

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SEZIONE RISORSE IDRICHE 21 gennaio 2026, n. 11

Rinnovo dell'autorizzazione al riutilizzo irriguo delle acque reflue affinate rinvenienti dall'impianto di depurazione/affinamento a servizio dell'agglomerato di San Severo.

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

IL DIRIGENTE DELLA STRUTTURA PROPONENTE

VISTI:

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

VISTI ALTRESÌ:

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

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

PREMESSO CHE:

- la scrivente Sezione, all'esito della Conferenza di Servizi decisoria ex art 14 e seguenti della L 241/90, svolta ai sensi dell'art. 7 del DL 39/2023, ha adottato l'AD n. 183 del 07/08/2025, approvando il Piano di Gestione dei Rischi e autorizzando il riutilizzo irriguo delle acque reflue affinate rinvenienti dall'impianto di depurazione/affinamento a servizio dell'agglomerato di San Severo;
- l'AQP, in qualità di gestore dell'impianto di affinamento di San Severo, con nota prot. 88607 del 23/12/2025, ha chiesto il rinnovo del succitato titolo autorizzativo;
- la scrivente Sezione, con nota prot. 8740 del 09/01/2026, 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 e unica riunione il giorno 19/01/2026;

CONSIDERATO CHE:

- in data 19/01/2026 si è svolta la prima e unica seduta di Cds, giusto verbale trasmesso con nota prot. 27466 del 20/01/2026, nell'ambito della quale è stato riconfermato all'unanimità il PdGR già approvato con AD 183/2025;

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 DL.gs. n. 152 del 3 aprile 2006 e ss. mm. ed ii., dell'art. 22 della Legge Regionale n. 18 del 3 luglio 2012, dell'art. 7 del DL 39/2023, dell'art. 2, comma 5 del DL 208/2024, del Reg. (UE) 2020/741, del Reg. (UE) 2024/1765 il riutilizzo irriguo delle acque reflue affinate provenienti dall'impianto di depurazione/affinamento di San Severo nel comprensorio irriguo indicato nel **PdGR**, stabilendo che:
- a. l'AQP spa è responsabile della gestione dell'impianto di depurazione/affinamento e del rilascio dei relativi reflui affinati nel punto di conformità, ovvero al punto di consegna della rete di distribuzione irrigua;
 - b. il Consorzio per la Bonifica della Capitanata 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:**
- c. il presente atto **disciplinerà il solo riutilizzo delle acque reflue affinate** e avrà **validità di 4 (quattro) anni decorrenti dalla data della sua notifica agli interessati; almeno 6 mesi prima della scadenza, l'AQP Spa dovrà inoltrare, alla Sezione Risorse Idriche della Regione Puglia, l'istanza di rinnovo del titolo autorizzativo;**
- il **PdGR** è parte integrante del presente provvedimento;
4. **di stabilire che trovano applicazione tutte le previsioni, prescrizioni di base e supplementari, le procedure operative, di emergenza e di monitoraggio indicate nel PdGR ed in particolare quanto segue:**
- le responsabilità dei soggetti interessati sono definite al capitolo 3 del **PdGR**;
 - come indicato al capitolo 6 del **PdGR**, 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 2.2.2 del **PdGR** prevede un volume **nella stagione irrigua** di acque reflue affinate richieste di circa **15.400.000 mc, per il solo riutilizzo irriguo agronomico**;
 - le prescrizioni di base e supplementari definite per il sistema di riutilizzo, nonché i protocolli operativi, di emergenza e di monitoraggio che i soggetti responsabili sono tenuti ad applicare sono quelli indicati ai capitoli 6, 7, 8 del **PdGR**;
 - i parametri ed i valori limite da accertare delle acque affinate saranno quelli di tab. 14 del **PdGR**, secondo le modalità e frequenze indicate nella tab. 21 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 41°40'9.88"N 15°24'21.75"E;**

