, 2.2, 2.3) del **PdGR**; il programma di utilizzo di cui al paragrafo 2.2.5 del **PdGR** prevede un volume **nella stagione irrigua** di acque reflue affinate richieste, in ragione delle acque erogate nella stagione irrigua 2024, di circa **80.346 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 33N 719121,33 E; 4516800,33 N**;
 - l'eventuale scarico alternativo/di emergenza delle acque affinate in un punto a valle della vasca di compenso 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 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 procedure di emergenza di cui al paragrafo 9.1.1 del **PdGR**;
5. **di impegnare** la Sezione di Vigilanza Ambientale della Regione a disporre controlli periodici presso l'impianto di depurazione/affinamento e lungo la filiera del riutilizzo al fine di verificare il rispetto delle prescrizioni contenute nel presente atto autorizzativo;
6. **di impegnare la Sezione di Vigilanza Ambientale unitamente alla Sezione Contenzioso Amministrativo** della Regione a notificare la scrivente Sezione, anche con report annuali, delle attività di controllo effettuate sull'impianto e delle procedure sanzionatorie attivate a seguito del mancato rispetto delle prescrizioni impartite, secondo quanto riportato all'art. 22 del RR n. 8/2012;

7. **di stabilire** che il mancato rispetto delle disposizioni e delle prescrizioni di cui alla presente determinazione e di ogni altra norma di legge o regolamento in materia non espressamente richiamate dal presente provvedimento, comporterà, anche su segnalazione di Arpa Puglia e della Sezione di Vigilanza Ambientale della Regione, nonché degli ulteriori soggetti deputati al controllo, l'adozione dei provvedimenti di diffida, revoca o sospensione di cui all'art. 130 del D.lgs. n. 152/06 e ss. mm., fermo restando l'applicazione delle norme sanzionatorie di cui al titolo V parte terza del succitato decreto, da parte dei soggetti competenti;
8. **di dare atto** che la presente autorizzazione si intende accordata con salvezza dei diritti dei terzi e sotto l'osservanza di tutte le disposizioni vigenti in materia di tutela ambientale, in conseguenza il titolare dell'autorizzazione allo scarico viene ad assumere la piena ed esclusiva responsabilità per quanto riguarda i diritti dei terzi;
9. **di precisare** che il presente provvedimento non esonera il proponente dall'acquisizione di ogni altro parere e/o autorizzazione per norma previsti;
10. **di dare altresì atto che** la Regione Puglia si riserva di modificare ed integrare il presente provvedimento in ragione delle criticità che potrebbero verificarsi nel corso di esercizio dello scarico e delle segnalazioni che potrebbero pervenire dagli organi preposti al controllo e dagli altri enti interessati;
11. **di disporre** la notifica a mezzo pec del presente provvedimento all'Aqp S.p.A, all'Autorità Idrica Pugliese, alla Sezione Regionale di Vigilanza Ambientale, alla Sezione Regionale Contenzioso Amministrativo, all'ARPA Puglia, all'Asl competente, alla Provincia di Brindisi e al Comune di Ostuni;
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 Provincia di Brindisi e al Comune di Ostuni;
- 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)
Ostuni PdGR a seguito di cds del 10.10.2025.pdf - f2e1c8f1da5303af41bfff8346604dfb4852109ce8c3af24dad1cafddc4e0113

Il presente Provvedimento è direttamente esecutivo.

Basato sulla proposta n. 075/DIR/2025/00252 dei sottoscrittori della proposta:

Istruttore Proposta
Maria Anna Nico

EQ Controllo delle infrastrutture del Servizio Idrico Integrato
Emiliano Pierelli

Firmato digitalmente da:

Il Dirigente della Sezione Risorse Idriche
Andrea Zotti

**PIANO DI GESTIONE DEI RISCHI CONNESSI AL
RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE DEPURATE DEL
SISTEMA DEPURAZIONE/AFFINAMENTO E
COMPENSORIO IRRIGUO DI OSTUNI**

INDICE

1.	PREMESSA.....	6
2.	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO (KRM1)	7
2.1.	PRODUZIONE DELLE ACQUE AFFINATE	8
2.1.1.	FONTI DELLE ACQUE REFLUE URBANE	8
2.1.2.	IMPIANTO DI DEPURAZIONE E QUALITÀ ACQUE DEPURATE	9
2.1.3.	IMPIANTO DI AFFINAMENTO E QUALITÀ DELLE ACQUE RECUPERATE	10
2.1.4.	STOCCAGGIO DELLE ACQUE AFFINATE NELL'IMPIANTO DI AFFINAMENTO	12
2.1.4.1.	PUNTO DI CONFORMITÀ E PUNTO DI CONSEGNA	13
2.1.5.	CARATTERISTICHE EFFLUENTE AFFINATO	14
2.2.	RETE DI DISTRIBUZIONE E COMPENSORIO IRRIGUO.....	16
2.2.1.	RETE DI DISTRIBUZIONE PER FINI IRRIGUI	16
2.2.2.	ORDINAMENTI COLTURALI PRATICATI	18
2.2.3.	METODI IRRIGUI	19
2.2.4.	PEDOLOGIA E PROPRIETÀ IDRAULICHE DEI SUOLI	20
2.2.5.	PROGRAMMA ANNUALE DI RIUTILIZZO DELLA RISORSA.....	23
2.3.	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO.....	24
2.3.1.	CONTESTO CLIMATICO	24
2.3.2.	CONTESTO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO	27
2.3.2.1.	CARATTERI MORFOLOGICI E GEOLOGICI DEL TERRITORIO	27
2.3.2.2.	CARATTERI IDROGEOLOGICI	28
2.3.2.3.	CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E LITOLOGICHE DI DETTAGLIO DELLA ZONA DELL'IMPIANTO DI AFFINAMENTO.....	32
2.3.3.	ULTERIORE QUADRO VINCOLISTICO DEL COMPENSORIO IRRIGUO.....	35
3.	SOGGETTI RESPONSABILI (KRM2).....	36
4.	PERICOLI, EVENTI PERICOLOSI, RECETTORI E VIE DI ESPOSIZIONE (KRM3 E KRM4)	37
4.1.	PERICOLI	37
4.2.	EVENTI PERICOLOSI	39
5.	VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE E SANITARIO (KRM 5)	40
6.	QUADRO PRESCRITTIVO DI BASE E SUPPLEMENTARE (KRM6).....	51
7.	IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE PREVENTIVE E BARRIERE (KRM 7).....	54
7.1.	SISTEMA IMPIANTO DEPURAZIONE/AFFINAMENTO E VASCA DI ACCUMULO ACQUE AFFINATE 54	
7.2.	SISTEMA RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI.....	56
7.2.1.	IMPIEGO DI ULTERIORI BARRIERE A VALLE DEL PUNTO DI CONFORMITÀ.....	58
8.	MISURE DI CONTROLLO DELLA QUALITÀ DEL SISTEMA E MONITORAGGIO AMBIENTALE (KRM 8-9-10-11)	61

8.1.	PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO (KRM 8)	61
8.1.1.	PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO IMPIANTO DI DEPURAZIONE/AFFINAMENTO 61	
8.1.2.	PROTOCOLLO OPERATIVO E DI CONTROLLO RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI 61	
8.1.3.	PROCEDURE OPERATIVE/GESTIONALI	62
8.2.	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IGIENICO SANITARIO (KRM 9)	65
8.2.1.	MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE REFLUE AFFINATE AL PUNTO DI CONFORMITÀ.....	65
8.2.1.1.	FREQUENZA CONTROLLI ANALITICI SU ACQUE AFFINATE AL PUNTO DI CONFORMITÀ E RELATIVE NOTE.....	66
8.2.1.2.	MONITORAGGIO DI ULTERIORI PARAMETRI PRIMA DELL'AVVIO DELLA STAGIONE IRRIGUA O AL VERIFICARSI DI ARRIVO DI REFLUI ANOMALI AL DEPURATORE	67
8.2.2.	MONITORAGGIO A VALLE DEL PUNTO DI CONFORMITÀ	70
8.2.2.1.	MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE A VALLE DEL PUNTO DI CONSEGNA...	71
8.2.2.2.	MONITORAGGIO DELLA MATRICE SUOLO.....	71
8.2.2.3.	MONITORAGGIO SU PARTI EDULI DI PIANTE E PRODOTTI VEGETALI	72
8.2.2.4.	MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE.....	72
9.	PROTOCOLLI DI EMERGENZA (KRM 10).....	74
9.1.	SISTEMA DEPURATORE/AFFINAMENTO.....	74
9.1.1.	SUPERAMENTO VALORI LIMITE AL PUNTO DI CONFORMITÀ	74
9.1.2.	ARRIVO DI REFLUI ANOMALI AL DEPURATORE	75
9.1.3.	CONDIZIONI DI MALFUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE/AFFINAMENTO 75	
9.2.	RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI	75
9.2.1.	PROBLEMATICHE LUNGO LA RETE DI DISTRIBUZIONE E UTILIZZATORI FINALI	75
9.2.2.	SUPERAMENTI DEI LIMITI DI CUI ALLA Tabella 24 AL PUNTO DI CONFORMITÀ	77
10.	PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE (KRM 11).....	77

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Inquadramento territoriale del sistema oggetto del Piano di Gestione dei rischi.....	7
Figura 2: Ubicazione dell'impianto di depurazione e di affinamento di Ostuni su stralcio georiferito CTR Puglia	10
Figura 3: Ubicazione dell'impianto di depurazione e di affinamento di Ostuni su stralcio georiferito Ortofoto (Fonte: PAI Puglia).	11
Figura 4: Schema a blocchi della sezione di affinamento	11
Figura 5: punto di conformità e punto di consegna.....	14
Figura 6: Lay-out della rete di distribuzione nel distretto irriguo del sistema.	17
Figura 7: Uso del suolo (aggiornamento 2011)	19
Figura 8. Estensione areale di ciascuna tipologia di Uso del Suolo	19
Figura 9: Inquadramento dell'area di studio su stralcio Foglio 191. Carta geologica d'Italia.	22
Figura 10: Formazioni affioranti (Fonte: Carta Geologica d'Italia).	23
Figura 11: Inquadramento meteo-climatico del territorio comunale di Ostuni (BR).	25
Figura 12: Diagramma termopluviometrico di Bagnouls-Gaussen.	27
Figura 13: Inquadramento piezometrico dell'area.	31
Figura 14: Rischio idrogeologico dell'area in esame (Fonte: PAI).	32
Figura 15: Inquadramento idrogeomorfologico dell'area in esame.	33
Figura 16: Pericolosità idraulica dell'area in esame (Fonte: PAI).	34
Figura 17: Pericolosità geomorfologica dell'area in esame (Fonte: PAI).	35
Figura 18: Matrice del rischio	40
Figura 19: Analisi triennale della tendenza del SAR.....	45
Figura 20: Analisi triennale della tendenza della conducibilità.....	46
Figura 21: Analisi triennale della tendenza dei cloruri.....	46
Figura 22: Analisi triennale della tendenza del boro (limite DM 185/2003 pari a 1 mg/l)	47

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Elenco delle sostanze che l'impianto di depurazione non è in grado di trattare.	8
Tabella 2: Impianti di depurazione – rispetto dei limiti allo scarico annualità 2024.	10
Tabella 3: Classi di qualità e prescrizioni di qualità delle acque reflue affinate ai fini irrigui in agricoltura (fonte allegato A DL 39/2023)	15
Tabella 4: Dimensioni delle condotte costituenti la rete di distribuzione irrigua.	17
Tabella 5: Consumi idrici e i periodi di erogazione	24
Tabella 6: Dati climatici della Zona 4 (Fonte: PTA).	26
Tabella 7: Agenti patogeni	38
Tabella 8: Eventi pericolosi.	39
Tabella 9: Individuazione di pericoli, eventi pericolosi e calcolo di R0 - Impianto Affinamento Ostuni (BR)	41
Tabella 10: Assegnazione delle misure di controllo - Impianto Affinamento Ostuni (BR)	42
Tabella 11: Calcolo del rischio - Impianto Affinamento Ostuni (BR)	43
Tabella 12: Medie autocontrolli 2022-2024	45
Tabella 13: Sensibilità di alcune colture di interesse agrario alla salinità	47
Tabella 14: Livelli di accettabilità di salinità dell'acqua irrigua	48
Tabella 15: Classificazione delle acque irrigue in funzione del SAR, conducibilità elettrica e	49
Tabella 16: Classi di qualità delle acque affinate e tecniche di irrigazioni e utilizzi irrigui consentiti (fonte allegato A DL 39/2023).	51
Tabella 17: Prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura	52
Tabella 18: Misure preventive e/o barriere agenti su impianto di depurazione/affinamento e vasca di accumulo acque affinate	54
Tabella 19: Misure di controllo su rete di distribuzione	57
Tabella 20: Esempi di barriere su rete di distribuzione e riduzione log agenti patogeni	58
Tabella 21: Barriere da adottare su rete di distribuzione in funzione delle colture praticate	59
Tabella 22: Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione	61
Tabella 23: Parametri da monitorare e frequenze	66
Tabella 24: Parametri da monitorare prima dell'avvio della stagione irrigua	68
Tabella 25: Parametri da monitorare e frequenze su punti della rete di distribuzione	71
Tabella 26: Matrice suolo - parametri da monitorare e frequenze	72
Tabella 27: Parametri da monitorare e frequenze su parti eduli di piante e/o prodotti vegetali	72
Tabella 28: Procedure emergenza su rete di distribuzione/utilizzatori finali	76
Tabella 29: Procedure emergenza su rete di distribuzione per mancata conformità al punto di consegna	77

1. PREMESSA

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

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

Il presente documento costituisce il sopra menzionato PdGR e viene redatto secondo i contenuti di cui alla parte B dell'allegato A del DL 39/2023, tenuto anche conto di quanto meglio descritto nella Comunicazione della CE 2022/CE 298/01 *"Orientamenti a sostegno dell'applicazione del regolamento (UE) 2020/741 recante prescrizioni minime per il riutilizzo dell'acqua"*, nonché nel Reg. Delegato UE 2024/1765 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 c.4 del Regolamento CE 2020/741, che così recita:

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

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

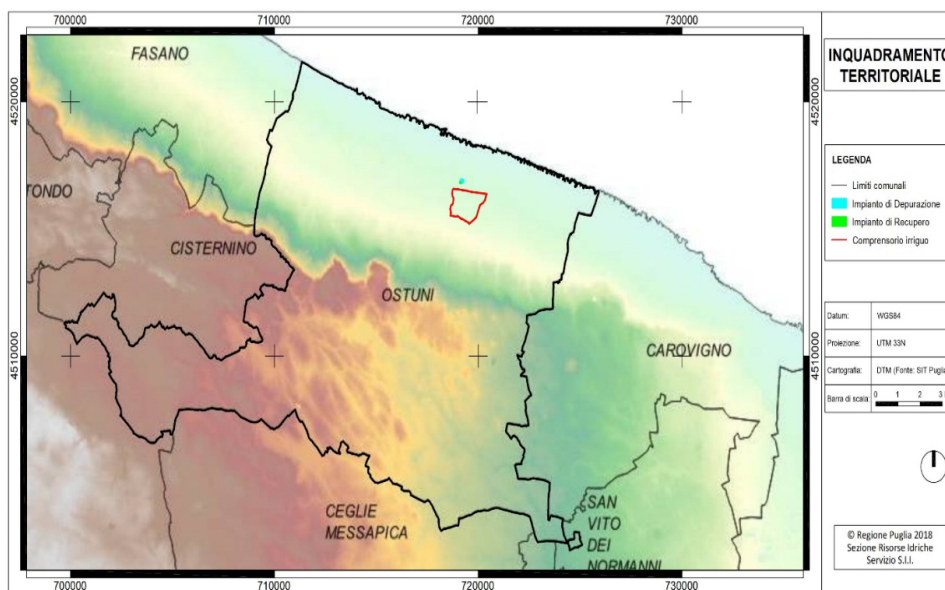
2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO (KRM1)

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

- **impianto di depurazione dei reflui urbani** a servizio dell'agglomerato di Ostuni (BR), identificato nel Piano di Tutela delle Acque vigente (PTA) con il codice 1607401201; autorizzato allo scarico nel canale Lama D'Antelmi, da ultimo con **AD 74 del 20/04/2022** rilasciato dalla Regione Puglia - Servizio Sistema Idrico Integrato e Tutela delle Acque, nel rispetto dei limiti di cui alle Tabb. 1 + 4 dell'allegato V alla parte III del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.,
- **impianto di affinamento**, ubicato in adiacenza al depuratore di Ostuni (BR), a Nord – Nord Est dell'abitato di Ostuni circa 1 km dalla SS 379, lungo una strada vicinale, gestito da AQP secondo le prescrizioni impartite nel passato nell'autorizzazione allo scarico con finalità di riutilizzo irriguo;
- **rete di distribuzione delle acque affinate per utilizzo irriguo a servizio del comprensorio irriguo** (complessivamente esteso 150 ha circa), ubicata nel Comune di Ostuni.

Tutti gli elementi del sistema risultano compresi tra le coordinate Nord 4515200,20/4516965,54 ed Est 718623,67/720411,27 (CRS: WGS84/UTM 33N- EPSG:32633) e sono interamente rappresentati nel Foglio n.475 Martina Franca della Cartografia Tecnica Regionale numerica regionale alla scala 1:50.000 e nel foglio 191 III-NE della Carta Topografica d'Italia dell'Istituto Geografico Militare (serie 25v).

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



2.1. PRODUZIONE DELLE ACQUE AFFINATE

2.1.1. FONTI DELLE ACQUE REFLUE URBANE

I reflui provenienti dall'agglomerato di Ostuni 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. 1 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 fogna di nuove utenze produttive possa avvenire alle seguenti condizioni:

- devono essere sempre rispettati all'immissione i valori per lo scarico in rete fognaria, definiti in **Tabella 3** dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006 e dal vigente Regolamento del SII, relativamente a tutte le sostanze che il depuratore è in grado di trattare;
- devono essere rispettati i valori limite prescritti, a salvaguardia del corpo recettore, della **Tabella 1+3** dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006 per tutte le sostanze potenzialmente presenti nel ciclo produttivo e che il depuratore NON è in grado di trattare;
- è imposto il divieto di scarico in fognatura delle sostanze pericolose di cui alla **Tabella 3/A**;
- è imposto il divieto di scarico in fognatura delle sostanze elencate al paragrafo 2.1 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006, nel caso in cui il recapito finale dell'impianto depurativo sia costituito dal suolo;
- deve essere rilasciato da tecnico abilitato atto di notorietà, ai sensi dell'art. 48 del DPR n. 445/2000, che attesti, nel dettaglio, le sostanze effettivamente o potenzialmente utilizzate nel ciclo produttivo e l'idoneità dell'impianto di depurazione a servizio dell'insediamento al rispetto dei limiti prescritti per ognuna di esse;
- devono essere comunicate dalla ditta le modalità di allontanamento dei rifiuti prodotti nel ciclo di lavorazione e deve essere trasmessa copia del contratto di smaltimento con ditta autorizzata;
- deve essere presentata dal titolare dello scarico nuova richiesta di autorizzazione a fronte di eventuali variazioni della qualità e della quantità delle acque scaricate.