- l'eventuale scarico alternativo/di emergenza delle acque affinate in un punto a valle della vasca di compenso, in cui è alloggiato il gruppo pompe gestito dal Consorzio, dovrà essere attivato con la supervisione di personale tecnico qualificato, mantenendo condizioni di deflusso controllato che evitino effetti erosivi al suolo e/o ristagni superficiali, contatti diretti tra acque affinate e parti eduli delle piante, e altri pregiudizi a proprietà terze; le acque scaricate dovranno comunque rispettare i valori limite di cui alla tab. 4 all. V alla parte III del TUA; in alternativa le eventuali operazioni di espurgo dovranno essere effettuate mediante idonei mezzi di trasporto e nel rispetto della normativa di settore;
 - il monitoraggio a valle del punto di conformità dovrà essere attuato secondo le modalità indicate ai sub paragrafi del 8.2.2.2, 8.2.2.3, 8.2.2.4 del **PdGR**;
 - nell'erogazione delle acque affinate dovranno essere osservate le procedure operative/gestionali indicate al paragrafo 8.1.3 del **PdGR**;
 - il superamento delle soglie di tab. 14 del **PdGR** **dovrà essere gestito secondo le procedura di emergenza di cui al paragrafo 9.1.1 del PdGR**;
5. **di impegnare** la Sezione di Vigilanza Ambientale della Regione a disporre controlli periodici presso l'impianto di depurazione/affinamento e lungo la filiera del riutilizzo al fine di verificare il rispetto delle prescrizioni contenute nel presente atto autorizzativo;
 6. **di impegnare la Sezione di Vigilanza Ambientale unitamente alla Sezione Contenzioso Amministrativo** della Regione a notificare la scrivente Sezione, anche con report annuali, delle attività di controllo effettuate sull'impianto e delle procedure sanzionatorie attivate a seguito del mancato rispetto delle prescrizioni impartite, secondo quanto riportato all'art. 22 del RR n. 8/2012;
 7. **di stabilire** che il mancato rispetto delle disposizioni e delle prescrizioni di cui alla presente determinazione e di ogni altra norma di legge o regolamento in materia non espressamente richiamate dal presente provvedimento, comporterà, anche su segnalazione di Arpa Puglia e della Sezione di Vigilanza Ambientale della Regione, nonché degli ulteriori soggetti deputati al controllo, l'adozione dei provvedimenti di diffida, revoca o sospensione di cui all'art. 130 del 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 Foggia, al Consorzio per la Bonifica della Capitanata, ai Comuni di San Severo e Torremaggiore;
 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 8 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 Foggia, al Consorzio per la Bonifica della Capitanata, ai Comuni di San Severo e Torremaggiore;
- 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)
San Severo Piano di Gestione dei Rischi_c.pdf - 318f772b51c38ba7908133487f3ebbe4b88cbfbc9260c135787e092b31117c70

Il presente Provvedimento è direttamente esecutivo.

Come Proposta: Codice Cifra 075/DIR/2026/00013

Sottoscrittori Proposta:

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

Firmato digitalmente da:

Il Dirigente della Sezione Risorse Idriche
Andrea Zotti

**PIANO DI GESTIONE DEI RISCHI CONNESSI
AL RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE DEPURATE
DEL SISTEMA DEPURAZIONE/AFFINAMENTO
DEL COMPENSORIO IRRIGUO
SAN SEVERO – TORREMAGGIORE**

INDICE

1.	PREMESSA	6
2.	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO (KMR1)	7
2.1.	PRODUZIONE DI ACQUE AFFINATE	9
2.1.1.	FONTI DELLE ACQUE REFLUE URBANE	9
2.1.2.	IMPIANTO DI DEPURAZIONE E QUALITÀ ACQUE DEPURATE	11
2.1.3.	IMPIANTO DI AFFINAMENTO E QUALITÀ DELLE ACQUE RECUPERATE	13
2.1.4.	PUNTO DI CONFORMITÀ E PUNTO DI CONSEGNA	14
2.1.5.	CARATTERISTICHE EFFLUENTE AFFINATO	14
2.2.	RETE DI DISTRIBUZIONE E COMPENSORIO IRRIGUO	16
2.2.1.	CARATTERISTICHE AGRONOMICHE DEL COMPENSORIO	20
2.2.2.	PROGRAMMA ANNUALE DI RIUTILIZZO DELLA RISORSA	22
2.3.	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO	24
2.3.1.	CONTESTO CLIMATICO	24
2.3.2.	PEDOLOGIA DELL'AREA E PROPRIETÀ IDRAULICHE DEI SUOLI	27
2.3.3.	CONTESTO GEOMORFOLOGICO E IDROGRAFICO	28
2.3.4.	CONTESTO IDROGEOLOGICO	36
2.3.5.	QUADRO VINCOLISTICO DEL COMPENSORIO IRRIGUO	39
2.3.5.1.	PPTR	39
2.3.5.2.	ZONE VULNERABILI DA NITRATI	39
2.3.5.3.	INTERFERENZA CON AREE DI RISPETTO E SALVAGUARDIA DEL PTA	40
3.	SOGGETTI RESPONSABILI (KMR2)	44
4.	PERICOLI, EVENTI PERICOLOSI, RECETTORI E VIE DI ESPOSIZIONE (KRM3 E KRM4)	45
4.1.	PERICOLI	45
4.2.	EVENTI PERICOLOSI	47
5.	VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE E SANITARIO (KMR 5)	48
6.	QUADRO PRESCRITTIVO DI BASE E SUPPLEMENTARE (KMR6)	52
7.	IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE PREVENTIVE E BARRIERE (KMR 7)	55
7.1.	SISTEMA IMPIANTO DEPURAZIONE/AFFINAMENTO E VASCA DI ACCUMULO ACQUE AFFINATE	55
7.2.	SISTEMA RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI	59
7.2.1.	IMPIEGO DI ULTERIORI BARRIERE A VALLE DEL PUNTO DI CONFORMITÀ	61
8.	MISURE DI CONTROLLO DELLA QUALITÀ DEL SISTEMA E MONITORAGGIO AMBIENTALE (KRM 8-9-10-11)	67
8.1.	PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO (KRM 8)	67
8.1.1.	PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO IMPIANTO DI DEPURAZIONE/AFFINAMENTO	67
8.1.2.	PROTOCOLLO OPERATIVO E DI CONTROLLO RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI	67
8.1.3.	PROCEDURE OPERATIVE/GESTIONALI	68
8.2.	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IGIENICO SANITARIO (KRM 9)	70
8.2.1.	MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE REFLUE AFFINATE AL PUNTO DI CONFORMITÀ	70

8.2.1.1.	FREQUENZA CONTROLLI ANALITICI SU ACQUE AFFINATE AL PUNTO DI CONFORMITÀ E RELATIVE NOTE	71
8.2.1.2.	MONITORAGGIO DI ULTERIORI PARAMETRI PRIMA DELL'AVVIO DELLA STAGIONE IRRIGUA O AL VERIFICARSI DI ARRIVO DI REFLUI ANOMALI AL DEPURATORE	73
8.2.2.	MONITORAGGIO A VALLE DEL PUNTO DI CONFORMITÀ	76
8.2.2.1.	MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE A VALLE DEL PUNTO DI CONSEGNA	77
8.2.2.2.	MONITORAGGIO DELLA MATRICE SUOLO	77
8.2.2.3.	MONITORAGGIO SU PARTI EDULI DI PIANTE E PRODOTTI VEGETALI	78
8.2.2.4.	MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE	78
9.	PROTOCOLLI DI EMERGENZA (KRM 10)	80
9.1.	SISTEMA DEPURATORE/AFFINAMENTO	80
9.1.1.	SUPERAMENTO VALORI LIMITE AL PUNTO DI CONFORMITÀ	80
9.1.2.	ARRIVO DI REFLUI ANOMALI AL DEPURATORE	80
9.1.3.	CONDIZIONI DI MALFUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE/AFFINAMENTO	81
9.2.	RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI	81
9.2.1.	PROBLEMATICHE LUNGO LA RETE DI DISTRIBUZIONE E UTILIZZATORI FINALI	81
9.2.2.	SUPERAMENTI DEI LIMITI DI CUI ALLA TABELLA 22 AL PUNTO DI CONFORMITÀ	82
10.	PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE (KRM 11)	83