Ad integrazione di ciò, si riporta di seguito l'elenco delle sostanze (Tabella n. 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); Solfati (come SO ₃); Solfati (come SO ₄); Cloruri; Fluoruri; Idrocarburi totali; Fenoli; Aldeidi; Solventi organici aromatici; Solventi organici azotati; Pesticidi fosforati; Pesticidi totali (esclusi i fosforati), tra cui: aldrin, dieldrin, endrin, isodrin; Solventi clorurati.	Alluminio; Berillio; Arsenico; Bario; Boro; Cromo totale; Ferro; Manganese; Nichel; Piombo; Rame; Selenio; Stagno; Vanadio; Zinco; Solfuri (come H ₂ S); Solfuri (come SO ₃); Solfati (come SO ₄); Cloruri (come Cl); Fluoruri (F); Fenoli totali; Aldeidi totali; Solventi organici aromatici totali; Solventi organici azotati totali.

2.1.2. IMPIANTO DI DEPURAZIONE E QUALITÀ ACQUE DEPURATE

L'impianto di depurazione a servizio dell'agglomerato di Ostuni è caratterizzato da un *carico generato* urbano assunto con il PTA aggiornamento 2015-2021 pari a **65.500** A.E.T.U.

Il depuratore, nella sua attuale configurazione impiantistica, ha una potenzialità nominale pari a **64.912** A.E. ed è in grado di trattare una portata di circa 411 mc/h; il volume giornaliero delle acque trattate relativo all'annualità 2024 si è attestato su di un valore pari a 3.745 mc/giorno.

Il depuratore di Ostuni, è attualmente costituito dalle seguenti sezioni impiantistiche:

Linea acque

- Grigliatura (grossolana e fine);
- Dissabbiatura/disoleatura;
- Misura della portata;
- Equalizzazione delle portate in arrivo;
- Sollevamento liquami equalizzati;
- Sedimentazione primaria;
- Selettore anossico;
- Comparto biologico anossico di predenitrificazione;
- Comparto biologico di ossidazione – nitrificazione;
- Produzione aria per il comparto biologico;
- Ricircolo miscela areata;
- Sedimentazione finale;
- Ricircolo fanghi attivi;
- Filtrazione a dischi;
- Disinfezione;

Linea fanghi

- Sollevamento fanghi;
- Preispessimento fanghi;
- Digestione anaerobica (I e II stadio);
- Disidratazione meccanica fanghi;
- Centrale termica;
- Gasometro;

Altre opere

- Coperture dei pretrattamenti (grigliatura, dissabbiatura), dei sedimentatori primari, del preispessitore, dell'edificio di disidratazione fanghi, della vasca di equalizzazione;
- Scrubber e biofiltro;

- Stazione di ricevimento bottini.

Con riguardo alla qualità dell’effluente depurato rispetto ai valori limiti di tab. 1-4 all. V alla parte III del D.Lgs. 152/2006, dall’analisi dei report annuali visionabili sul sito ARPA PUGLIA relativamente al monitoraggio condotto nel 2024, si sono verificati i superamenti sintetizzati in Tabella 2

Tabella 2: Impianti di depurazione – rispetto dei limiti allo scarico annualità 2024.

Impianto	Limiti allo scarico	Controlli effettuati da Arpa	Numero superamenti					
			BOD ₅	COD	SST	Ntot	Ptot	Altri parametri
Ostuni	Tab. 4	12 controlli di cui 11 comprensivi parametri di tab. 4	-	-	-	2	2	Cloruri 5

In termini quantitativi, il superamento dell’azoto totale (rispetto ai limiti di tab.4) ha raggiunto il valore massimo di 19 mg/L, inferiore ai 26 mg/l dell’anno precedente. Per quanto riguarda il fosforo totale, invece, si sono riscontrati due superamenti di lieve entità, di cui il massimo pari a 2,9 mg/l. Il parametro dei cloruri, infine, nei cinque superamenti rilevati da Arpa ha raggiunto i valori di 286, 331, 281, 253 e 283 mg/l, superiori ai limiti previsti per il riutilizzo irriguo (250mg/l) del DM 185/2023.

Ad ogni buon conto, l’effluente depurato rispetta mediamente i limiti di tab. 1+4 dell’allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/2006, non rilevandosi problematiche di superamento degli altri parametri di tab. 4, ivi inclusi quelli associati ai metalli pesanti.

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

2.1.3. IMPIANTO DI AFFINAMENTO E QUALITÀ DELLE ACQUE RECUPERATE

L’impianto di affinamento è ubicato in adiacenza al depuratore, in località Santa Toce, a Nord- Nord Est dell’abitato di Ostuni a circa 1 km dalla SS 379 (figure seguenti) ed è localizzato nelle seguenti coordinate nel Sistema di riferimento WGS 84 UTM 33N, dalle coordinate seguenti: 40°46’ 23” N -17°35’48” E, l’area occupata dalla stazione di affinamento è estesa per circa 3.632 m².

Figura 2: Ubicazione dell’impianto di depurazione e di affinamento di Ostuni su stralcio georiferito CTR Puglia

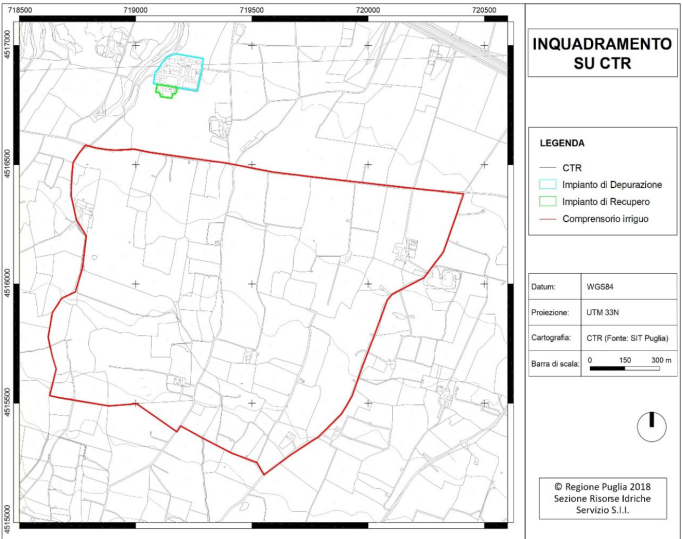
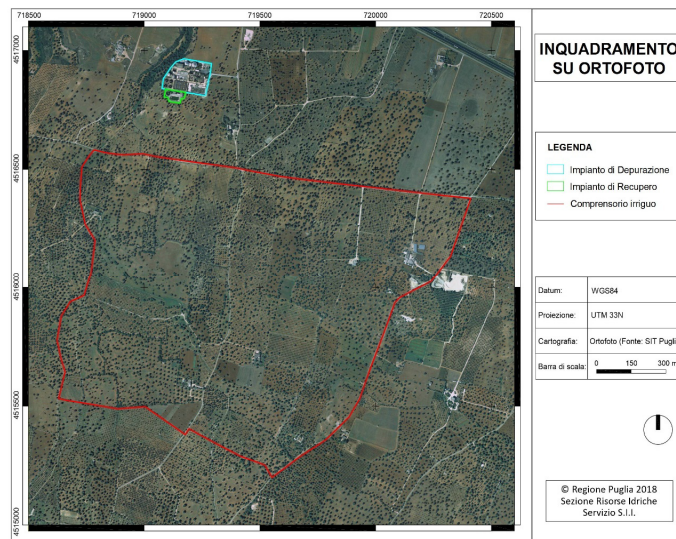


Figura 3: Ubicazione dell'impianto di depurazione e di affinamento di Ostuni su stralcio georiferito Ortofoto (Fonte: PAI Puglia).



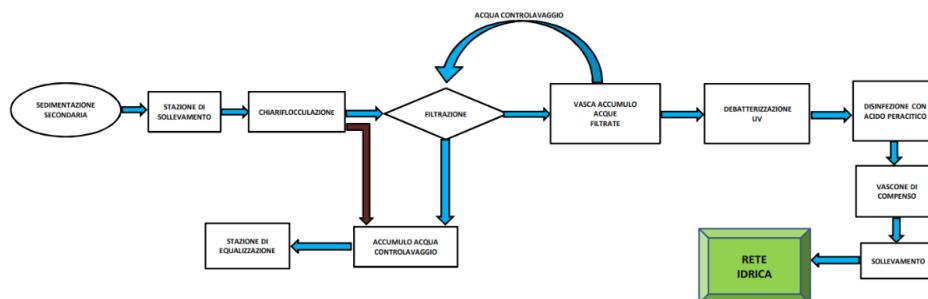
L'impianto di affinamento è stato realizzato dal Comune di Ostuni ed è stato dimensionato e verificato per il riuso delle acque reflue a fini irrigui, per trattare una portata di acqua di ingresso di 360 mc/h restituendo una portata di acqua affinata in uscita pari a 316 mc/h (rapporto di recupero di circa il 90%)

L'impianto è stato avviato all'esercizio nel 2007 ed è attualmente gestito da AQP SpA. Nel 2024 sono ultimati i lavori di manutenzione straordinaria di alcuni comparti di trattamento.

Le componenti del sistema di affinamento rappresentate in Figura 4 sono di seguito elencate:

- Opera di intercettazione per la derivazione della portata;
- Flocculazione (volume bacino flocculazione: 120 m³);
- Decantazione (volume bacino di decantazione: 120 m³)
- Filtrazione (n.3 unità filtranti del tipo a dischi);
- Disinfezione (n.2 debatterizzazione in reattori a canale aperti)
- Vasca di compenso;
- Servizi ausiliari ed equipaggiamenti elettrici;
- Opere civili di completamento.

Figura 4: Schema a blocchi della sezione di affinamento



Si riporta una breve descrizione del funzionamento dell'impianto di affinamento.

Le acque grezze depurate, provenienti dall'impianto di depurazione di Ostuni, sono immesse all'impianto terziario mediante una stazione di sollevamento, costituita da n. 2 pompe sommerse. La portata massima del progetto delle pompe è di 100 l/s e la stessa è erogata dalle due pompe in parallelo.

L'acqua depurata, attraversa la stazione di sollevamento, perviene al bacino di chiariflocculazione. Questo bacino è costituito da una zona centrale di preparazione alla flocculazione, delimitata da un cilindro del diametro di 1 m posto nella parte centrale del chiariflocculatore, dalla zona di flocculazione delimitata da cilindro metallico più esterno, e dalla zona di sedimentazione e chiarificazione.

La preparazione alla flocculazione avviene mediante l'impiego di un particolare agitatore a palette, azionato da un movimento in grado di regolare la velocità di rotazione secondo le effettive esigenze, in un cilindro centrale; le palette dell'agitatore sono poste su due quote differenti e sono in grado di fornire quella agitazione "gentile" necessaria per l'aggregazione dei fiocchi di fango. La flocculazione si sviluppa nell'attigua zona cilindrica per effetto del particolare sistema installato.

Il fango chimico prodotto si raccoglierà sul fondo della vasca di sedimentazione, dal quale viene prelevato per essere stoccato in una vasca di accumulo, dove si mescolerà con le acque di lavaggio dei filtri; con portata costante tali acque sono inviate all'impianto di depurazione nella sezione di equalizzazione.

L'acqua chiarificata viene convogliata alla tubazione forata di raccolta posta lungo il bordo esterno del chiariflocculatore. L'acqua perviene così ad un pozzetto di raccolta, e da questo viene inviata, sempre per gravità, nel pozzetto di carico dei filtri a dischi.

Detta sezione di filtrazione, nel caso particolare, è composta da una serie di dischi filtranti, ciascuno dei quali è suddiviso in sei settori ricoperti da una tela filtrante del tipo "pile". Le coppie di dischi sono parallele e montate in verticale e vengono impiegati quali supporti del materiale filtrante. Questa tipologia di filtro prevede che il liquido entri attraverso la sezione di ingresso ed esca, filtrato, attraverso la sezione di uscita subendo un passaggio forzato attraverso i settori filtranti. Durante la fase di filtrazione la macchina è ferma e i dischi completamente immersi nell'acqua. Il processo avviene per mezzo della gravità sfruttando la differenza di livello tra la sezione di ingresso e quella di uscita.

Gli impianti di filtrazione hanno una capacità di circa 350 m³/h cadauno e sono in grado di garantire una concentrazione di SST in uscita inferiore a 10 mg/l. Al raggiungimento del massimo intasamento della tela filtrante, viene avviato il processo di controlavaggio delle tele filtranti. Il sistema è progettato per garantire l'apporto continuo di acqua alla successiva stazione di disinfezione a raggi UV.

L'acqua filtrata perviene, per gravità, nei n. 2 canali di disinfezione a raggi UV e successivamente, dopo la disinfezione a raggi UV, l'acqua viene inviata nella grande vasca di compenso per l'irrigazione; prima dell'ingresso in vasca viene effettuata un'ulteriore disinfezione a scopo batteriostatico con l'aggiunta dell'acido peracetico al 15% con dosaggi di 10 ppm, alternativo all'uso del cloro.

La vasca di compenso è dotata di un impianto di sollevamento che convoglia l'acqua in pressione nella rete irrigua di distribuzione.

2.1.4. STOCCAGGIO DELLE ACQUE AFFINATE NELL'IMPIANTO DI AFFINAMENTO

La vasca di compenso avente capacità pari a 700 mc, seminterrata, è dotata di un impianto di sollevamento che convoglia l'acqua in pressione nella rete irrigua di distribuzione. Il sistema prevede un funzionamento alla domanda di fabbisogno idrico per 16 ore su 24 e, in base all'indice di massimo consumo definito, è stata valutata una portata massima nel mese di massimo consumo pari a 115 l/s.

Il sistema di riutilizzo delle acque reflue affinate, nella parte di competenza del Comune di Ostuni, non presenta recapiti alternativi al riutilizzo, in quanto dotata di vasca di compenso.

Lo scarico di emergenza dell'impianto di affinamento è rappresentato dalla stazione di disinfezione dell'impianto depurativo di Ostuni individuato:

- al foglio n. 32, particella n. 84 Del Comune di Ostuni;
- alle coordinate WGS84 UTM33N: N 40°26' 33" - E 17°35' 48".

L'impianto di sollevamento è posto all'interno di un edificio ubicato in adiacenza alla vasca di compenso ed è costituito da 2 elettropompe ad asse orizzontale poste in parallelo, ciascuna della portata di 60 l/s e prevalenza di 58 m in grado di erogare la portata massima di 115 l/s alla stessa prevalenza. Le pompe sono corredate di valvole di intercettazione a saracinesca sia sulla presa che sulla mandata e di una valvola di non ritorno, del tipo Venturi, sulla stessa mandata.

Sulla condotta di mandata sono stati previsti il misuratore di portata del tipo ad ultrasuoni ed un misuratore di pressione che invieranno le informazioni al PLC di controllo della stazione di sollevamento.

Il funzionamento dell'impianto di sollevamento è di tipo automatico, asservito ad un PLC opportunamente programmato, che provvede alla gestione in funzione delle richieste della rete segnalate dai misuratori di pressione e di portata installati opportunamente lungo la rete di distribuzione. Il funzionamento delle pompe è dunque asservito ad un processore che, tramite un modulatore statico di frequenza (inverter), provvede a gestirle in modo da assicurare sia il carico in testa alla rete che la portata in uscita in funzione delle richieste delle utenze. Immediatamente a valle è posto il pozzetto che contiene la valvola di intercettazione della mandata alla rete: in corrispondenza di questa sezione ha inizio la rete di distribuzione vera e propria.

2.1.4.1. PUNTO DI CONFORMITÀ E PUNTO DI CONSEGNA

In virtù della descrizione dell'impianto di affinamento effettuata nei paragrafi precedenti si stabilisce che il punto di conformità (ovvero il punto in cui il gestore dell'impianto di affinamento deve garantire che le acque affinate erogate rispettino le caratteristiche qualitative prescritte, prima dell'immissione nella rete di distribuzione) coincide con il punto di consegna e corrisponde all'auto-campionatore installato nella stazione di sollevamento da cui ha origine la rete di distribuzione irrigua.

Il punto di conformità/consegna è individuato alle seguenti coordinate nel sistema di riferimento UTM WGS84 33 N 719121,33 E; 4516800,33 N, come rappresentato nella Figura 5 seguente.

Figura 5: punto di conformità e punto di consegna



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 reflue per gli utilizzi in agricoltura, nonché le prescrizioni minime relative a ciascuna classe di qualità delle acque.

Nello specifico, l'impianto di affinamento di Ostuni è attualmente in grado di licenziare acque reflue 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 reflue.

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

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

* Legionella spp.: se vi è rischio di diffusione per via aerea;
** Uova di elminti: per irrigazione di pascoli o colture da foraggio;
§ I valori indicati per E. coli, Legionella spp. e nematodi intestinali sono rispettati in almeno il 90 % dei campioni; nessuno dei valori dei campioni eccede la deviazione massima ammissibile di 1 unità logaritmica rispetto al valore indicato per E. coli e Legionella spp. e il 100 % del valore indicato per i nematodi intestinali;
Per il parametro Salmonella il valore limite è da riferirsi al 100% dei campioni;
*** Valore standard da valutare a seconda del tipo di terreno e coltura nel piano di gestione dei rischi;
‡ Per lo stoccaggio in invasi e il rilascio in canali irrigui permeabili i limiti applicabili sono pari a 10 mg/L per Ntot e 1 mg/L per Ptot: valori più restrittivi possono essere definiti in funzione del piano di gestione dei rischi

2.2. RETE DI DISTRIBUZIONE E COMPENSORIO IRRIGUO

2.2.1. RETE DI DISTRIBUZIONE PER FINI IRRIGUI

La rete di distribuzione irrigua del distretto comunale è stata realizzata dal Comune di Ostuni ed è stata inaugurata pubblicamente in data 22/03/2009. La gestione della rete di distribuzione irrigua è di competenza del Comune di Ostuni, che ne è proprietario.

Il punto di consegna definito al punto precedente, in corrispondenza della condotta premente, che prende origine dall'impianto di sollevamento finale dell'impianto di affinamento, rappresenta l'elemento iniziale della rete di distribuzione irrigua.

La rete di distribuzione e le aree agricole da essa servite si sviluppano interamente entro i confini amministrativi del comune di Ostuni (BR), su un'area compresa tra le coordinate Nord 4515200 / 4516583 ed Est 718624 / 720411 (CRS: WGS84/UTM 33N -EPSG:32633), a coprire un dislivello massimo di circa 30 m (tra una quota minima di circa 30m s.l.m. e una massima di circa 60m s.l.m.).

L'area irrigata si estende per circa 150 ha e il compensorio irriguo include parti delle contrade "Alberodolce", "Santa Toce" e "Pezza La Spina". La rete di distribuzione esistente si sviluppa prettamente all'interno delle proprietà private senza impegnare le sedi stradali, anche se già di proprietà comunale. Complessivamente, la rete di distribuzione è lunga 6.529 m con una incidenza di circa 42 m/ha.