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Inquadramento territoriale del sistema oggetto del Piano di Gestione	8
Figura 2 Delimitazione dell'area dell'impianto di depurazione e affinamento di San Severo – Torremaggiore (Fonte: Ortofoto 2019 su Geoportale SIT Regione Puglia)	9
Figura 3: Delimitazione dell'impianto di San Severo – Torremaggiore (Fonte: Ortofoto 2025 su Google Earth)	13
Figura 4: Punto di conformità e consegna	14
Figura 5: Rappresentazione grafica dello sviluppo areale dei settori interessati del distretto irriguo “Fortore 11”	17
Figura 6: Gruppo di consegna/idrante	18
Figura 7: Schema idraulico della rete irrigua	19
Figura 8: Carta uso del suolo caratterizzante l'area d'interesse (Fonte: SIT Puglia - Aggiornamento al 2011)	20
Figura 9: Fabbisogno idrico mensile settori d'interesse nell'ambito del distretto irriguo “Fortore11”(valori assoluti espressi in metri cubi)	22
Figura 10: Fabbisogno idrico mensile settori d'interesse nell'ambito del distretto irriguo “Fortore11”	23
Figura 11: Disponibilità mensile attesa di acque reflue recuperate dall'impianto di affinamento di San Severo	23
Figura 12: Volumi teorici mensili da integrare con acque convenzionali	24
Figura 13: Inquadramento meteo-climatico del distretto irriguo “Fortore 11” gestito	25
Figura 14: Diagramma termo-pluviometrico di <i>Bagnouls-Gausson</i>	27
Figura 15: Il Tavoliere meridionale fra il fiume Ofanto e il torrente Cervaro (in rigato le formazioni geologiche del Subappennino dauno)	29
Figura 16: Carta geologica d'Italia: stralcio del Foglio 396 in scala 1:50.000 – San Severo con sovrapposizione dei settori irrigui d'interesse.	31
Figura 17: Reticolo idrografico caratterizzante l'area d'interesse	32
Figura 18: Carta geomorfologica caratterizzante l'area d'interesse	33
Figura 19: Carta altimetrica caratterizzante l'area d'interesse	33
Figura 20: Carta delle pendenze caratterizzante l'area d'interesse	34
Figura 21: Pericolosità idraulica dell'area in esame (Fonte: PAI - Aggiornamento 2023)	35
Figura 22: Pericolosità geomorfologica dell'area in esame (Fonte: PAI – Aggiornamento 2023)	36
Figura 23: Stralcio elaborato 6.3.1 del PTA	37
Figura 24: Carta litologica settori d'interesse (in rosso)	38
Figura 25: Perimetrazione ZVN settori d'interesse del distretto “Fortore 11”	40
Figura 26: Inquadramento delle aree a specifica tutela (Fonte: PTA)	43
Figura 27: Simbolo ISO 7010 “Acqua non potabile”	65
Figura 28: Pannelli segnaletici di informazione agli utenti	66
Figura 29: Pozzi d'interesse gestiti da ARIF-Puglia nell'ambito delle attività di Monitoraggio dei Corpi Idrici Sotterranei	79