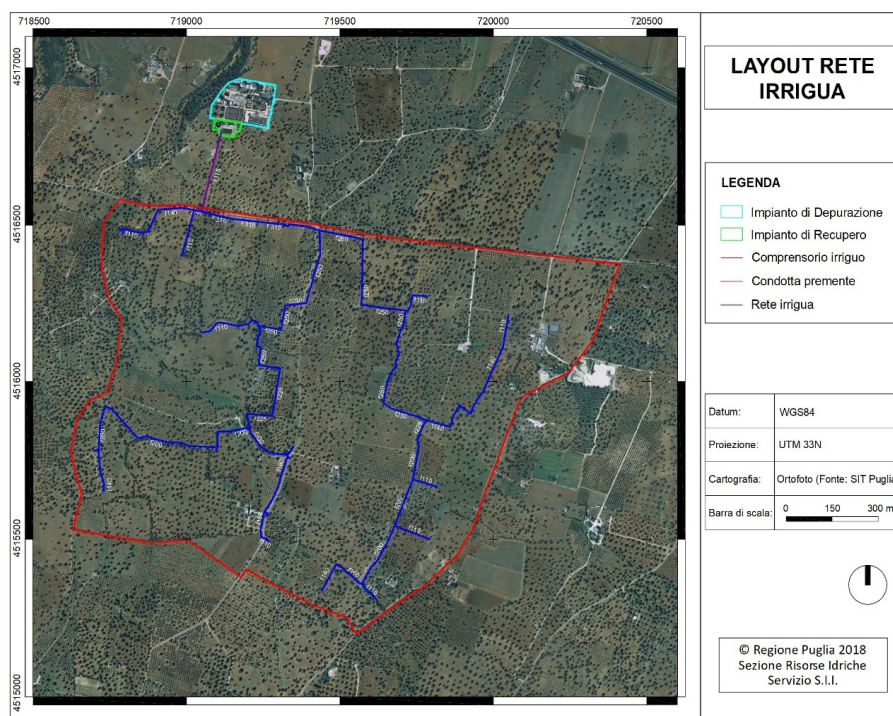
In relazione alla distribuzione per classi di ampiezza delle proprietà, essendo rappresentate sia le piccolissime aziende (< 1ha) sia quelle di dimensioni superiori a 10 ha, i moduli di consegna sono costituiti da idranti con modulo da 5 l/s posti a servizio delle aziende con superficie minore, eventualmente anche in comunione con altre aziende, ed idranti con moduli da 10 l/s (modulo doppio) per le aziende di superficie maggiore.

È risultato un numero complessivo di bocchette pari a 50, di cui 38 con modulo da 5 l/s e 12 con modulo da 10 l/s. Ciascun punto di consegna è dotato di contatore volumetrico.

Nella Figura 6 seguente è rappresentato lo sviluppo areale del distretto irriguo; la rete di distribuzione, l'impianto di depurazione e i principali elementi del sistema.

Il sistema non prevede la possibilità di miscelare la risorsa affinata con quella convenzionale (acque sotterranee). Le caratteristiche della rete di distribuzione non prevedono la possibilità di miscelare/integrare la risorsa affinata con acque sotterranee attraverso una linea ausiliaria.

Figura 6: Lay-out della rete di distribuzione nel distretto irriguo del sistema.



La rete di distribuzione irrigua esistente è dimensionata per un esercizio alla domanda: questa scelta è stata effettuata sia per ridurre gli oneri gestionali relativi al personale di sorveglianza durante l'esercizio irriguo, sia per ottenere un'adeguata elasticità dell'impianto. I parametri agronomici fissati per il dimensionamento sono:

- indice massimo di consumo pari a 0,35 l/(s*ha) (sulle 24 ore e per ettaro irrigabile);
- funzionamento di 16 ore su 24;
- pressione di consegna minima all'idrante di 25 m di colonna d'acqua.

Le condotte costituenti la rete irrigua sono del tipo tubazioni in PVC PN 10 per acquedotto, caratterizzate da semplicità ed economia di manutenzione della rete, oltre che da limitata scabrezza e suo basso decadimento nel tempo, leggerezza, lavorabilità per tagli e giunzioni, non corrodibilità, ecc. Il loro limite è rappresentato dalla deformabilità sotto carichi esterni ed a questo inconveniente si è fatto fronte prevedendo un'altezza di ricoprimento sulla generatrice superiore pari almeno ad 1,00 m. I giunti previsti sono del tipo a guarnizione di tenuta elastomerica.

Complessivamente per realizzare la rete sono state impegnate le tipologie e quantità di condotte riportate nella Tabella 4 seguente.

Tabella 4: Dimensioni delle condotte costituenti la rete di distribuzione irrigua.

DN (mm)	Lunghezza (m)
110	926
140	986
160	479
200	1.504

225	378
250	1.382
280	247
315	627
totale	6.529

Per i pezzi speciali, quali curve, derivazioni, ecc. sono stati impiegati manufatti in acciaio elettrosaldato. Per tutte le curve e derivazioni sono stati previsti blocchi di ancoraggio.

Sui principali tronchi di derivazione della rete sono state installate saracinesche di intercettazione per poter effettuare manovre di manutenzione su singole zone senza dover interrompere completamente il servizio di distribuzione al resto della rete. Su tutti i tronchi della rete sono stati installati organi di sfiato e scarico.

Tutte le apparecchiature sono state posizionate in pozzetti prefabbricati di alloggiamento in c.a., accessibili con botole in acciaio, che sporgono di circa 50 cm dal terreno in modo da evitare che vi passino sopra mezzi agricoli pesanti.

La distribuzione della risorsa idrica affinata agli utenti è effettuata, nei limiti della potenzialità degli impianti presenti, a ogni utente tecnicamente allacciabile che ne faccia richiesta tramite un apposito modulo e pagando i corrispettivi fissati dal Comune di Ostuni.

La fornitura di risorsa idrica affinata è di norma effettuata mediante rete di distribuzione in pressione e misurata da contatore. Il punto di fornitura corrisponde al contatore installato dal Gestore.

L'utente ha l'obbligo di mantenere accessibili, sgombri e puliti i contatori.

Il soggetto Gestore della rete appone appositi sigilli ai contatori, onde evitare manomissioni o prelievi non autorizzati.

Le condotte stradali e le derivazioni di presa sino al contatore sono di proprietà del Comune di Ostuni, che ne curerà, anche attraverso il soggetto Gestore, la manutenzione e gestione. Gli interventi di riparazione o sostituzione della condotta sino al contatore competono al soggetto Gestore ed al Comune di Ostuni.

2.2.2. ORDINAMENTI CULTURALI PRATICATI

Dalle informazioni ricavate dal Piano di Gestione redatto ai sensi del RR n. 8/2012, emerge che il comprensorio irriguo in esame è costituito prevalentemente da **uliveto tradizionale** con intensità di piantumazione pari a circa 40 alberi/ha (sesto 15 m x 15 m circa) ed in minima parte da superfici agricole a **seminativi/pascolo**.

L'oliveto tipico rinvenibile nel succitato comprensorio è costituito da piante di grandi dimensioni e di età più che centenaria, con sesti d'impianto in gran parte irregolari e con bassa densità di piante per ettaro.

A seguito della disponibilità di nuove risorse idriche diversi appezzamenti di terreno sono stati oggetto di interventi di infittimento con oliveto intensivo. Detta suscettibilità di miglioramento può ancora incrementarsi con il funzionamento a regime dell'impianto di distribuzione irrigua.

Il fabbisogno idrico stimato nel succitato piano di gestione è il seguente:

- Oliveto intensivo: 800 m³/mese*ha;
- Oliveto secolare: 120 m³/mese*ha;
- Seminativo: 700 m³/mese*ha.

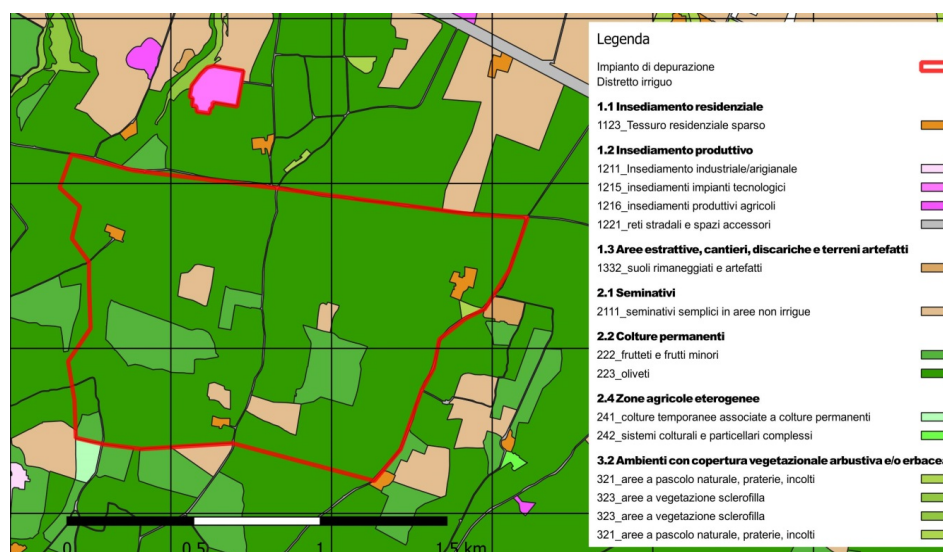
Per gli oliveti secolari e giovani infittimenti vengono adottate irrigazioni di soccorso nel mese di luglio e agosto che migliorano le produzioni sia in termini quantitativi che qualitativi.

Diversi studi hanno dimostrato come interventi irrigui razionali e pianificati influiscono positivamente sulla resa in olio ed è invece assolutamente necessaria nel caso di *cultivar da mensa*.

Dalle informazioni ricavabili dalla Carta d'uso del suolo aggiornata al 2011, disponibile sul portale SIT Puglia, si può confermare il dato sull'ordinamento praticato nel comprensorio irriguo in esame, che vede la preponderanza della coltivazione di ulivo, seguita da una residua coltivazione di frutteti ed aree destinate a seminativi/pascolo.

Nella Figura 7 seguente si riporta la cartografia citata, con indicazione dell'ubicazione del depuratore e del comprensorio irriguo.

Figura 7: Uso del suolo (aggiornamento 2011)



In riferimento alla figura 7, l'estensione areale in termini assoluti e percentuali di ciascuna tipologia colture nel distretto irriguo risultano le seguenti:

Figura 8. Estensione areale di ciascuna tipologia di Uso del Suolo

	Superficie Totale		Superficie agricola	
	mq		mq	%
Superfici agricole utilizzate	155.000	Frutteti (Id. 222)	155.000	10,1%
	47.300	Seminativi (id. 2111)	47.300	3,1%
	1.323.000	Oliveti (id. 223)	1.323.000	86,5%
Ambienti naturali	3.300	Area a pascolo/praterie (Id. 321)	3.300	0,2%
Residenziale (Id. 1123)	12.900			
Strade (Id. 1221)	12.600			
Totale	1.554.100		1.528.600	100%

2.2.3. METODI IRRIGUI

Il sistema irriguo prevalentemente utilizzato nel comprensorio in esame è quello a goccia (microportata di erogazione), non potendosi comunque escludere altre tecniche irrigue come quelle per aspersione e/o a gravità.

Ad ogni buon conto, la distribuzione e la fornitura della risorsa idrica recuperata nell'impianto di affinamento di Ostuni è stata disciplinata dal Comune di Ostuni con apposito regolamento comunale, ad oggetto "Regolamento per la distribuzione e fornitura dell'acqua rigenerata nell'impianto di riuso di Ostuni", approvato con Delibera di Giunta Comunale n. 177 del 20/06/2011.

In base a quanto previsto dal Regolamento comunale, **che dovrà comunque essere aggiornato secondo le indicazioni e prescrizioni che seguiranno**, la tecnica irrigua da adottare deve evitare il contatto diretto delle acque con i frutti o le foglie se queste sono destinate al consumo umano.

Oltre all'irrigazione degli alberi di alto fusto evitando il contatto con le parti eduli da consumare allo stato crudo, le aree a seminativo potranno essere irrigate solo con tecniche di sub-irrigazione (o con tecniche agronomiche alternative che evitino contatti diretti con le parti aeree delle piante, come ad esempio la pacciamatura).

2.2.4. PEDOLOGIA E PROPRIETÀ IDRAULICHE DEI SUOLI

Il comprensorio irriguo servito dalla rete di distribuzione comunale, sottesa all'impianto di affinamento delle acque provenienti dal depuratore di Ostuni, si sviluppa in un'area ubicata subito a sud dell'impianto di depurazione situato in contrada "Santa Toce". L'area irrigata si estende per circa 150 ha e il comprensorio irriguo include parti delle contrade "Alberodolce", "Santa Toce" e "Pezza La Spina".

Dal punto di vista orografico, il comprensorio si sviluppa con un andamento degradante verso il mare con quote altimetriche variabili da un valore minimo di circa 35 m ed un massimo di circa 60 m s.l.m. Il territorio è pressoché pianeggiante ed è attraversato da canali che costituiscono drenaggi naturali.

Dal punto di vista pedologico i terreni evidenziano buone costanti idrologiche e discreta fertilità di base; ciò li rende adatti alla coltivazione di una vasta gamma di colture arboree ed erbacee e, soprattutto, rende possibile successioni colturali ad alto grado di intensività, potendosi effettuare colture intercalari a quelle principali.

In passato gli emungimenti intensi ed incontrollati di acque di falda effettuati nelle aree delle marine di Ostuni hanno alterato la qualità delle acque sotterranee che presentano gradi di salinità molto elevati, di norma superiori ai 3÷4 g/l, e tali comunque da essere incompatibili con l'uso irriguo.

In virtù della mancanza di risorse idriche utilizzabili per scopi irrigui provenienti da fonti tradizionali, il riutilizzo delle acque reflue depurate provenienti dall'impianto di affinamento di Ostuni costituisce l'unica possibilità di approvvigionamento del sistema colturale attuale nelle aree sopra indicate, oltre che premessa per eventuali ipotesi di sviluppo agricolo futuro.

Ai fini dell'irrigazione assume particolare importanza la caratterizzazione del territorio sotto gli aspetti pedologici e granulometrici dei terreni. Il suolo è il corpo naturale, contenente materiali organici e minerali, che copre la superficie terrestre e che consente la vita della vegetazione. Si tratta di una copertura (il suolo può essere anche definito come copertura pedologica) che costituisce un continuum sulla superficie terrestre, interrotto soltanto dalle acque profonde, dai deserti, dalle rocce o dai ghiacciai. Il suo spessore è variabile, perché il suo limite inferiore si fa generalmente coincidere con quello dell'attività biologica (radici, pedofauna e altri organismi viventi nel suolo). Questo limite generalmente corrisponde alla profondità raggiunta dalle radici delle piante spontanee perenni, se non sono presenti altre limitazioni quali ad esempio la presenza della roccia consolidata.

Il suolo ha proprietà differenti dal sottostante materiale roccioso perché è il risultato delle interazioni esistenti sulla superficie terrestre tra il clima, la morfologia, l'attività degli organismi viventi (incluso l'uomo) e i materiali minerali di partenza. Il tipo di terreno può influire sul destino ambientale delle acque reflue soprattutto in relazione al tasso di mineralizzazione della sostanza organica che lo contraddistingue ed alla sua drenabilità, cioè alla facilità con cui si lascia attraversare dalle acque di infiltrazione, a sua volta dipendente dalla porosità e dalla capacità idrica.

Le caratteristiche del terreno che più delle altre possono modulare tali proprietà sono senz'altro la tessitura e la struttura. La prima rappresenta la composizione della fase solida del terreno espressa in funzione del suo contenuto percentuale in peso delle particelle elementari suddivise per classi dimensionali (sabbia, limo e argilla), mentre la seconda descrive la conformazione spaziale e la modalità con cui tali particelle elementari risultano associate fra loro.

In maggior dettaglio, le caratteristiche essenziali del terreno da prendere attentamente in considerazione al fine di valutarne la maggiore o minore idoneità allo spargimento degli effluenti sono:

- la situazione topografica (pendenza, omogeneità del pendio, ecc.);
- Il profilo (spessore, permeabilità e profondità che influenzano la velocità di infiltrazione e la conducibilità idrica, ecc.);
- la tessitura, la struttura e le proprietà idrologiche: velocità di infiltrazione, capacità di campo, punto di appassimento che condizionano la capacità di trattenuta idrica, la dinamica dell'acqua nel terreno e la disponibilità di questa per le colture;
- il pH e l'rH;
- il contenuto di sali e la loro composizione, la percentuale di sodio scambiabile (ESP);
- la capacità di scambio cationico ed anionico ed il contenuto di sostanza organica, che condizionano il comportamento degli elementi e dei composti chimici nel terreno (es. immobilizzazione, lisciviazione).

Tra le caratteristiche sicuramente sfavorevoli del terreno che impongono pesanti vincoli all'ipotesi di spargimento si citano:

- la pendenza eccessiva;
- la permeabilità troppo debole o troppo accentuata;
- la reazione anomala (soprattutto per eccesso di carbonato di sodio);
- la debole capacità di adsorbimento ionico;
- l'insufficiente profondità.

In corrispondenza di una o più di queste caratteristiche dovranno, pertanto, essere adottate limitazioni più restrittive rispetto a quelle generali, oltre ad accorgimenti specifici e ad un monitoraggio particolarmente attento dei fenomeni di interesse, che può anche condurre al divieto assoluto di procedere alla distribuzione degli effluenti.

La struttura geologica dell'area della Provincia di Brindisi è caratterizzata dalla presenza di una potente successione calcareo-dolomitica cretacea con assetto prevalentemente sub-orizzontale.

La stessa successione risulta essere attraversata da faglie dirette sub-verticali allineate secondo due sistemi principali, uno orientato in direzione WNW-ESE e l'altro in direzione NE-SW.

La successione calcareo-dolomitica risulta essere inoltre interessata da intensa fratturazione e dalla presenza di "terre rosse" residuali che, assieme alla presenza di cavità, testimoniano l'importanza del fenomeno carsico nell'area.

Sulla successione calcareo-dolomitica poggiano i depositi plio-pleistocenici caratterizzati dalla presenza di un livello basale costituito da calcareniti bianco-giallastre, passante verso l'alto a sabbie calcaree di colore giallastro.

L'ossatura calcarea, spesso appena ricoperta da un sottilissimo strato di "terra rossa" o del tutto affiorante, ha favorito il carattere carsico dell'idrografia per cui le acque meteoriche in tale ambiente vengono rapidamente disperse in profondità fino a raggiungere la falda di fondo.

Nelle zone vallive, invece, dove il basamento calcareo è ricoperto da altri materiali meno fessurati e talvolta impermeabili (arenaria argillose, marne, ecc.), l'infiltrazione idrica è molto rallentata e, specie in concomitanza di impedito scorrimento superficiale, sono frequenti i ristagni idrici prolungati.

Lungo la fascia costiera sono presenti dune oloceniche costituite da sabbie compatte e parzialmente cementate. Infine, il litorale è formato da sabbie grigio-giallastre, talora rossastre per alterazione, contenenti concrezioni calcaree.

I substrati litologici riscontrati nel territorio e soprattutto i calcari e le calcareniti organogene, contengono mediamente discrete quantità di elementi fosfatici. Questo fatto trova riscontro nel tenore di anidride fosforica, che in tali terreni, supera spesso la soglia della sufficienza.

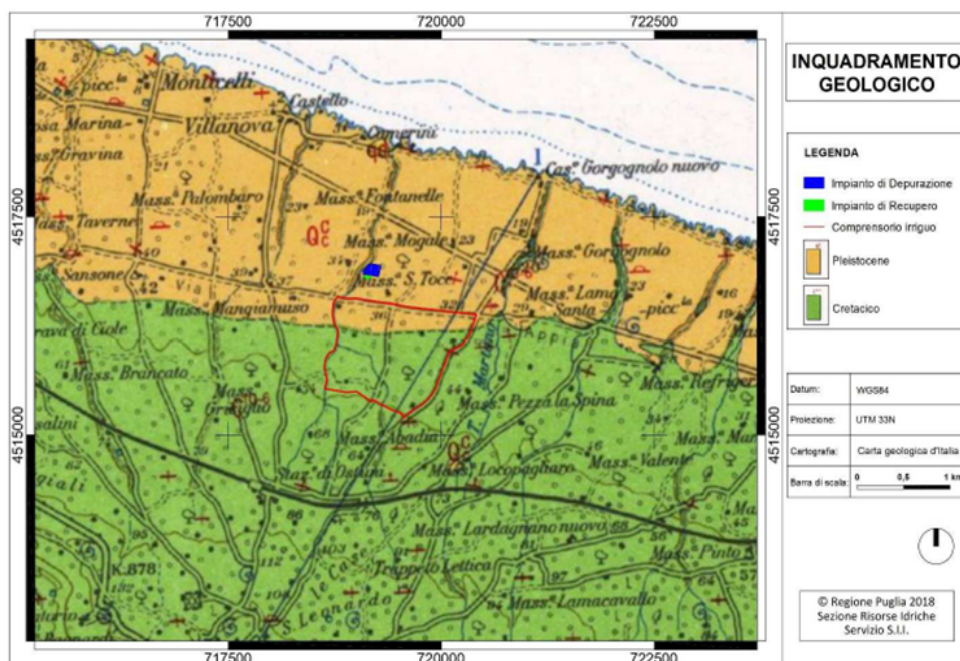
Una ricca ed articolata varietà di forme carsiche, prevalentemente a sviluppo superficiale e verticale, si sono originate a causa dei processi di erosione carsica prodotti dall'azione degli agenti atmosferici che, favoriti in ciò da una intensa fratturazione, hanno aggredito le rocce calcaree affioranti.

Le Murge brindisine, in cui ricade Ostuni, risultano prevalentemente caratterizzate dalle "terre rosse" sviluppatesi da calcareniti mioceniche. Nella zona ricadente nell'agro di Ostuni, lungo la fascia costituente la linea di costa, prevalgono superfici in gran parte pianeggianti o debolmente inclinate, indicative di un'azione modellatrice di origine marina, alternate ad accumuli più recenti riferibili a dei depositi marini calcareo-arenacei del Quaternario.

Sulla piattaforma di abrasione marina situata sul livello più basso i suoli sono quasi sempre da sottili a molto sottili.

L'area in esame ricade nel Foglio 191 "Ostuni" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, come riportato nella seguente figura.

Figura 9: Inquadramento dell'area di studio su stralcio Foglio 191. Carta geologica d'Italia.



Dalla figura precedente si evince che:

- gli impianti di depurazione di affinamento, nonché una parte del comprensorio, ricadono sulla formazione di calcarenito detritico - organogene di colore bianco giallastro, ben stratificato (unità prevalente componente arenitica);
- la maggior parte del comprensorio ricade sulla formazione di calcari grigio- chiari, talora vacuolari, a grana generalmente fine in banchi potenti circa 1 m (unità a prevalente componente calcarea o dolomitica).

Le formazioni affioranti nell' area in esame sono descritte nella tabella seguente:

Figura 10: Formazioni affioranti (Fonte: Carta Geologica d'Italia).

Pleistocene		Calcareniti detritico-organogene di colore bianco giallastro, ben stratificate. Faune a <i>Arctica islandica</i> assenti, <i>Hyalinea balthica</i> scarsa; Pectinidi, Echinidi e Brachiopodi. (CALABRIANO).
Cretacico		Calcarei grigio-chiari talora vacuolari a grana generalmente fine in banchi potenti circa 1 metro, con abbondanti Rudiste. (CENOMANIANO - SENONIANO).

Informazioni utili alla comprensione della tipologia dei suoli si ricavano anche dalle Carte Pedologiche (scala 1:250.000 e 1:50.000) dell'Ufficio Cartografico Regionale.

Dalla visione della carta pedologi dai seguenti "paesaggi" pedologici, le cui caratteristiche pedologiche sono:

- Complesso DIM3/GDM3: questo complesso tipicizza la fascia costiera. Di solito sono suoli sabbiosi-argillosi, posati su perfidie calcaree, poco interessate da fenomeni carsici, ma caratterizzate dall'abrasione marina, localmente incise da linee di drenaggio.
- Consociazione PLM2: tale consociazione caratterizza il paesaggio degli ambiti delle lame le quali si dilungano dalla base delle pendici delle Murge verso il mare, tagliando la piana degli ulivi; si tratta di suoli argillosi, moderatamente profondi su superfici pianeggianti o lievemente ondulate, presentanti depositi alluvionali (Pleistocene – Olocene); sviluppate lungo corsi d'acqua attivi solo in corrispondenza di precipitazioni elevate e con alternanza di processi erosivi e di accumulo colluviale.
- Complesso DIM2/ALB1: caratterizza la piana degli uliveti. Si tratta di suoli molto argillosi, con substrato entro i 25 cm, molto rocciosi. Questo complesso pedologico ha inizio a nordovest in prossimità dell'insediamento di Montalbano, corre quasi parallelamente alla line ferroviaria fin oltre Ostuni per poi volgere leggermente verso ovest, sfiorare il limite comunale e proseguire in direzione Ceglie Messapica.
- Suoli non associati CLD1 o DIM1 o DIM2: queste componenti si estendono sino a raggiungere la sommità del rilievo, seguendo l'andamento dell'isoipsa 150. I suoli CLD1 sono sabbiosi argillosi, scheletrici, profondi; i suoli DIM1 sono argillosi, sottili, con substrato entro i 50 cm, poco rocciosi, così come i suoli DIM2, i quali però si presentano rocciosi con substrato entro i 25 cm.

2.2.5. PROGRAMMA ANNUALE DI RIUTILIZZO DELLA RISORSA

In funzione dei dati riportati nel precedente paragrafo, si riportano i dati dei consumi degli ultimi sei anni (pari a circa 345.303 mc)

La durata della stagione irrigua è presumibilmente compresa tra il 1° Giugno ed il 30 Ottobre.

Tabella 5: Consumi idrici e i periodi di erogazione

ANNATA	CONSUMO	INIZIO EROGAZIONE	FINE EROGAZIONE
Anno 2019	Mc 61.998	03.07	18.11
Anno 2020	Mc 33.770	01.07	01.10
Anno 2021	Mc 51.384	01.07	05.11
Anno 2022	Mc 41.960	30.06	04.10
Anno 2023	Mc 75.845	01.07	03.11
Anno 2024	Mc 80.346	17.07	31.10

Il Comune ha la facoltà di modificare il “programma di utilizzo della risorsa irrigua” in relazione alla possibile mutazione delle esigenze degli utilizzatori finali.

In tal caso ha l’obbligo di comunicare tale modifica con congruo anticipo rispetto all’inizio della stagione irrigua, secondo le modalità e tempistiche indicate nel protocollo di comunicazione (cfr capitolo 10).

2.3. CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

2.3.1. CONTESTO CLIMATICO

Il clima può esercitare la sua influenza sull’utilizzazione agronomica dei reflui attraverso numerosi fattori, essendo in grado di condizionare sia il comportamento delle piante che l’evoluzione di svariate caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche del terreno. Volendo, però, limitare l’analisi agli aspetti più direttamente connessi con l’impiego agronomico dei reflui urbani affinati, si possono, essenzialmente, individuare due fattori fondamentali: il regime termico e l’andamento delle precipitazioni.

I valori di temperatura modulano, infatti, la velocità di tutte le reazioni chimiche nel terreno e possono, quindi accelerare o rallentare i ritmi di degradazione di composti organici apportati, determinando i tempi di permanenza, e di successiva utilizzazione da parte delle colture, dei prodotti da parte della mineralizzazione della frazione organica. A questo riguardo, dunque, i valori termici più elevati assicurano un rapido ripristino delle condizioni presenti prima dell’apporto delle acque reflue ed una più pronta trasformazione dei composti di partenza.

Molto più ridotta è, invece, l’influenza che la temperatura può esercitare sulla dinamica degli elementi minerali eventualmente apportati attraverso la somministrazione degli effluenti sui campi coltivati. In molti casi, infatti, l’inerzia biologica di tali materiali fa sì che il loro destino sia legato soprattutto ai processi fisici di movimento o di lento assorbimento da parte delle colture. In questo modo il regime termico è in grado di influenzare solo in maniera indiretta la dinamica di questi fenomeni, la cui evoluzione appare condizionata da fattori più complessi e numerosi.

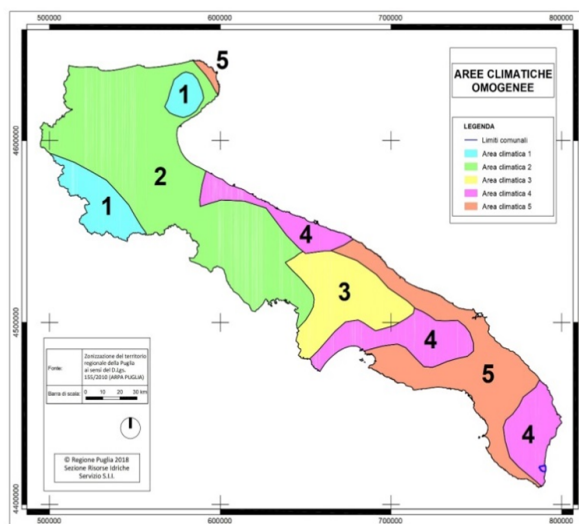
Per quanto riguarda, invece, l’andamento delle precipitazioni è necessario permettere che il regime delle piogge, inducendo condizioni di deficit o surplus idrico nel terreno, può determinare la prevalente direzione di spostamento dei reflui distribuiti: rispettivamente verticale (percolazione) od orizzontale (ruscellamento). Naturalmente altri fattori sono in grado di interagire significativamente sul movimento dell’acqua, come l’intensità della pioggia, la velocità di infiltrazione nel terreno, il sistema dei pori del suolo (inteso sia come

consistenza complessiva che come forma, dimensioni, orientamento e interconnessione), i valori delle costanti idrologiche, ecc., ma la quantità e la distribuzione delle precipitazioni costituiscono senz' altro, a livello macroscopico, il primo fattore da tenere in considerazione per la previsione del destino ambientale delle acque reflue e delle sostanze in esse contenute.

Il territorio comunale di Ostuni è principalmente compreso nell'area climatica omogenea n.5 come definito nello studio di zonizzazione climatica regionale Vegetazione e clima della Puglia, condiviso e approvato da ARPA Puglia. In particolare l'area di impianto e il comprensorio irriguo ricadono interamente nell' area climatica omogenea n.5.

Sulla base dell'elaborazione dei dati di 52 stazioni meteo distribuite sull' intero territorio regionale, infatti, è stato possibile suddividere la Puglia in n.5 aree climatiche omogenee, sebbene molto varie in relazione alla discontinuità topografiche e alle caratteristiche orografiche e geografiche, cui corrispondono ben definiti tipi di vegetazione. L' isoterma di gennaio e febbraio di 19°C definisce la zona 5 occupa l'ampia pianura di Brindisi e di Lecce, come riportato nella Figura 11 seguente.

Figura 11: Inquadratura meteo-climatico del territorio comunale di Ostuni (BR).



Per quanto riguarda il regime pluviometrico, il clima che caratterizza il comprensorio è quello tipico Mediterraneo caratterizzato da estati calde e siccitose e inverni miti e piovosi. Il regime pluviometrico è strettamente influenzato dall' orografia, dalla distanza dal mare, direzione ed intensità dei venti, presenza ed assenza di aree boscate; tale variabilità di fattori influenzanti generano spesso degli eventi localizzati che differiscono anche a pochi km di distanza.

Per quanto riguarda la distribuzione delle piogge sul territorio, i valori più alti da confine murgiano lungo la fascia costiera del litorale adriatico.

Il periodo più piovoso si registra in autunno- inverno, con punte massime nel mese di novembre; il periodo più siccitoso, si registra nei mesi primaverili – estivi e generalmente nei mesi di giugno luglio.

Le precipitazioni intense, che si esauriscono nell' arco di poche ore, assimilabili ad eventi temporaleschi, sono abbastanza frequenti in tutti i mesi dell'anno, con prevalenza piuttosto marcata nei mesi estivi e nel periodo autunno- primaverile, essi possono ricorrere anche a breve intervallo di tempo o addirittura in due o più giorni successivi.

Per il regime termico, il clima che caratterizza il comprensorio, accomunabile a quello regionale, viene classificato mesotermico, cioè senza eccessi termici nelle varie stagioni, caratteristiche che per grandi linee si riscontrano anche in altri Paesi che si affacciano sul Mar Mediterraneo e per questo definito di tipo mediterraneo.

Il regime termometrico risulta essenzialmente influenzato dalla latitudine e dalla vicinanza dal mare. I valori massimi di temperatura si distribuiscono nel comprensorio in modo piuttosto uniforme. Nel periodo primaverile si registrano valori medi massimi intorno ai 20°C, che raggiungono in estate valori in media intorno ai 30°C. Le temperature massime estreme registrate raggiungono valori medi anche al di sopra dei 34°C (media mensile). Nel periodo autunnale invece si osservano valori tra 22 e 24 °C raggiungendo temperature tra 10 e 12 °C in inverno.

L' evapotraspirazione potenziale, è influenzata dall'umidità dell'aria, dalla velocità del vento e dalla radiazione solare. Per l'umidità si stima un valore medio annuo intorno al 75% con punte minime ad agosto anche se non scendono mai al di sotto del 60%.

Il regime dei venti è dominato da quelli freddi che giungono da nord e nord-ovest che interessano, soprattutto, la parte nord del comprensorio ricadente nella fascia costiera adriatica; i venti umidi e temperati, invece, che spirano dai quadranti meridionali condizionati dall'anticiclone delle Azzorre, investono maggiormente la parte ionica; i mesi estivi sono caratterizzati da venti di brezza.

Per quanto riguarda l'evapotraspirazione, si evidenzia che si riportano informazioni relative a quella potenziale la quale corrisponde al calcolo dell'evapotraspirazione effettiva che si può avere in date condizioni climatiche, quando cioè essa è controllata dal potere evaporante dell'atmosfera e non dalla disponibilità di acqua sul terreno. La stima che si riporta è quella elaborata nell'ambito del lavoro di caratterizzazione della Regione Puglia per la predisposizione del Piano di Tutela delle Acque (PTA). I

Per quanto riguarda l'indice climatico, la qualità del clima influenza strettamente la qualità di un territorio. Esso è influenzato dai parametri climatici quali precipitazione, temperatura, vento, umidità ed evapotraspirazione. L'indice adottato nel PTA, di cui qui si riportano i risultati, è stato ottenuto da un rapporto tra la differenza dell'altezza di pioggia media annua e l'Evapotraspirazione potenziale media annua e la stessa evapotraspirazione. Il valore dell'indice se supera il valore 0 consente di classificare un clima umido ($I > 0$) con valori intermedi fino a 1, per $I < 0$ il clima è arido.

La zona in cui ricade il comprensorio è classificata semiarida, ovvero si è in presenza di un deficit di acqua risultante un rapporto negativo tra precipitazioni ed evapotraspirazione. In presenza di un clima arido-semiarido il territorio è, maggiormente suscettibile a degradazione per via degli impatti negativi sul suolo e vegetazione, per tale motivo è uno degli indici utilizzato per il calcolo del rischio di desertificazione.

Secondo quanto riportato negli allegati tecnici del PTA (All.1.2 e All.1.2.) l'area in esame è caratterizzata dai seguenti dati climatici:

- Precipitazione media annua: 600-700mm;
- Temperatura massima annua: 30-31°C;
- Temperatura media annua: 16-17
- Temperatura minima annua: 4-6°C
- Evapotraspirazione potenziale annua: 850-900 mm;
- Indice climatico: semi- arido (clima arido per il quale risulta un indice climatico compreso nell'intervallo -0,4-0,2).

Tabella 6: Dati climatici della Zona 4 (Fonte: PTA).

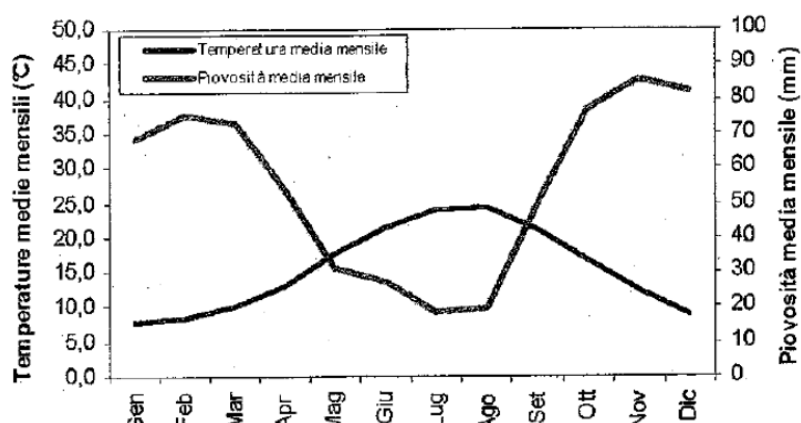
	Temperature massime	Temperature medie	Temperature minime	Evapotraspirazione potenziale
Gennaio	11-13 °C	8-10 °C	4-6 °C	15-20 mm
Febbraio	12-14 °C	8-10 °C	5-6 °C	17,5-20 mm
Marzo	14-16 °C	10-12 °C	7-8 °C	30-35 mm
Aprile	17-19 °C	13-15 °C	9-10 °C	52,5-55 mm
Maggio	22-24 °C	17-19 °C	13-14 °C	87,5-92,5 mm
Giugno	27-28 °C	22-23 °C	17-18 °C	130-135 mm

Luglio	30-31 °C	24-26 °C	20-21 °C	150-160 mm
Agosto	30-31 °C	24-26 °C	12-14 °C	145-150 mm
Settembre	27-28 °C	21-23 °C	17-18 °C	100-105 mm
Ottobre	21-23 °C	16-18 °C	13-14 °C	62,5-67,5 mm
Novembre	16-18 °C	12-14 °C	9-10 °C	32,5-37,5 mm
Dicembre	12-14 °C	9-11 °C	6-7 °C	20-22,5 mm

Il Comune di Ostuni presenta una temperatura media annuale di 15,5°C, i mesi più freddi risultano essere Gennaio e Febbraio con circa 8°C di temperatura media, mentre i mesi più caldi sono luglio ed agosto con temperatura rispettivamente di 24,1°C e 24,4°C. La media delle temperature massime assolute, nel trentennio considerato, è di 36,3°C, mentre la media dei valori minimi assolute registrati dalla stazione termopluviometrica si aggira attorno ai -0,7°C.

Ai fini del bilancio termopluviometrico annuo della zona in esame si riporta l'elaborazione di Bagnouls-Gausson che mette in relazione la quantità di precipitazioni medie mensili con i valori delle temperature medie mensili. Tale analisi viene espressa graficamente mediante il "diagramma termopluviometrico di Bagnouls-Gausson" che riporta, in ascissa, il tempo in mesi, sull'ordinata sinistra la scala delle temperature, sull'ordinata destra la scala delle precipitazioni in scala doppia:

Figura 12: Diagramma termopluviometrico di Bagnouls-Gausson.



Il Deficit Idrico Climatico (D.I.C.) annuo medio per la zona in esame risulta pari a -660,4 mm di pioggia. Esso si calcola attraverso la formula seguente:

$$D.I.C. = [P \text{ (mm di pioggia precipitati)} - ETo \text{ (evapotraspirazione)}]$$

e sommando tutti i valori negativi ottenuti per ciascun mese.

2.3.2. CONTESTO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

2.3.2.1. CARATTERI MORFOLOGICI E GEOLOGICI DEL TERRITORIO

Il territorio della provincia di Brindisi occupa il margine sud orientale dell'altopiano delle Murge e la propaggine settentrionale della Penisola Salentina, ponendosi a cavallo di due distinti distretti geomorfologici. Dal punto di vista morfologico è quindi possibile distinguere una zona collinare, che occupa prevalentemente la parte nord-occidentale del territorio, e una zona sub-pianeggiante che occupa invece quella meridionale.

La zona collinare è caratterizzata dalla presenza di rocce calcaree affioranti e numerose depressioni (manifestazione carsiche superficiali) parzialmente riempite da "terra rossa".