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Elenco delle sostanze che l'impianto di depurazione non è in grado di trattare.....	10
Tabella 2: Classi di qualità e prescrizioni di qualità delle acque reflue affinate ai fini irrigui in agricoltura (fonte allegato A D.L. 39/2023)	15
Tabella 3: Ditte a contribuzione nei settori d'interesse del distretto "Fortore 11"	16
Tabella 4: Indagini colturali settori interessati dalla distribuzione del refluo recuperato nell'ambito del distretto irriguo "Fortore 11" – Superfici irrigate in ettari.....	21
Tabella 5: Dati climatici dell'area in esame (Fonte: PTA).....	26
Tabella 6: Inquadramento del sito vs zonizzazioni PTA: informazioni e vincoli derivanti	40
Tabella 7: Agenti patogeni	46
Tabella 8: Eventi pericolosi	47
Tabella 9: Matrice del rischio.....	48
Tabella 10: Individuazione di pericoli, eventi pericolosi e calcolo di R_0 –Impianto Affinamento di San Severo	49
Tabella 11: Assegnazione delle misure di controllo – Impianto Affinamento San Severo	50
Tabella 12: Calcolo del rischio –Impianto Affinamento San Severo	51
Tabella 13: Classi di qualità delle acque affinate e tecniche di irrigazioni e	52
Tabella 14: Prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura	54
Tabella 15: Misure preventive e/o barriere agenti su impianto di depurazione/affinamento.	55
Tabella 16: Misure di controllo su rete di distribuzione	59
Tabella 17: Numero proposto di barriere necessarie per l'irrigazione con acque affinate, in funzione della loro qualità (adattata dalla tabella 3 della norma ISO 16075:2020)	61
Tabella 18: Esempi di Barriere su rete di distribuzione e riduzione log agenti patogeni	62
Tabella 19: Ulteriori barriere da adottare su rete di distribuzione in funzione delle colture praticate	63
Tabella 20: Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione	67
Tabella 21: Parametri da monitorare e frequenze	72
Tabella 22: Parametri da monitorare prima dell'avvio della stagione irrigua	73
Tabella 23: Parametri da monitorare e frequenze su punti della rete di distribuzione	77
Tabella 24: Parametri da monitorare e frequenze	77
Tabella 25: Parametri da monitorare e frequenze su parti eduli di piante e/o prodotti vegetali	78
Tabella 26: Procedure emergenza su rete di distribuzione/utilizzatori finali	81
Tabella 27: Procedure emergenza su rete di distribuzione per mancata conformità al punto di consegna	82

1. PREMESSA

Il presente documento viene redatto nell'ambito di quanto attualmente prescritto all'art. 7 c. 3 del D.L. 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 D.L. 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 (KMR1)