La zona sub-pianeggiante, occupata in gran parte dalla Piana Messapica, evidenzia una morfologia ancora più dolce caratterizzata da una serie di terrazzi Plio-Pleistocenici, raccordati da scarpate debolmente acclivi, che si estendono con una certa approssimazione parallelamente alla costa e a quote progressivamente decrescenti.

La blanda morfologia del paesaggio brindisino risulta essere interrotta da incisioni erosive (solchi, lame e canali) che nascono in larga misura nella zona collinare e si sviluppano, assecondando la direzione di maggiore acclività della superficie, principalmente in direzione NE-SW perpendicolarmente alla linea di costa.

Nella parte settentrionale della provincia di Brindisi ed in particolare nel territorio coincidente con i comuni di Fasano, Ostuni e Carovigno si osserva la presenza di un reticolo idrografico caratterizzato da corsi d'acqua di lunghezza modesta (compresa tra 3 e 6 km) che si formano in prossimità della costa e sfociano nel Mar Adriatico. Si tratta di corsi d'acqua a regime torrentizio, caratterizzati generalmente da portate modeste o nulle per gran parte dell'anno, che in occasione di eventi meteorici estremi sono interessati da portate tali da non poter essere contenute negli alvei, con conseguente esondazione degli stessi.

In generale, in tutto il territorio in esame i corsi d'acqua presenti, piuttosto modesti e poco gerarchizzati, evidenziano uno scarso sviluppo della rete idrografica imputabile sia alla dinamica delle acque marine nel corso dei tempi geologici che alla elevata permeabilità delle rocce affioranti nell'area. Infatti, la presenza in affioramento di rocce altamente permeabili per fessurazione e carsismo (calcari) o per porosità interstiziale (calcareniti) favorisce la rapida infiltrazione delle acque meteoriche in profondità impedendo, nel contempo, un prolungato ruscellamento superficiale delle stesse e di conseguenza lo sviluppo di un reticolo idrografico con caratteri permanenti. Sono presenti nel territorio bacini endoreici separati da spartiacque poco marcati. Tali bacini insistono anche sul territorio comunale di Ostuni.

La costa è generalmente poco frastagliata, bassa e sabbiosa ad eccezione di alcuni brevi tratti in cui si presenta alta e rocciosa.

2.3.2.2. CARATTERI IDROGEOLOGICI

Il comprensorio è caratterizzato dalla presenza dell'unità idrogeologica delle Murge. Le caratteristiche geolitologiche hanno reso il sottosuolo pugliese centro-meridionale sede di una estesa e complessa circolazione idrica sotterranea, abbondantemente alimentata dalle acque di precipitazione meteorica.

Le delimitazioni fisiche dell'unità idrogeologica delle Murge sono date superiormente dal corso del fiume Ofanto ed inferiormente dall'allineamento ideale Brindisi-Taranto.

Dal punto di vista idrogeologico le Murge sono caratterizzate dalla presenza di due sistemi acquiferi. Il primo, denominato "acquifero di base", costituisce l'unità idrogeologica delle Murge e risulta essere ubicato in corrispondenza dei calcari cretacei. Il secondo, denominato "acquifero superiore", risulta essere ubicato in corrispondenza dei depositi calcarenitico-sabbiosi. L'"acquifero di base", altamente permeabile in quanto intensamente fratturato ed interessato da fenomeni carsici, è sede di una estesa falda che risulta essere sostenuta dall'acqua marina di invasione continentale.

L'eterogeneità del grado di fessurazione e/o carsificazione favorisce il frazionamento della falda stessa e quindi l'esistenza di livelli acquiferi in pressione. La presenza di questi ultimi è testimoniata da risalite significative del livello piezometrico nella zona collinare e di qualche metro nella fascia costiera. Il carico idraulico risulta quindi essere più elevato nelle zone più interne rispetto alle zone costiere, dove comunque si registrano valori di qualche decina di metri.

È possibile individuare un generale deflusso della falda verso la costa adriatica con altezze piezometriche variabili da circa 50 m s.l.m. (nei pressi di monte di Fasano e del centro abitato di Ceglie Messapica) fino a pochi m s.l.m. in prossimità della costa stessa.

La falda superficiale, delimitata inferiormente dalle argille grigio-azzurre pleistoceniche, presenta spessori generalmente variabili tra i 15 e i 20 m ed è caratterizzata da valori di soggiacenza piuttosto modesti (ove presente si rinviene di norma a pochi metri dal piano campagna). In generale il deflusso delle acque sotterranee avviene in direzione NE con gradienti variabili tra lo 0,2 e lo 0,8%.

La Murgia è caratterizzata prevalentemente dagli affioramenti delle rocce carbonatiche mesozoiche, di rado ricoperte per trasgressione da sedimenti calcarenitici quaternari.

La distribuzione dei caratteri di permeabilità delle rocce carbonatiche mesozoiche è legata principalmente all'evoluzione del fenomeno carsico.

Detto fenomeno non ha ovunque le stesse caratteristiche di intensità. Le ripetute e sostanziali variazioni di quota subite dal livello di base della circolazione idrica sotterranea hanno notevolmente influenzato processi di carsificazione.

Ad aree interessate da un macrocarsismo, molto spesso si affiancano aree manifestanti un microcarsismo, come non mancano zone dove, indipendentemente dalle quote, detto fenomeno è quasi assente.

Da un punto di vista idrogeologico assume notevole importanza anche l'estesa ed a volte spessa copertura di terra rossa.

Essendo l'acquifero murgiano talora limitato al tetto da rocce praticamente impermeabili e dotato di una permeabilità d'insieme spesso relativamente bassa (se paragonata a quella riconosciuta nel Salento), le acque di falda sono generalmente costrette a muoversi in pressione, spesso a notevole profondità al di sotto del livello mare, con carichi idraulici ovunque alti (spesso dell'ordine dei 30 ÷ 50 m s.l.m.) e sensibilmente variabili lungo la verticale dell'acquifero.

Anche le cadenti piezometriche, con le quali la falda defluisce verso il mare, sono alte (2÷8 per mille). I massimi carichi piezometrici si riscontrano nelle aree più interne dell'altopiano murgiano, ove si raggiungono valori di circa 200 m s.l.m., ma non di rado carichi idraulici di 10÷15 m s.l.m. si osservano anche in aree situate ad appena pochi chilometri dalla linea di costa.

L'irregolare distribuzione della permeabilità in senso verticale fa sì che la parte più alta della falda risulti talora frazionata in più livelli idrici sovrapposti, spesso modesti e separati da orizzonti rocciosi praticamente impermeabili e solo a luoghi permeabili, non di rado dotati di carichi idraulici e di mobilità sensibilmente diversi.

I calcari cretacei sono sede di una estesa falda idrica sotterranea. Questi calcari, praticamente impermeabili alla scala del campione, hanno permeabilità essenzialmente secondaria legata a fratture e carsismo. Sono quindi caratterizzati dall'avere permeabilità in grande, che esiste a scala dell'ammasso roccioso. La falda idrica che ha sede in questa struttura può essere descritta come circolante in pressione e su più livelli di norma al di sotto del livello del mare. Il confinamento della falda, nonché il suo frazionamento, sembra essere dovuto alla presenza di intervalli di roccia poco fratturata o massiva posti a diverse altezze stratigrafiche all'interno della successione carbonatica mesozoica.

La caratteristica più rilevante di questa falda carsica è che essa "galleggia" per tutta la sua estensione sull'acqua di mare di invasione continentale, la falda assume una configurazione lenticolare, con spessori maggiori nella parte interna, sarebbe a dire quella centrale della penisola, per assottigliarsi sempre più in direzione della costa.

Le calcareniti plio-pleistoceniche hanno permeabilità per porosità interstiziale e per fessurazione; già alla scala del campione vi è una permeabilità legata alla granulometria ed a grado di cementazione, quindi primaria. Alla scala dell'ammasso roccioso si riscontra anche una permeabilità secondaria dovuta allo stato di fratturazione. La Calcarenite di Gravina è un'unità idrogeologica con caratteri intermedi tra quelli di un acquifero e quelli di un acquitardo, non presenta accumuli idrici importanti, data anche la sua posizione stratigrafica direttamente sovrapposta ai calcari cretacei. Difatti, tranne che per il tratto più prossimo al mare, non risultano acquifere.

Le rocce praticamente impermeabili sono date dai depositi olocenici che si rinvengono sul fondo delle lame o delle doline. Si tratta di depositi costituiti da limi, caratterizzati quindi da granulometria molto fine con vuoti tra i granuli talmente piccoli da non consentire un'efficace circolazione d'acqua.

La zona di alimentazione della falda corrisponde a quella dell'altopiano che presenta una serie di bacini imbriferi di tipo endoreico. Qui le acque vengono convogliate tramite la rete di impluvi, spesso non contemplati nella cartografia ufficiale e di dimensioni piuttosto modeste, verso depressioni di origine carsica.

Queste depressioni hanno estensione molto variabile, le aliquote di acqua che vi giungono, attraverso gli inghiottitoi e il sistema di reticoli carsici sotterranei si infiltrano nel substrato, alimentando, nei modi e nei tempi regolati dal ciclo idrologico, l'estesa falda idrica profonda. La zona di ricarica si estende anche al tratto della piana dove affiorano i calcari; si ha poi una zona di emergenza della falda, in corrispondenza della costa dove si rinvenivano alcune polle sorgive localmente chiamate "acque di Cristo". La più cospicua di tali sorgenti è la Sorgente Fiume Morello, situato nel tratto più a nord-ovest della costa ostunese.

L'assetto idrografico superficiale è caratterizzato dalla presenza di un esteso reticolo fossile di origine fluvio-carsica e di natura prevalentemente esoreica, con recapito finale nel Mare Adriatico. In relazione al contesto morfologico generale, compreso tra la scarpata dell'altopiano murgiano e il litorale adriatico, il suddetto reticolo, estrapolato sulla base di quanto riportato nella cartografia IGM in scala 1:25.000 e 1:50.000, è rappresentato da una serie di incisioni ad andamento parallelo, che si sviluppano perpendicolarmente alla linea di costa e che sono essenzialmente caratterizzate da un basso livello di organizzazione gerarchica. Le porzioni di questo reticolo che si presentano maggiormente incise, costituiscono un elemento caratterizzante della morfologia della piana costiera del territorio ostunese. Sono ben note le lame, sistemi ecologici-idrologici con funzioni essenziali per l'equilibrio del territorio. I caratteri morfologici di queste incisioni derivano dal flusso d'acqua interstiziale lungo le superfici di strato della roccia, dove la permeabilità è relativamente maggiore, tanto che l'alterazione e la soluzione carsica, ad opera dell'acqua, è stata concentrata al punto da far perdere le originali caratteristiche litologiche e creare i vuoti che hanno favorito i crolli che sono visibili sui fianchi delle lame. Il defluire dell'acqua in interstrato è drenato da discontinuità verticali, di probabile origine tettonica, fino a raggiungere il livello di base rappresentato dalla pur temporanea posizione del livello del mare. Conseguenza che il sollevamento regionale e le variazioni eustatiche della superficie del mare hanno interagito tra di loro e condizionato la profondità delle lame. Questo processo viene identificato con il termine inglese di sappingvalleys ossia "valli di degradazione di interstrato".

Dal punto di vista del comportamento idrologico le lame sono classificate come corsi d'acqua a carattere episodico. In esse si raccolgono le acque di dilavamento di origine meteorica, non infiltratesi nel sottosuolo, dei bacini idrografici a forma stretta e allungata cui ciascuna lama sottende per essere convogliate verso il mare Adriatico.

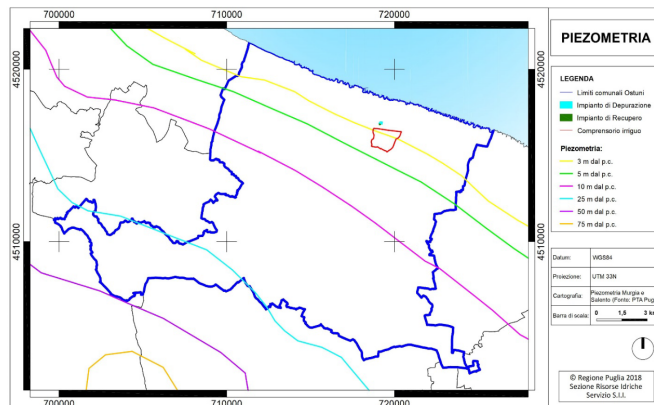
Il comprensorio irriguo servito dalla rete di distribuzione sottesa all'impianto di affinamento delle acque reflue del depuratore di Ostuni rientra nell'area dei bacini esoreici e delle lame.

La falda freatica dell'area in questione è soggetta alla vulnerabilità dovuta al rischio di contaminazione salina che viene aggravata dall'emungimento dei pozzi in falda presenti, tant'è vero che il Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia vieta la realizzazione di nuovi pozzi ad utilizzazione irrigua in dette aree.

Pertanto la presenza di un sistema di irrigazione alternativo, quale quello che sfrutta le acque affinate del depuratore, assume una valenza ancora più importante per lo sviluppo agricolo di questa parte del territorio.

Di seguito si riporta la piezometria dell'area in argomento:

Figura 13: Inquadramento piezometrico dell'area.



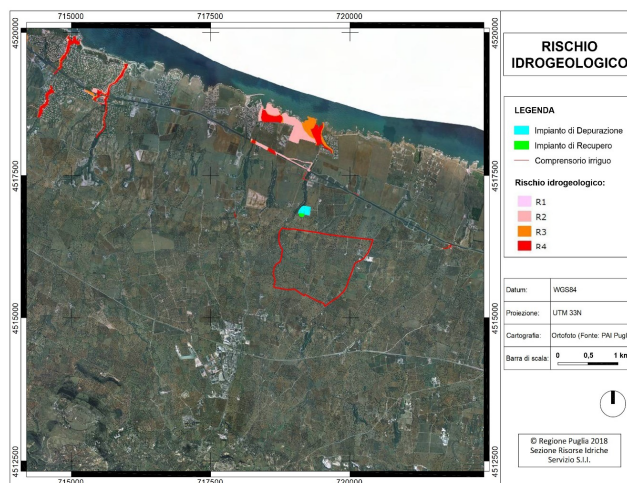
Con l'adozione del PAI (Piano stralcio per l'assetto idrogeologico) da parte dell'Autorità di Bacino Puglia, sono state individuate le aree soggette a dissesto idrogeologico, identificate sull'analisi storica di eventi critici che hanno interessato aree del territorio (frane e alluvioni); con i primi dati ottenuti sono state elaborate delle prime valutazioni di classi di rischio sulla base delle quali sono stati definiti i tipi di interventi e misure da adottare per mitigare i danni e mettere maggiormente in sicurezza il territorio. Le classi di rischio sono correlate alla pericolosità, alla vulnerabilità al danno e al valore esposto, che eventi alluvionali o frane possono causare, in un intervallo di tempo definito e in una determinata area.

Le classi di rischio idrogeologico individuate sono tre:

- R2 - rischio medio: sono possibili danni minori agli edifici, infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- R3 – rischio elevato: sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture, con conseguente inagibilità degli stessi, interruzione delle funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- R4 – rischio molto elevato: sono possibili perdita di vita umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale e la distruzione delle attività socioeconomiche.

Dal punto di vista del rischio idrogeologico, le perimetrazioni PAI mostrano che la più vicina area a rischio idrogeologico molto elevato dista (in direzione Nord) circa 500 m dall'impianto di affinamento.

Figura 14: Rischio idrogeologico dell'area in esame (Fonte: PAI).



2.3.2.3. CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE E LITOLOGICHE DI DETTAGLIO DELLA ZONA DELL'IMPIANTO DI AFFINAMENTO

Il territorio del Comune di Ostuni occupa la porzione marginale delle Murge di sud-est. La morfologia di questo lembo di territorio murgiano ha andamento in cui si alternano paesaggi subpianeggianti e debolmente ondulati, per poi degradare dolcemente verso il mare con assetto più o meno tabulare. Le due zone, altopiano e piana costiera, sono raccordate dalla scarpata che all'interno del territorio ostunese si eleva fino a poco oltre i 300 m s.l.m.

La litologia e la stratigrafia locale si caratterizzano quasi esclusivamente per la presenza dei calcari del Cretaceo e solo in minima parte si trovano lembi residui di depositi plio-pleistocenici, riferiti dai rilevatori del Foglio n. 191 "Ostuni" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 all'unità dei "tufi" delle Murge. Depositi alluvionali di spessore limitato si rinvenivano sul fondo delle depressioni carsiche, negli alvei delle incisioni carsiche più pronunciate ed a tratti lungo il litorale.

L'unità formazionale più diffusamente affiorante il territorio di Ostuni è il Calcare di Altamura, su questi calcari cretacei poggia in trasgressione la Calcarenita di Gravina di età plio-pleistocenica.

Questa unità è presente con continuità lungo il litorale adriatico del territorio di Ostuni e su di essa è anche in parte modellata la gradinata che raccorda la base della scarpata con la piana costiera.

Per quanto riguarda l'idrografia, la fascia adriatica costiera è caratterizzata da una fitta rete di brevi corsi d'acqua. Essi si sviluppano su substrato geolitologico di depositi alluvionali e argille.

La fascia costiera dei comuni di Fasano, Ostuni e Carovigno (area nord-ovest) è caratterizzata da una fitta rete di brevi corsi d'acqua di pochi km. Alcuni di questi corsi d'acqua, come il Canale di Malta, il Canale Pilone, il Canale La macornola, e altri presentano, nel loro tratto terminale, un regime perenne per effetto dell'emergenza delle acque di falda in prossimità del litorale.

Alcuni dei bacini idrografici perimetrati e cartografati dall'Autorità di Bacino della Puglia hanno una superficie molto modesta e dalla cartografia non si evidenzia un reticolo idrografico, sia perché trattasi di piccoli bacini endoreici, sia perché in presenza di impluvi non facilmente identificabili.

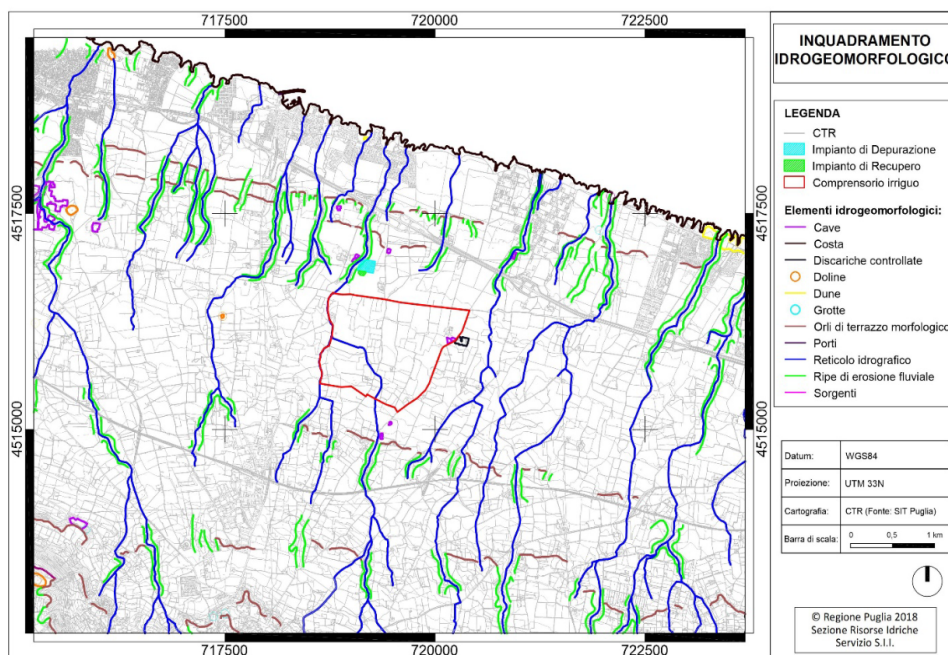
Tra tutti i corsi d'acqua identificati, anche quelli che drenano un bacino imbrifero di più di 200 km², sono privi di strumentazione in grado di rilevare le portate o l'altezza idrometrica; pertanto tali informazioni sono determinabili solo attraverso l'applicazione di modellistica idraulica.

Le caratteristiche idrogeomorfologiche nell'area in esame e in prossimità della stessa sono le seguenti:

- Forme di versante: si riscontra la presenza di orli di scarpata delimitanti forme semispianate; mentre non si rinvenivano corpi di frana, coni di detrito, aree interessate da dissesto diffuso o aree a calanchi e forme similari.
- Forme di modellamento di corso d'acqua: si riscontra la presenza di ripe di erosione.
- Forme ed elementi legati all'idrografia superficiale: si riscontra la presenza di corsi d'acqua episodici e di sorgenti in corrispondenza della costa.
- Bacini idrici: si riscontra la presenza di acquitrini.
- Forme carsiche: si riscontra la presenza di doline, grotte naturali, voragini.
- Forme ed elementi di origine marina: si riscontra la presenza di falesia, rias, spiaggia sabbiosa, costa rocciosa, costa rocciosa con spiaggia sabbiosa al piede; cordoni dunari.
- Forme ed elementi di origine antropica: si riscontra la presenza di un'opera di difesa costiera; un'opera ed infrastruttura portuale, cave abbandonate, cave riqualificate, discarica controllata, aree di cava attiva.
- Singolarità di Interesse Paesaggistico: non si rileva la presenza di geositi.

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

Figura 15: Inquadramento idrogeomorfologico dell'area in esame.



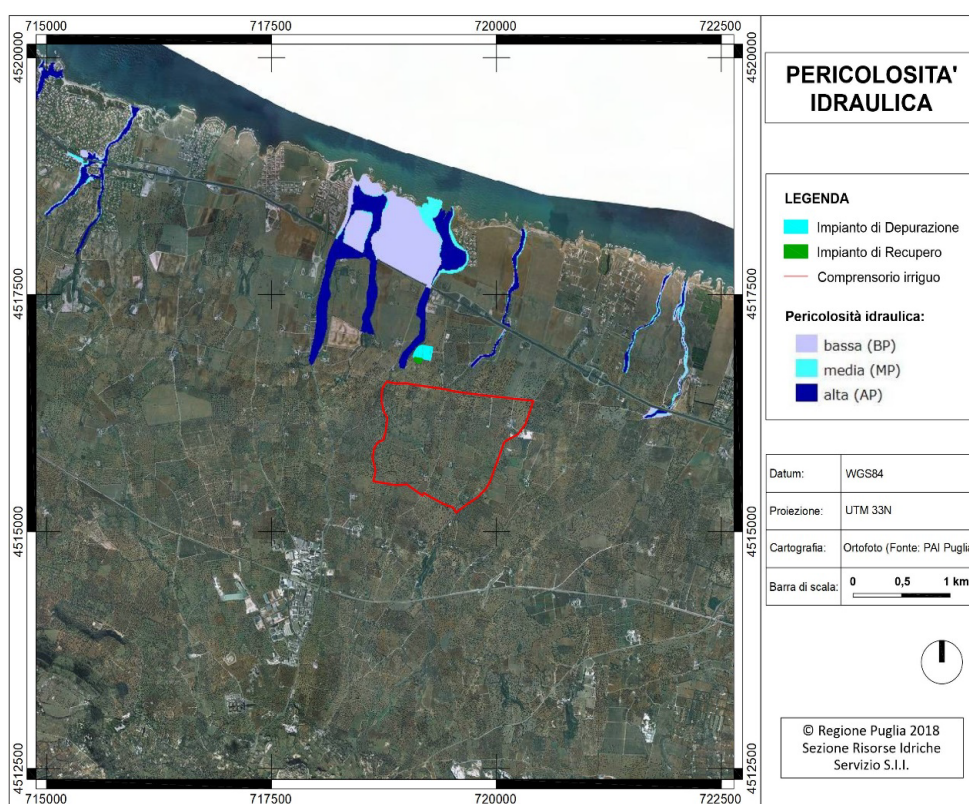
Con l'adozione del PAI (Piano stralcio per l'assetto idrogeologico) da parte dell'Autorità di Bacino Puglia, sono state individuate le aree soggette a dissesto idrogeologico, identificate sull'analisi storica di eventi critici che hanno interessato aree del territorio (frane e alluvioni); con i primi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

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

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

Dal punto di vista della pericolosità idraulica, le perimetrazioni PAI dell'Autorità di Bacino Puglia mostrano che insiste un'area a pericolosità idraulica Alta nelle immediate vicinanze del sistema di recupero: in particolare, l'impianto di affinamento dista da tale area circa 70m, mentre il comprensorio irriguo dista circa 160 m.

Figura 16: Pericolosità idraulica dell'area in esame (Fonte: PAI).

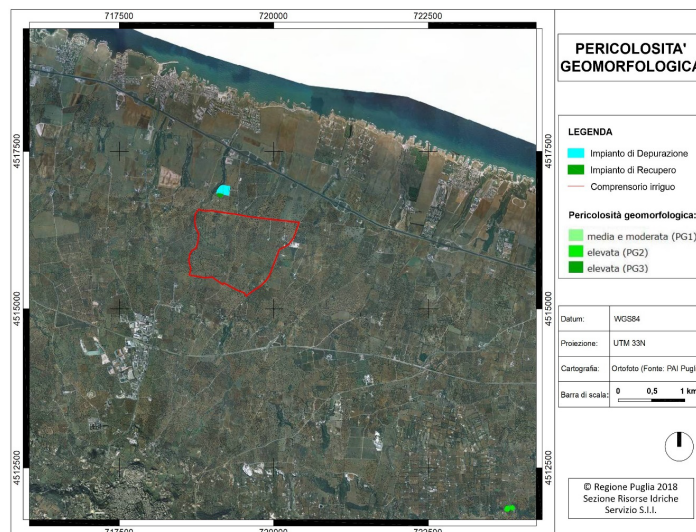


Per quanto riguarda, invece, le classi di pericolosità geomorfologica, esse sono derivate da matrici che tengono in considerazione le classi di pericolosità e gli elementi a rischio presenti (agglomerati urbani, vie di comunicazione, infrastrutture, ecc.) determinando così tre classi:

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

Dal punto di vista della pericolosità geomorfologica, le perimetrazioni PAI dell'Autorità di Bacino Puglia mostrano che la più vicina area a pericolosità geomorfologica elevata dista (in direzione Sud-Est) circa 5,5 km dal comprensorio irriguo.

Figura 17: Pericolosità geomorfologica dell'area in esame (Fonte: PAI).



2.3.3. ULTERIORE QUADRO VINCOLISTICO DEL COMPRESORIO IRRIGUO

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

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.

Per quanto attiene il PPTR, per quel che qui interessa, una parte del comprensorio irriguo, prossima all'impianto di affinamento, è interessata dal bene paesaggistico "Fiumi, torrenti ed acque pubbliche", coincidente con lo sviluppo del corpo idrico non significativo denominato "Lama d'Antelmi".

A tal proposito si richiamano gli elementi informativi indicati nei precedenti capitoli relativi allo studio idrogeomorfologico dell'area d'esame, ritenendo che la pratica del riuso delle acque affinate non determini effetti negativi significativi e misurabili sulla componente paesaggistica considerata.

Per ciò che attiene al PTA, l'area è cartografata come area sottoposta a specifica tutela, in quanto vulnerabile alla contaminazione salina.

Pertanto, il riutilizzo delle acque affinate in sostituzione della risorsa idrica convenzionale non solo è compatibile con il suddetto vincolo, ma contribuisce ad un miglioramento della qualità delle acque sotterranee.

Nel comprensorio irriguo in esame, infine, non si rilevano attuali perimetrazioni di aree vulnerabili ai nitrati.

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 Ostuni 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 Ostuni:** è il soggetto gestore della rete di distribuzione ed è responsabile di assicurare la qualità delle acque reflue affinate dal punto di conformità sino ai punti di consegna agli utilizzatori finali; è tenuto al rispetto di tutte le prescrizioni ad esso attribuite;
- **Utilizzatori finali:** sono gli utenti convenzionati con il Comune di Ostuni che praticano nei propri ordinamenti colturali l'irrigazione con acque reflue affinate; essi sono tenuti a rispettare le prescrizioni impartite relative alle tecniche irrigue impiegabili, in ragione della qualità delle acque reflue affinate, del tipo di coltura praticata e della destinazione dei prodotti agricoli ottenuti;
- **Arpa Puglia:** è il soggetto preposto a valutare, congiuntamente alla Regione, il piano di gestione dei rischi per i profili prevalentemente di natura ambientale connessi al riutilizzo delle acque reflue affinate; effettua i controlli analitici ad essa assegnati secondo quanto previsto nel Sistema di controllo della qualità e di monitoraggio ambientale, parte integrante del PdGR, comunicando alla Regione gli esiti degli stessi secondo le modalità e tempistiche concordate;
- **Asl:** è il soggetto preposto a valutare, congiuntamente alla Regione, il piano di gestione del rischio per i profili prevalentemente di natura igienico – sanitaria connessi al riutilizzo delle acque reflue affinate; effettua le verifiche previste nel Sistema di controllo della qualità e di monitoraggio ambientale, parte integrante del PdGR, comunicando alla Regione gli esiti degli stessi secondo le modalità e tempistiche concordate;
- **Regione Puglia – Sezione di Vigilanza ambientale:** è il soggetto preposto al controllo del rispetto delle prescrizioni impartite nell'atto autorizzativo e nel PdGR, comminando le sanzioni in caso di loro omessa osservanza;

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

Appare utile, preliminarmente, richiamare le definizioni di:

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

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

In 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:

L'individuazione dei pericoli qui definita tiene conto delle caratteristiche qualitative delle fonti di acque reflue urbane effluenti illustrate nella descrizione del sistema. Gli inquinanti chimici sono solitamente presenti a basse concentrazioni negli effluenti derivanti dalle acque reflue domestiche/urbane trattate negli impianti di depurazione e richiedono generalmente un'esposizione di maggiore durata per provocare malattie o reazioni acute nell'uomo o negli animali; pertanto, in generale il rischio derivante da tali inquinanti è inferiore a quello derivante dagli agenti microbici patogeni.

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

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

Per tali composti e per le correlate grandezze fisiche e chimiche sono stati considerati i valori limite già fissati dalle norme attualmente vigenti, al di sotto dei quali, quindi, non sono prevedibili effetti negativi sulla biogeocenosi di interesse, sulla base delle attuali conoscenze scientifiche.

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 7: Agenti patogeni

Agente patogeno	Esempi	Malattia	Agente patogeno di riferimento	Recettori	Vie di Esposizione
Batteri	Shigella	Shigellosi (dissenteria bacillare)	E. coli 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 8 sono elencati gli eventi pericolosi che saranno presi in considerazione nella valutazione del rischio.

Tabella 8: Eventi pericolosi.

Parte del Sistema	Evento pericoloso	Recettore esposto	Via di esposizione
Impianto di depurazione/affinamento	— 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	— Astanti; — Ambiente (acque superficiali e/o sotterranee, suolo e relativo biota);	— Contatto diretto; — Ingestione accidentale; — Inalazione; — scorrimento superficiale, percolazione, infiltrazione in acque sotterranee;
Rete di distribuzione	— Malfunzionamento sistema di sollevamento; — Contaminazione del sistema di distribuzione; — Esposizione accidentale alle acque affinate a causa di problemi di progettazione e/o incidenti operativi: scoppio di condutture o perdite lungo la rete; — Sviluppo di biomasse nelle reti e in sistemi di accumulo terminali; — Incrostazioni ed intasamenti reti — Errori umani dovuti all'inadeguatezza della formazione e delle informazioni sull'uso consentito; — tempi e modalità di distribuzione delle acque affinate per irrigazione inadeguati;	— Astanti; — Ambiente (acque superficiali e/o sotterranee, suolo e relativo biota); — Colture;	— Contatto diretto; — Ingestione accidentale; — Inalazione — scorrimento superficiale, percolazione, 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 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.

Figura 18: Matrice del rischio

		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 riposta nella Tabella 9, considerando le condizioni di peggior scenario rappresentate dall’assenza di misure di controllo (misure preventive e/o barriere).

Tabella 9: Individuazione di pericoli, eventi pericolosi e calcolo di R0 - Impianto Affinamento Ostuni (BR)

Parte del sistema	Evento pericoloso	Pericolo	MICROBIOLOGICO	CHIMICO	QUANTITATIVO	GRAVITA' ASSOLUTA	P0	R0	livello del rischio
Generale	Inondazione impianto dovuta a pericolosità idraulica (PAI)	Contaminazione per inondazione impianto	●	●	●	5	5	25	molto alto
		Fermo impianto per inondazione	●	●	●	3	5	15	significativo
	Frana dovuta a pericolosità geomorfologica (PAI)	Contaminazione per frana	●	●	●	5	5	25	molto alto
		Fermo impianto per frana	●	●	●	3	5	15	significativo
	Rischio sismico	Fermo impianto per sisma	●	●	●	3	5	15	significativo
	Rischio incendio	Fermo impianto	●	●	●	3	5	15	significativo
Affluente	Zone di vulnerabilità da nitrati	Non conformità agli standard di qualità richiesti	●	●	●	4	5	20	molto alto
	Eccessiva portata di arrivo all'impianto	Contaminazione per malfunzionamento impianto	●	●	●	5	5	25	molto alto
	Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali)	Contaminazione per affluente non trattabile	●	●	●	4	5	20	molto alto
Trattamenti primari	Malfunzionamento trattamenti primari	Abbassamento efficienza trattamenti secondari	●	●	●	4	5	20	molto alto
	Malfunzionamento elettropompe	Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe	●	●	●	3	5	15	significativo
	Blackout elettrico	Fermo impianto per Blackout elettrico	●	●	●	3	5	15	significativo
Trattamenti secondari	Malfunzionamento trattamenti secondari	Alterazione chimica	●	●	●	4	5	20	molto alto
		Alterazione batteriologica	●	●	●	5	5	25	molto alto
Affinamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione	Mancato trattamento	●	●	●	4	5	20	molto alto
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione	Mancato trattamento	●	●	●	5	5	25	molto alto
	Malfunzionamento elettropompe	Fermo impianto di affinamento	●	●	●	5	5	25	molto alto
	Blackout elettrico	Fermo impianto di affinamento	●	●	●	3	5	15	significativo
	Errato dosaggio Acido peracetico	Mancata disinfezione	●	●	●	5	5	25	molto alto
	Alterazione del titolo di Acido Peracetico	Mancata disinfezione	●	●	●	5	5	25	molto alto
	Alterazione del titolo di Cloro	Mancata disinfezione	●	●	●	5	5	25	molto alto
	Malfunzionamento pompe dosatrici cloro	Mancata disinfezione	●	●	●	5	5	25	molto alto
	Errato dosaggio Cloro	Mancata disinfezione	●	●	●	5	5	25	molto alto
	Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV	Malfunzionamento lampade	●	●	●	5	5	25	molto alto
Accumulo	Esposizione accidentale vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo	●	●	●	5	5	25	molto alto
	Errore umano su vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo	●	●	●	5	5	25	molto alto
	Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo	●	●	●	5	5	25	molto alto
	Eutrofizzazione vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo	●	●	●	5	5	25	molto alto

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

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

Tabella 10: Assegnazione delle misure di controllo - Impianto Affinamento Ostuni (BR)

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	Trattamento di disinfezione	Presenza di equalizzazione della portata in ingresso	Assenza eventi storici di extra Q	trasmissione autocontrolli da scarichi autorizzati	monitoraggio scarichi su rete urbana	agglomerati autorizzati	Manutenzione ordinaria e straordinaria	Controllo in situ e da remoto	sistema dosaggio (PAC e/o FeCl3) in manuale e/o automatico	Presenza di doppia vasca di chiarificazione	Presenza di filtri a batteria	sistema di impermeabilizzazione	controllo degli accessi	formazione del personale addetto	presenza di pompe sostitutive	alimentazione alternativa	pulizia periodica filtri	Stoccaggio del disinfettante in ambiente protetto	Dosaggio Automatico di disinfettante	Presenza di pompa di riserva per disinfettante	Controllo delle forniture di disinfettante	Pulizia periodica lampade UV	Presenza di copertura vasca di accumulo	Rischio sismico (zona 4)	Collaudo sismico delle strutture	sistema di trattamento per abbattimento di N e P	Monitoraggio dei parametri chimico fisici	
Generale	Inondazione impianto dovuta a pericolosità idraulica (PAI)	Contaminazione per inondazione impianto																																		
	Frena dovuta a pericolosità geomorfologica (PAI)	Contaminazione per frena																																		
	Rischio sismico	Fermo impianto per sisma																																		
	Rischio incendio	Fermo impianto																																		
	Zone di vulnerabilità da nitrati	Non conformità agli standard di qualità richiesti																																		
Afluente	Eccessiva portata di arrivo all'impianto	Contaminazione per malfunzionamento impianto																																		
	Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali)	Contaminazione per affluente non trattabile																																		
Trattamenti primari	Malfunzionamento trattamenti primari	Abbassamento efficienza trattamenti secondari																																		
	Malfunzionamento elettropompe	Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe																																		
Trattamenti secondari	Blackout elettrico	Fermo impianto per Blackout elettrico																																		
	Malfunzionamento trattamenti secondari	Alterazione chimica																																		
Affinamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiarificazione	Mancato trattamento																																		
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione	Mancato trattamento																																		
	Malfunzionamento elettropompe	Fermo impianto di affinamento																																		
	Blackout elettrico	Fermo impianto di 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																																		
Accumulo	Esposizione accidentale vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo																																		
	Errore umano su vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo																																		
	Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo																																		
	Eutrofizzazione vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo																																		

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

Tabella 11: Calcolo del rischio - Impianto Affinamento Ostuni (BR)

Parte del sistema	Evento pericoloso	Pericolo	R1	R1	livello del rischio	efficienza abbattimento rischio	n° parametri associati	rischio basso	rischio medio	rischio significativo	rischio molto alto	livello del rischio INSURATO
Generale	Inondazione impianto dovuta a pericolosità idraulica (PAI)	Contaminazione per inondazione impianto	1	5	basso	96%						
		Fermo impianto per inondazione	1	3	basso	96%						
	Frana dovuta a pericolosità geomorfologica (PAI)	Contaminazione per frana	1	5	basso	90%						
		Fermo impianto per frana	1	3	basso	90%						
		Rischio sismico	1	3	basso	95%						
		Rischio incendio	1	3	basso	91%						
Affluente	Zone di vulnerabilità da nitrati	Non conformità agli standard di qualità richiesti	1	4	basso	80%	2	0	0	0	0	BASSO
		Contaminazione per malfunzionamento impianto	1	5	basso	84%	36	35	1	0	0	MEDIO
	Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali)	Contaminazione per affluente non trattabile	2	8	medio	68%	36	35	1	0	0	MEDIO
		Abbassamento efficienza trattamenti secondari	1	4	basso	93%						
Trattamenti primari	Malfunzionamento elettropompe	Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe	1	3	basso	93%						
		Blackout elettrico	2	6	medio	60%						
	Malfunzionamento trattamenti secondari	Alterazione chimica	1	4	basso	91%	41	41	0	0	0	BASSO
Trattamenti secondari	Malfunzionamento trattamenti secondari	Alterazione batteriologica	1	5	basso	99%						
		Mancato trattamento	2	8	medio	79%	3	3	0	0	0	BASSO
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione	Mancato trattamento	1	5	basso	94%	3	3	0	0	0	BASSO
		Fermo impianto di affinamento	1	5	basso	97%						
	Malfunzionamento elettropompe	Fermo impianto di affinamento	2	6	medio	60%						
		Blackout elettrico	1	5	basso	92%	3	3	0	0	0	BASSO
	Errato dosaggio Acido peracetico	Mancata disinfezione	1	5	basso	88%	3	3	0	0	0	BASSO
		Alterazione del titolo di Acido Peracetico	1	5	basso	88%	3	3	0	0	0	BASSO
	Alterazione del titolo di Cloro	Mancata disinfezione	1	5	basso	80%	3	3	0	0	0	BASSO
		Mancata disinfezione	1	5	basso	92%	3	3	0	0	0	BASSO
Affinamento	Malfunzionamento pompe dosatrici cloro	Mancata disinfezione	1	5	basso	80%	3	3	0	0	0	BASSO
		Mancata disinfezione	1	5	basso	80%	3	3	0	0	0	BASSO
	Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV	Mancata disinfezione	1	5	basso	96%						
		Mancata disinfezione	1	5	basso	96%						
	Esposizione accidentale vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo	1	5	basso	92%						
		Errore umano su vasca di accumulo	1	5	basso	99%						
Accumulo	Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo	Contaminazione vasca di accumulo	1	5	basso	92%						
		Eutrofizzazione vasca di accumulo	1	5	basso	92%						

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

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

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

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

Il malfunzionamento dei trattamenti secondari può causare il rilascio di effluenti con carichi elevati di sostanze organiche (COD, BOD5, grassi, solidi sospesi), nutrienti (azoto, fosforo) e contaminanti (metalli,

pesticidi, tensioattivi). Queste alterazioni compromettono la qualità delle acque riceventi, favoriscono l'eutrofizzazione, riducono l'ossigeno disciolto e possono comportare effetti tossici per gli organismi acquatici. Parametri come pH e batteri patogeni (Escherichia coli, Salmonella) indicano il rischio di squilibri chimici e microbiologici, segnalando un trattamento inefficace e un potenziale rischio per la salute pubblica.