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

- impianto di depurazione a servizio dell'agglomerato di San Severo – Torremaggiore (Fg), identificato nel Piano di Tutela delle Acque vigente (PTA) con il codice 1607105101, ubicato in località “Spirito Santo” a Sud-Est dell'abitato di San Severo, a circa 500 m dal centro abitato, lungo una strada vicinale;
- impianto di affinamento, integrato all'interno dell'area del depuratore a servizio dell'agglomerato di San Severo – Torremaggiore;
- pozzetto di consegna delle acque reflue fornite dall'AQP, in conformità al D.M. 185/2003 per l'uso irriguo, al Consorzio per la Bonifica della Capitanata (CBC), quale gestore della rete di distribuzione;
- condotta di avvicinamento - nodo “B” - vasca di alimentazione/volano dell'impianto di pompaggio;
- impianto di pompaggio delle acque reflue affinate;
- pompa di svuotamento e sfioro di superficie (troppo pieno), per lo scarico delle acque reflue consegnate dall'AQP ma inutilizzate nel torrente *Venolo*, già recapito dei reflui trattati nell'adiacente impianto di depurazione dell'AQP;
- condotta di adduzione in ghisa sferoidale DN500 dal sollevamento al nodo di immissione – nodo “D”;
- nodo “D” – camera di collegamento al 7° tronco del distretto irriguo “Fortore 11”;
- nodo “C” di interfaccia con la rete di alimentazione con acqua convenzionale, dotata di n.2 idrovalvole riduttrici stabilizzatrici di pressione (DN600 e DN150) per la modulazione della portata e bypass DN400;
- condotta di ripartizione 7° tronco per la tratta che si sviluppa dal nodo “C” di interfaccia con la rete principale alimentata dalla vasca n. 2 al nodo “D” di innesto nella rete esistente delle acque reflue pompate;
- nodo “A” – vasca n.2 del distretto “Fortore 11” di alimentazione della rete principale;
- condotta di adduzione in PEHD DN 400 dal sollevamento al nodo di immissione – nodo “G”;
- nodo “G” – camera di collegamento all'8° tronco del distretto irriguo “Fortore 11”;
- nodo “E” di interfaccia con la rete di alimentazione con acqua convenzionale, dotata di n.2 idrovalvole riduttrici stabilizzatrici di pressione (DN600 e DN150) per la modulazione della portata e bypass di interconnessione tra 8° e 9° tronco;
- rete di distribuzione, interamente ubicata nel Comune di San Severo, a servizio dei settori numero 22 – 23 – 24 – 25 – 26 – 27 – 28 – 29 – 30 – 31 – 32 – 33 – 38 – 39 – 40 – 41 – 42 – 43 – 44 – 45 – 46 – 47 – 48 – 49 – 50 – 51 – 52 – 53 – 54 – 55 – 56 – 57 – 58 – 59 – 60 e 61 del distretto irriguo denominato “Fortore 11”, alimentati ciascuno da distinte prese settoriali.

Il sistema prevede che l'acqua affinata sia sollevata dall'impianto di pompaggio alla quota geodetica di 120 m s. l. m. per immetterla nel ripartitore 7. Dal nodo “D”, il flusso prosegue fino al nodo “C” di collegamento con la rete di alimentazione di acqua convenzionale proveniente dalla vasca n. 2 (nodo “A”).

In contemporanea, attraverso la condotta di adduzione dall'impianto di sollevamento al nodo “G”, l'acqua raggiunge il ripartitore 8. Quindi, in corrispondenza del nodo “E” con funzione di by-pass tra il predetto ripartitore 8 (8° tronco) ed il ripartitore 9 (9° tronco). L'impianto di pompaggio alimenterà i settori con le acque reflue fornite dall'AQP, modulando la portata immessa secondo le richieste dell'utenza ed assicurando il regime dei carichi piezometrici previsti. L'impianto di pompaggio modula automaticamente la portata: la regolazione è determinata - tramite l'azione dell'inverter sulle pompe – dalla pressione di mandata, che a sua volta è condizionata dalle pressioni di campo e dalle portate richieste, con vincolo il valore della portata fornita dall'AQP.

Fino a quando le richieste della rete sono inferiori o uguali alla portata fornita dall'AQP, l'alimentazione della rete avverrà esclusivamente con le acque recuperate. Non potendo contare sulla disponibilità di grandi volumi di accumulo delle acque trattate, alla variabilità dei consumi stagionali e delle portate di punta giornaliere e/o orarie superiori ai valori di portata fornite dall'AQP o – comunque – in caso di fuori servizio dell'impianto acque reflue, alla distribuzione irrigua si farà fronte ricorrendo alla risorsa idrica convenzionale destinata all'uso irriguo con derivazione dal nodo "C" o dal nodo "E" alimentati dalla rete principale del distretto "Fortore 11".

I volumi non immessi in rete – quando la vasca volano è piena – sfiorano nel canale *Venolo*, già recapito dei reflui dell'adiacente impianto di depurazione dell'AQP.