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

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

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

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

La valutazione del rischio fino ad ora condotta con metodo semi quantitativo al fine di valorizzare le serie storiche delle analisi condotte sulle acque reflue effluenti dal depuratore e su quelle affinate, deve essere estesa anche al sistema a valle del punto di conformità/consegna, considerando i possibili effetti connessi all'impiego di acque reflue affinate sul complesso suolo-pianta (rischio agronomico), sulla rete di distribuzione (rischio tecnologico), sull'ambiente (rischio ambientale) e sugli utilizzatori e consumatori finali (rischi igienico-sanitari).

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

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

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

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

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

Tabella 12: Medie autocontrolli 2022-2024

	media	n° superamenti media	misure totali	% superamenti media
SAR calcolato	3,34	11	25	44%
Cloruri	227,32	13	34	38%
Conducibilità	1179,18	16	34	47%
Boro	0,07	12	21	57%

Figura 19: Analisi triennale della tendenza del SAR

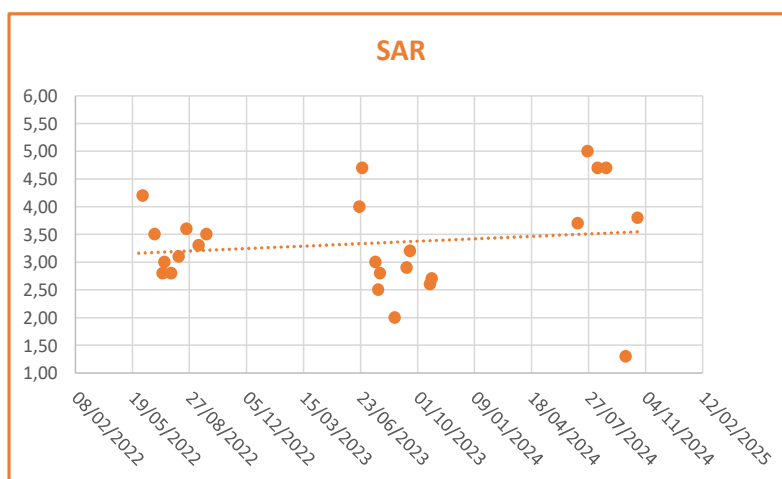


Figura 20: Analisi triennale della tendenza della conducibilità

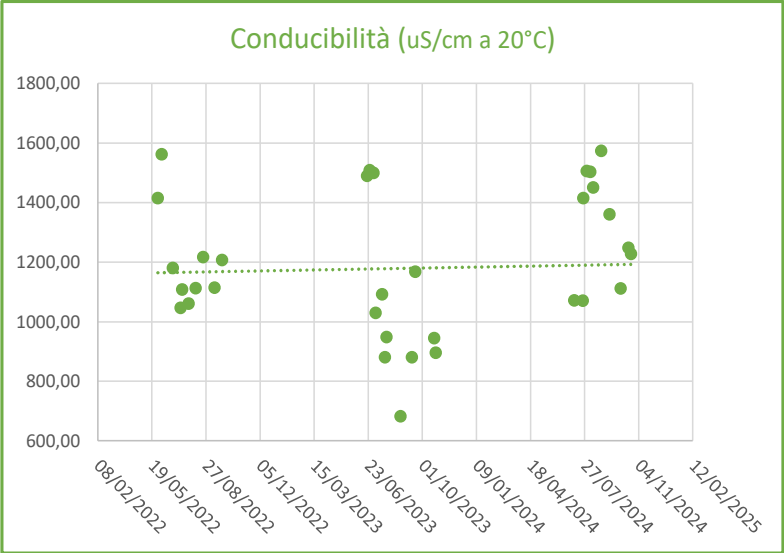


Figura 21: Analisi triennale della tendenza dei cloruri

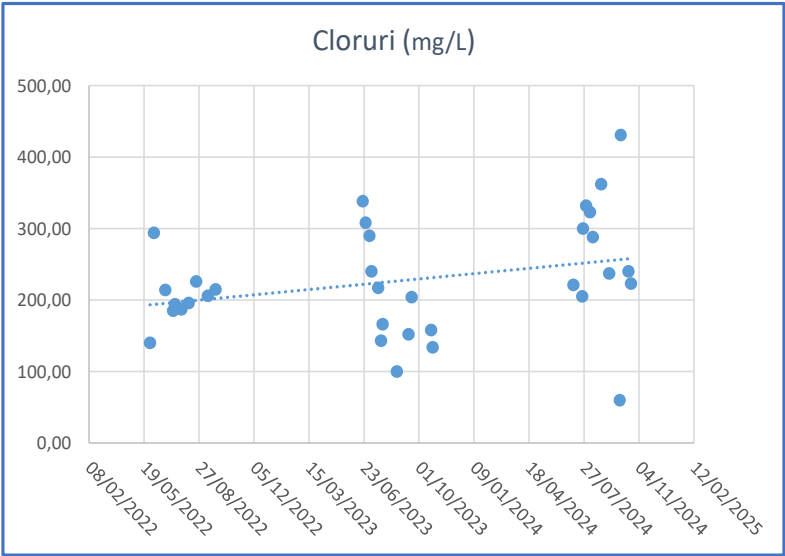
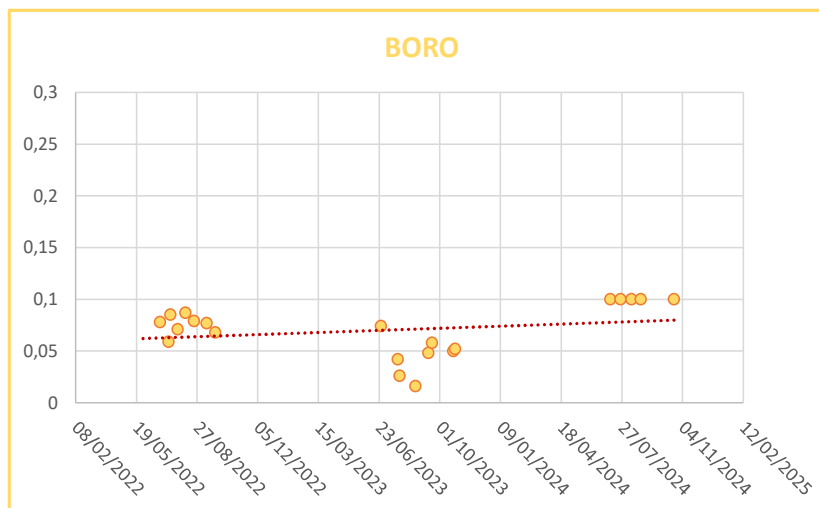


Figura 22: Analisi triennale della tendenza del boro (limite DM 185/2003 pari a 1 mg/l)



Si osserva una discreta variabilità dei valori assunti dal SAR, cloruri, conducibilità elettrica e boro rispetto al valore medio. Si evidenzia che le linee di tendenza calcolate mostrano un lieve aumento dei valori di SAR e conducibilità rispetto a quello medio, mentre appare più marcato per il parametro cloruri.

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

In Tabella 13 si riporta l'elenco di colture agrarie tipicamente coltivate nel contesto regionale ed il grado di sensibilità delle stesse rispetto alla salinità del suolo e dell'acqua irrigua sulla base dei dati ricavati dalla letteratura tecnico-scientifica.

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

Tabella 13: Sensibilità di alcune colture di interesse agrario alla salinità¹

Colture indicate dal Consorzio	Estratto saturo del terreno		Acqua irrigua		Grado di tolleranza (*)
	Soglia (CEe) (dS*m ⁻¹)	valori per produzione 0% (dS*m ⁻¹)	Soglia (CEw) (dS*m ⁻¹)	valori per produzione 0% (dS*m ⁻¹)	
barbabietola da orto	7,0	15,1	4,7	10,1	T
bietola da coste	4,0	-	2,7	-	MT
cavolo broccolo	2,8	13,7	1,9	9,2	MS
carciofo	4,8	10,9	2,7	9,6	MT
carosello (scopatizzo, barattiere)	3-6	-	2-4	-	MS

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

Colture indicate dal Consorzio	Estratto saturo del terreno		Acqua irrigua		Grado di tolleranza (*)
	Soglia (CEe) (dS*m ⁻¹)	valori per produzione 0% (dS*m ⁻¹)	Soglia (CEw) (dS*m ⁻¹)	valori per produzione 0% (dS*m ⁻¹)	
cavolfiore	2-5	-	1-2	-	MS
cavolo (nero)	-	-	-	-	MS
cicoria (catalogna, pan di zucchero)	2-5	-	1-2	-	MS
cima di rapa	0,9	12,0	0,7	8,1	MS
cocomero	3-6		2-4		MS
fava	1,6	12,0	1,1	8,0	MS
finocchio	1,5	8,2	1,1	6,7	MS
lattuga	1,3	9,0	0,9	6,0	MS
melanzana	1,1	15,6	0,7	10,4	MS
patata (patate novelle)	1,7	10,0	1,1	6,7	MS
peperone	1,5	8,6	1,0	5,8	MS
pisello	3-6	-	2-3	-	MS
pomodoro	2,5	12,6	1,7	8,4	MS
prezzemolo	2-4	-	1-2	-	S
sedano	1,8	17,9	1,2	12,0	MT
zucchini	4,7	15,3	3,1	10,2	MT
olivo	2,7	14,0	1,8	8,0	MT
albicocco	1,6	5,8	1,1	3,8	MS
Arancio e limone	1,7	8,0	1,1	5,3	MS
Mandorlo	1,5	6,8	1,0	4,5	MS
Noce	1,7	8,0	1,0	5,5	MS
Pesco	1,7	6,5	1,1	4,3	MS
Vite	1,5	12,0	1,0	7,9	MS
(*) S = sensibile; MS = moderatamente sensibile; MT = moderatamente tollerante; T = tollerante					

Tabella 14: Livelli di accettabilità di salinità dell'acqua irrigua²

Tessitura	tolleranza delle colture	limiti massimi di CEw (ds*m ⁻¹)		
		P<350 mm	350<P<500 mm	P>550 mm
Argillosa (> 30% argilla)	Sensibilil	1,0	1,0	1,5
	semi -tolleranti	1,5	2,0	3,0

² Rao, D.L.N., SINGH (etc) (1994) Salinity management for susttinable agriculture – Central Soil Salinity Research Institute, Kamal, India;

	tolleranti	2,0	3,0	4,5
Medio impasto argillosa (20- 30% argilla)	Sensibilil	1,5	2,0	2,5
	semi -tolleranti	2,0	3,0	4,5
	tolleranti	4,0	6,0	8,0
Medio impasto sabbiosa (10- 20% argilla)	Sensibilil	2,0	2,5	3,0
	semi -tolleranti	4,0	6,0	8,0
	tolleranti	6,0	8,0	10,0
Sabbiosa (<10% argilla)	Sensibilil	-	3,0	3,0
	semi -tolleranti	6,0	7,5	9,0
	tolleranti	8,0	10,0	12,0
P = pioggia totale annua				

Al fine di completare la valutazione della qualità agronomica delle acque reflue affinate licenziabili dal sistema depurazione/impianto di affinamento, si riportano i dati contenuti nella Tabella 15, ove vengono messi in relazione il parametro SAR e la conducibilità elettrica delle acque irrigue.

Dai dati forniti da Aqp, le acque reflue affinate possiedono un SAR che si attesta mediamente su un valore di 5 e una conducibilità elettrica che assume un valore medio di circa $2 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$.

Tabella 15: Classificazione delle acque irrigue in funzione del SAR, conducibilità elettrica e concentrazione alcuni ioni³

Caratteristica		Limitazioni d'uso		
		Nessuna	Da leggere a moderate	Elevate
Salinità (influisce sull'acqua disponibile per la pianta)				
CEw	$\text{dS} \cdot \text{m}^{-1}$	<0,7	0,7-3,0	>3,0
TDS	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$	<450	450-2000	>2000
Infiltrabilità (influisce sulla velocità d'infiltrazione dell'acqua)(+)				
SAR		CEw	CEw	CEw
0-3		>0,7	0,7-0,2	<0,2
3-6		> 1,2	1,2-0,3	<0,3
6-12		>1,9	1,9-0,5	<0,5
12-20		>2,9	2,9-1,3	<1,3
20-40		>5	5-2,9	<2,9
Tossicità di certi ioni (influenza le colture sensibili)				
Sodio (++)	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$			
Metodi irrigui che non bagnano le foglie		<70	70-210	>210
Metodi irrigui che bagnano le foglie		<70	>70	
Cloro (++)	$\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$			
Metodi irrigui che non bagnano le foglie		<140	140-350	>350

³ Ayers, R.S., Westcot, D.W. (1988) – Water quality for agriculture, FAO Irrigation and drainage Paper 29 Rev 1 (modificata);

Caratteristica		Limitazioni d'uso		
		Nessuna	Da leggere a moderate	Elevate
Metodi irrigui che bagnano le foglie		<100	>100	
Boro	mg*l ⁻¹	<0,7	0,7-3,0	>3
Effetti diversi (influenzano le colture sensibili)				
Azoto nitrico	mg*l ⁻¹	<5	5-30	>30
Bicarbonati (solo per i metodi irrigui che bagnano le foglie)	mg*l ⁻¹	<90	90-520	>520
Ph		Valori normali compresi tra 6,5 e 8,4		
(+) Per un dato SAR i danni sono minori al crescere del contenuto di sali totali; (++) In condizioni di bassa umidità dell'aria (<30%) sodio e cloro vengono assorbiti, da piante sensibili, direttamente dalle foglie;				

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. QUADRO PRESCRITTIVO DI BASE E SUPPLEMENTARE (KRM6)

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

Confrontando i valori limite dei parametri contenuti nella tabella 2 allegato A al DL 39/2023 con quelli indicati nel DM 185/2003, emerge che le acque reflue affinate, attualmente erogabili dall'impianto, siano quelle di **tipo B**, come indicato 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 $\mu\text{S}/\text{cm}$), sul presupposto che esiste la seguente correlazione empirica tra PSU e conducibilità elettrica, espressa in termini di dS/m misurata a 25°C : $\text{PSU} = \text{CE} * \approx 0,64$.

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

In Tabella 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 di sotto 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 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	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
2	BOD ₅ (nota 1)	mg/L O ₂	20	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
3	COD (nota 1)	mg/L O ₂	100	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
4	Fosforo totale (nota 1)	mg P/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
5	Azoto totale (nota 1)	mg N/L	35	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 in funzione della valutazione del rischio	
8	Cloruri (nota 2)	mgCl/L	300	Limite in funzione della valutazione del rischio	
9	Escherichia coli (nota 3)	UFC/100 mL	100	Limite allegato A al DL 39/2003	
10	Salmonella (nota 3)		Assente	Limite allegato A al DL 39/2003	

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 sono rispettati in almeno il 90% dei campioni; nessuno dei valori dei campioni eccede la deviazione massima ammissibile del 100% del valore indicato;
2. per il Ptot e Ntot i valori indicati sono da considerare i massimi ammessi, superati i quali si ha la non conformità;
3. i valori indicati per i parametri **Cloruri, Conducibilità elettrica e SAR** sono rispettati nel 90% dei campioni; nessuno dei valori dei campioni eccede quanto segue: **Cloruri 500 mg/l, Conducibilità elettrica 5.000 µS/cm, SAR 10**;
4. 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);
5. 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

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

MISURE DI CONTROLLO	DESCRIZIONE	EVENTI PERICOLOSI ASSOCIATI
		Affinamento - Malfunzionamento Disinfezione raggi UV Vasca di accumulo - Esposizione accidentale Vasca di accumulo - Eutrofizzazione sistema di accumulo Impianto di sollevamento
Controllo in situ e da remoto	Presenza di personale in situ per il controllo dei processi	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione: Mancato trattamento Affinamento - Stoccaggio e dosaggio flocculante: Alterazione del titolo Errato dosaggio flocculante Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione: Mancato trattamento
sistema dosaggio (PAC e/o FeCl ₃) in manuale e/o automatico	Presenza di sistemi di dosaggio automatico dei reagenti	Errato dosaggio dei reattivi.
Presenza di doppia vasca di chiariflocculazione	Presenza di doppia vasca di chiariflocculazione	Processo non ottimizzato
Presenza di filtri a batteria	Utilizzo di filtri a batteria per ottimizzazione processo	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione Mancato trattamento
sistema di impermeabilizzazione	Presenza e manutenzione dell'impermeabilizzazione della vasca di accumulo	Vasca di accumulo - Esposizione accidentale Vasca di accumulo - Imprevisti legati alle attività quotidiane Vasca di accumulo - Eventi forza maggiore
Controllo degli accessi	Accesso consentito solo a personale autorizzato	Vasca di accumulo - Imprevisti legati alle attività quotidiane Vasca di accumulo - Contaminazione intenzionale
Formazione del personale addetto	Presenza di operatori adeguatamente formati e attivazione di programmi di formazione continua	Rischio incendio Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione Affinamento - Malfunzionamento Disinfezione raggi UV Mancato trattamento Affinamento - Disinfezione con Acido Peracetico Errato dosaggio Ipoclorito/Acido peracetico
Presenza di pompe sostitutive	Presenza di sistema di sollevamento con funzionamento alternato delle elettropompe	Malfunzionamento elettropompe
Alimentazione alternativa	Presenza di gruppo elettrogeno e/o di accumulo di energia elettrica	Blackout elettrico su trattamento secondario, affinamento (non presente) e impianto di sollevamento
Pulizia periodica filtri	-	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione Mancato trattamento

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

Nell'analisi dei rapporti di prova dell'ultimo triennio si è potuto constatare che i rischi prevalenti sono attribuibili alle caratteristiche e alla quantità di affluente in ingresso all'impianto di depurazione, con particolare riferimento al parametro dei "cloruri".

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 Ostuni 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;
	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; - 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;

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
	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 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 pacciamante separa la zona irrigata dalla parte aerea degli ortaggi	Da 2 a 4	1
Disinfezione supplementare sul campo	Disinfezione di basso livello (< 1 mg/l di cloro totale dopo 30 minuti di clorazione)	2	1
	Disinfezione di alto livello ($\geq$ 1 mg/l di cloro totale dopo 30 minuti di clorazione)	4	2
Soppressione degli agenti patogeni	Sostegno alla soppressione degli agenti patogeni mediante sospensione o interruzione dell'irrigazione prima della raccolta	Da 0,5 a 2 al giorno di sospensione	Da 1 a 2
Lavaggio dei prodotti prima della vendita	Lavaggio degli ortaggi da insalata, delle verdure e della frutta con acqua potabile	1	1
Disinfezione dei prodotti prima della vendita	Lavaggio degli ortaggi da insalata, delle verdure e della frutta con debole soluzione disinfettante e risciacquo con acqua potabile	1	1

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

Tipologia di colture	Metodo irriguo	Barriere accreditate	Numero di Barriere
Ortaggi da foglia coltivati sulla superficie del terreno da consumare crudi (ad esempio lattuga, spinaci, cavolo, cavolo cinese, sedano). Colture alimentari da consumare crude, che crescono al di sopra del livello del terreno con la parte commestibile a meno di 25 cm dal suolo (ad esempio peperone, pomodoro, cetriolo, zucchina, fave)	Irrigazione a goccia	Subirrigazione a goccia in cui l'acqua non risale per capillarità verso la superficie del terreno	3
		Pacciamatura per separazione fisica tra parti commestibili e acque impiegate	1
		Disinfezione supplementare di basso livello	1

Colture alimentari che possono essere consumate crude e che crescono all'interno del terreno (ad esempio carota, ravanella, cipolla)	Irrigazione a goccia	Disinfezione supplementare di basso livello	1
	Irrigazione a pioggia	Disinfezione supplementare di basso livello	1
Colture alimentari da consumare crude, che crescono al di sopra del livello del terreno con la parte commestibile a più di 25 cm dal suolo	Irrigazione a goccia	Pacciamatura per separazione fisica tra parti commestibili e acque impiegate	1
		Disinfezione supplementare di basso livello	1
Colture alimentari che crescono al di sopra del livello del terreno la cui parte commestibile si trova ad almeno 50 cm dal suolo, con buccia commestibile (alberi di frutti con buccia commestibile: mela, prugna, pera, pesca, albicocca, kaki, ciliegia, agrumi); o alberi di frutti da consumare previa sbucciatura (kiwi, melograno). Alberi di frutti da consumare previa trasformazione (ad esempio olive)	Irrigazione a goccia	Irrigazione a goccia di colture ad alto fusto la cui parte commestibile si trova ad almeno 50 cm dal suolo	1
	Irrigazione a pioggia	Irrigazione di alberi da frutto situati ad almeno 50 cm dal getto dell'irrigatore o del microspruzzatore	1
colture alimentari trasformate;	Irrigazione a goccia o irrigazione a pioggia o altri metodi irrigui		

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

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

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

8.1. PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO (KRM 8)

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

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

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

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

Tabella 22: Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione

COMPONENTE DEL SISTEMA	ATTIVITÀ	FREQUENZA
Impianto di sollevamento	- Manutenzione programmata; - Verifica della presenza di pompe sostitutive e della presenza/funzionamento del sistema di alimentazione alternativa;	-
Rete di distribuzione	- Controllo periodico della presenza di perdite e interventi di manutenzione programmata della rete in funzione della vetustà della stessa; - Operazioni di spurgo/lavaggio della rete pre e post utilizzo per evitare l'incremento della carica microbica, incrostazioni ed intasamenti per sviluppo biomassa; - Svuotamento/utilizzo delle acque affinate entro le successive 48 h o implementazione della disinfezione supplementare per controllo dello sviluppo microbico/biomassa;	-
Sistemi di irrigazione degli utilizzatori finali	- Implementazione di un sistema di gestione della distribuzione irrigua delle acque affinate che tenga conto dei fabbisogni irrigui delle	-

COMPONENTE DEL SISTEMA	ATTIVITÀ	FREQUENZA
	colture praticate, delle caratteristiche morfologiche (pendenze, giaciture) e pedologiche dei campi da irrigare, per stabilire corretti turni irrigui e volumi di adacquamento, evitando fenomeni indesiderati (ristagni idrici, ruscellamento superficiale, danni su colture); - rispetto prescrizioni di cui alla Tabella 21 (colture/metodi irrigui/barriere); - Controllo dell'ostruzione dei gocciolatoi nei sistemi di irrigazione a goccia; - Lavaggi e/o spurghi stagionali pre e post utilizzo; - Definizione di distanze minime di sicurezza per ridurre l'esposizione umana ed ambientale; - Uso di segnaletica che indichi che l'acqua non è potabile (a cura dell'utente); - È fatto divieto alle utenze di collegare le condutture di acqua rigenerata con eventuali apparecchi, tubazioni e impianti contenenti acqua potabile o proveniente da pozzi. - Utilizzo dei DPI; - Adeguata e continua formazione degli utilizzatori.	

8.1.3. PROCEDURE OPERATIVE/GESTIONALI

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

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

5. durante la stagione irrigua, l'AQP dovrà trattare nell'impianto di affinamento le acque reflue depurate, in funzione del fabbisogno irriguo e sino alla concorrenza massima strutturale impiantistica, e consegnarle al Gestore della rete di distribuzione che si impegna a prelevarle integralmente ed a provvedere alla successiva distribuzione nel comprensorio irriguo indicato nella documentazione trasmessa per la redazione del Piano di Gestione; ad ogni buon conto, nel caso in cui la portata trattata dall'impianto di depurazione risulti superiore a quella richiesta per il riutilizzo irriguo, i volumi idrici eccedenti (di reflui) non dovranno essere affinati, ma scaricati nel recettore finale associato all'impianto di depurazione, nel rispetto dei valori limiti *ex lege* applicabili;
6. L'Aqp, in qualità di gestore dell'impianto di depurazione/affinamento dovrà rispettare quanto segue:
 - a. nella concessione delle autorizzazioni allo scarico in fogna nera di reflui industriali e/o di processo, dovrà tenere in debita considerazione la necessità di garantire la qualità delle acque reflue affinate per il riutilizzo, applicando il protocollo di accettazione per il rilascio dell'autorizzazione all'allaccio di nuove utenze; resta comunque ferma la necessità di garantire l'assenza allo scarico del depuratore delle sostanze di cui al punto 2.1 dell'allegato V alla parte III del D.Lgs. 152/2006;
 - b. dovrà utilizzare l'impianto per il solo trattamento dei reflui convogliati tramite fognatura dinamica, fatto salvo il ricorso alla facoltà offerta dal comma 3 dell'art. 110 del d.lgs. 152/2006, qualora siano positivamente verificati tutti i presupposti indicati nel medesimo articolo, siano adottate le conseguenti misure gestionali e non venga pregiudicato il rispetto dei valori limite allo scarico, il riutilizzo delle acque reflue affinate e dei fanghi di depurazione, nonché la qualità del corpo recettore; il gestore dovrà trasmettere la comunicazione preventiva completa delle informazioni indicate al comma 5 dell'art. 110 del TUA;
 - c. durante la stagione irrigua, potrà sospendere la fornitura delle acque affinate per le motivazioni e con le modalità che seguono:
 - I. senza comunicazione preventiva, esclusivamente nel caso di improvviso malf funzionamento dell'impianto di depurazione e/o di affinamento per cause impreviste ed imprevedibili non riconducibili alla volontà del gestore Aqp; tale circostanza dovrà successivamente essere documentata e giustificata dal responsabile della conduzione dell'impianto di depurazione e di affinamento;
 - II. tempestivamente, qualora, nel corso dei controlli stabiliti nel capitolo 8.2 "PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IGIENICO SANITARIO (KRM9)" risultino verificarsi le condizioni sospensive ivi indicate, dandone immediata comunicazione al gestore della rete di distribuzione irrigua e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capitolo 3; la riattivazione potrà avvenire solo dopo il verificarsi delle condizioni di cui al Protocollo di emergenza (capitolo 9);
 - III. 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 tale caso nella comunicazione dovranno essere specificate la natura, tempi, durata dei suddetti interventi manutentivi e le motivazioni che non hanno consentito di programmarli al di fuori della stagione irrigua;
 - IV. previa comunicazione ai succitati soggetti, qualora durante la stagione irrigua, il Gestore della rete di distribuzione, per proprie ragioni di opportunità, decida di non utilizzare in parte o in tutto la risorsa e comunichi formalmente tale intendimento;
 - V. previa comunicazione ai succitati soggetti, qualora durante la stagione irrigua, anche in mancanza di comunicazione formale da parte del gestore della rete di irrigazione, si dovesse verificare che la risorsa affinata non venga prelevata, in parte o in tutto, per un tempo superiore a 48 ore, in difformità a quanto previsto nel Programma annuale di utilizzo della risorsa irrigua;

- VI. qualora si verificchino i precedenti casi di sospensione, l'AQP dovrà restituire all'ambiente (nel corpo recettore) un reflu (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 verificchino le circostanze del precedente sub 6c) punti IV e V, 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/emergenza solo per le finalità prefissate dal protocollo operativo (Tabella 25) e per evitare gli eventi pericolosi sopra definiti; 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 (Tabelle 19, 21, 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.
- e. dovrà vigilare sul rispetto delle barriere/prescrizioni indicate nel Capitolo 7.

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 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	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
2	BOD ₅ (nota 1)	mg/L O ₂	20	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
3	COD (nota 1)	mg/L O ₂	100	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
4	Fosforo totale (nota 1)	mg P/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012	
5	Azoto totale (nota 1)	mg N/L	35	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 in funzione della valutazione del rischio	
8	Cloruri (nota 2)	mgCl/L	300	Limite in funzione della valutazione del rischio	
9	Escherichia coli (nota 3)	UFC/100 mL	100	Limite allegato A al DL 39/2003	
10	Salmonella (nota 3)		Assente	Limite allegato A al DL 39/2003	

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 sono rispettati in almeno il 90% dei campioni; nessuno dei valori dei campioni eccede la deviazione massima ammissibile del 100% del valore indicato;
2. per il P_{tot} e N_{tot} i valori indicati sono da considerare i massimi ammessi, superati i quali si ha la non conformità;
3. i valori indicati per i parametri **Cloruri, Conducibilità elettrica e SAR** sono rispettati nel 90% dei campioni; nessuno dei valori dei campioni eccede quanto segue: **Cloruri 500 mg/l, Conducibilità elettrica 5.000 µS/cm, SAR 10**;
4. 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);
5. 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/BOD ₅ registrabile per le acque reflue dell'impianto di Ostuni, 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 17;
6. 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;
7. 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, ovverosia 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. 1-4 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. 4 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 24 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	
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	

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

Note alla Tabella 24:

1. Tale sostanza deve essere assente dalle acque reflue recuperate destinate al riutilizzo, secondo quanto previsto al paragrafo 2.1 dell'Allegato 5 Parte III del D.Lgs. 152/06 per gli scarichi sul suolo. Tale prescrizione si intende rispettata quando la sostanza è presente in concentrazioni non superiori ai limiti di rilevanza dei metodi analitici di riferimento, definiti e aggiornati con apposito decreto ministeriale, ai sensi del paragrafo 4 dell'Allegato 5 Parte III del D.Lgs. 152/06. Nelle more di tale definizione, si applicano i limiti di rilevanza riportati in tabella;
2. Il valore di parametro si riferisce ad ogni singolo pesticida. Nel caso di Aldrina, Dieldrina, Eptacloro ed Eptacloro epossido, il valore parametrico è pari a 0,030 g/l;
3. In caso di accertamento analitico effettuato prima dell'avvio dell'erogazione di acque affinate, se il valore puntuale di uno o più parametri indicati in Tabella 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;
8. i Campioni raccolti devono essere medio-compositi nell'arco delle 24 ore.

8.2.2. MONITORAGGIO A VALLE DEL PUNTO DI CONFORMITÀ

Nel confermare gli esiti della valutazione del rischio e l'individuazione dei parametri di Tabella 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 imprevisti e potenzialmente negativi connessi all'uso di acque reflue affinate.

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

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

Il soggetto gestore della rete di distribuzione, indipendentemente dai controlli in contraddittorio che vorrà effettuare al punto di conformità (vedi nota 1 Tabella 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	Una volta al mese	Uno a più punti rappresentativi individuati dal gestore della rete di distribuzione
I protocolli analitici sono quelli indicati in Tabella 17				

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: Matrice suolo - 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 <i>“metodi ufficiali di analisi chimica del suolo”</i> .		

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, Vibrioni, uova di elminti.	prima della raccolta	2 campioni

8.2.2.4. MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE

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

Per il monitoraggio delle acque sotterranee potranno essere utilizzati gli attuali piezometri, già individuati nel vecchio piano di gestione.

Durante la stagione irrigua sono state effettuate periodiche analisi chimico – batteriologiche e merceologiche nell’ambito del programma di controllo dei componenti suolo – vegetazione – acqua di falda e acqua reflua.

Dai risultati è emerso che:

- i parametri qualitativi delle acque reflue affinate hanno rispettato il limite di Legge, ovvero i valori della tabella di riferimento allegata al D.M. 185/2003,

- I campioni relativi alle analisi dei terreni hanno presentato valori in linea con i limiti previsti dalla tab. A del D.L. 152/06;

- le indagini eseguite sulle drupe di olive hanno evidenziato risultati in linea con le composizioni medie riportate in letteratura.

ANALISI INIZIO STAGIONE IRRIGUA

Prova 06/09/2024 Prodotto Alimentare – Prodotto vegetale “Interno alla Zona di Irrigazione”

Coordinate N 40°768’363” E 17°599’385”

Coliformi fecali, Presenza di vibrioni, Uova di Elminti vitali, Coliformi totali, Salmonella spp, Streptococchi fecali.

Prova 06/09/2024 Prodotto Alimentare “Prodotto Vegetale “Esterno Zona di Irrigazione”

Coordinate N 40°767’4723” E 17°627’8625”

Coliformi fecali, Presenza di vibrioni, Uova di Elminti vitali, Coliformi totali, Salmonella spp, Streptococchi fecali.

Prova 06/09/2024 Acqua Sotterranea – Acqua di falda – pozzo a monte

Coordinate N 40°750’0650” E 17°597’2830”

Cromo totale, Cianuri liberi, Fluoruri, Vanadio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio, Composti organici dello Stagno.

Prova 06/09/2024 Terreno “Campione di Terreno “Interno Zona di Irrigazione”

Coordinate N 40°768’363” E 17°599’385”

pH, Argilla, FOC (Frazione Organica Carbonio), Fosforo Assimilabile, Limo, Potassio scambiabile, Sabbia, Sodio Scambiabile, Sostanza Organica, Azoto Totale, Coliformi Fecali, Coliformi Totali, Streptococchi Fecali,

Prova 06/09/2024 Terreno “Campione di Terreno “Esterno Zona di Irrigazione”

Coordinate N 40°767’4723” E 17°627’8625”

pH, Argilla, FOC (Frazione Organica Carbonio), Fosforo Assimilabile, Limo, Potassio scambiabile, Sabbia, Sodio Scambiabile, Sostanza Organica, Azoto Totale, Coliformi Fecali, Coliformi Totali, Streptococchi Fecali,

ANALISI FINE STAGIONE IRRIGUA

Prova 08/11/2024 Prodotto Alimentare “Prodotto Vegetale “Interno Zona di Irrigazione”

Coordinate N 40°768’363” E 17°599’385”

Coliformi fecali, Presenza di vibrioni, Uova di Elminti vitali, Coliformi totali, Salmonella spp, Streptococchi fecali.

Prova 08/11/2024 Prodotto Alimentare “Prodotto Vegetale “Esterno Zona di Irrigazione”

Coordinate N 40°767’4723” E 17°627’8625”

Coliformi fecali, Presenza di vibrioni, Uova di Elminti vitali, Coliformi totali, Salmonella spp, Streptococchi fecali.

Prova 08/11/2024 Acqua Sotterranea "Acqua di Falda – a monte"

Coordinate N 40°750'0650" E 17°597'2830"

Cromo totale, Cianuri liberi, Fluoruri, Vanadio, Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Tallio, Composti organici dello Stagno.

Prova 08/11/2024 Terreno - Campione di Terreno "Interno Zona Irrigazione"

Coordinate N 40°768'363" E 17°599'385"

pH, Argilla, FOC (Frazione Organica Carbonio), Fosforo Assimilabile, Limo, Potassio scambiabile, Sabbia, Sodio Scambiabile, Sostanza Organica, Azoto Totale, Coliformi Fecali, Coliformi Totali, Streptococchi Fecali.

Prova 08/11/2024 Terreno - Campione di Terreno "Esterno Zona Irrigazione"

Coordinate N 40°767'4723" E 17°627'8625"

pH, Argilla, FOC (Frazione Organica Carbonio), Fosforo Assimilabile, Limo, Potassio scambiabile, Sabbia, Sodio Scambiabile, Sostanza Organica, Azoto Totale, Coliformi Fecali, Coliformi Totali, Streptococchi Fecali.

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, fatta eccezione per i parametri P.tot, N.tot, Cloruri, Conducibilità elettrica e SAR, per i quali i **valori di sospensione saranno rispettivamente i seguenti: 10 mg/l, 35 mg/l, 500 mg/l per Cloruri, 5.000 µS/cm per Conducibilità elettrica, SAR 10;**
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 3; del pari, il gestore dell'impianto di affinamento (AQP) dovrà dare comunicazione della riattivazione del servizio di erogazione dell'acqua affinata dopo aver svolto con esito positivo gli accertamenti analitici di cui al punto 5.

9.1.2. ARRIVO DI REFLUI ANOMALI AL DEPURATORE

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

1. Dovrà effettuare un accertamento analitico degli ulteriori parametri di cui 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 in merito ai parametri **Cloruri, Conducibilità elettrica e SAR**, l'Aqp dovrà attivare una campagna di monitoraggio sulla rete fognaria finalizzata ad individuare eventuali immissioni abusive di reflui qualitativamente anomali, qualora la linea di tendenza di tali parametri assuma pendenze significative in aumento.

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

1. **improvviso malfunzionamento dell'impianto di depurazione e/o di affinamento:**
 - a. qualora per cause impreviste ed imprevedibili non riconducibili alla volontà del gestore Aqp si dovessero verificare improvvisi malfunzionamenti dell'impianto o blackout totali o parziali dell'impianto, il gestore **potrà provvedere a sospendere l'erogazione delle acque affinate senza alcuna comunicazione preventiva per fini precauzionali**; tuttavia, tale circostanza dovrà essere successivamente documentata e giustificata dal responsabile della conduzione dell'impianto di depurazione e di affinamento;
 - b. in tali circostanze, l'AQP prima di riprendere l'erogazione delle acque affinate dovrà effettuare almeno un accertamento analitico dei parametri di Tabella 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	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	Comunicazione ai soggetti competenti di cui al capitolo 2 con individuazione dei punti di rottura/perdita della rete; Isolamento del settore di rete compromesso; Intervento di manutenzione a guasto e messa in sicurezza delle aree di sversamento delle acque affinate per evitare contatti diretti con le stesse.
Contatto diretto ed accidentale 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 24	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 28)	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;
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.