Tutti gli elementi del sistema risultano compresi tra le coordinate Nord 4619759 / 4606766 ed Est 528539 / 542069 (CRS: WGS84/UTM 33N – EPSG:32633) e sono interamente rappresentati nel Foglio n. 396 – San Severo della Cartografia Tecnica Regionale numerica regionale alla scala 1:50.000.

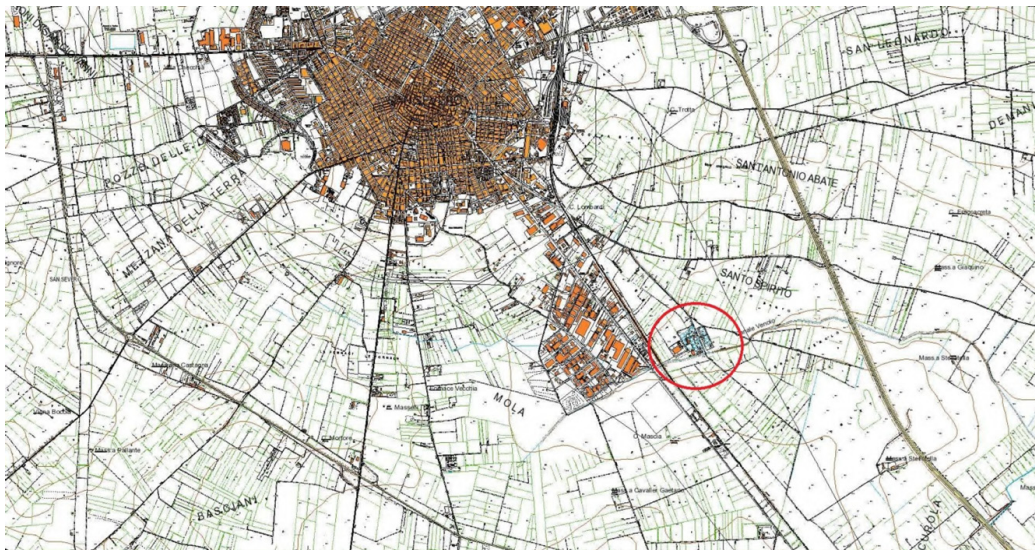


Figura 1: Inquadramento territoriale del sistema oggetto del Piano di Gestione



Figura 2 Delimitazione dell'area dell'impianto di depurazione e affinamento di San Severo – Torremaggiore
(Fonte: Ortofoto 2019 su Geoportale SIT Regione Puglia)

2.1. PRODUZIONE DI ACQUE AFFINATE

2.1.1. FONTI DELLE ACQUE REFLUE URBANE

I reflui provenienti dall'agglomerato di San Severo – Torremaggiore hanno natura prevalentemente urbana, con presenza di scarichi di acque reflue di processo opportunamente autorizzati dal gestore AQP, in modo tale che rispettino i valori limite applicabili in ragione della capacità di abbattimento del depuratore comunale (processo prevalentemente di natura biologica) e delle caratteristiche del recettore finale (tab. 4 all. V alla parte III del D. Lgs. 152/2006). 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 4 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006 per tutte le sostanze potenzialmente presenti nel ciclo produttivo e che il depuratore NON è in grado di trattare;
- è imposto il divieto di scarico in fognatura delle sostanze pericolose di cui alla Tabella 3/A;
- è imposto il divieto di scarico in fognatura delle sostanze elencate al paragrafo 2.1 dell'Allegato 5 alla Parte III del D. Lgs. 152/2006, nel caso in cui il recapito finale dell'impianto depurativo sia costituito dal suolo;
- deve essere rilasciato da tecnico abilitato atto di notorietà, ai sensi dell'art. 48 del DPR n. 445/2000, che attesti, nel dettaglio, le sostanze effettivamente o potenzialmente utilizzate nel ciclo produttivo e l'idoneità dell'impianto di depurazione a servizio dell'insediamento al rispetto dei limiti prescritti per ognuna di esse;

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

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

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

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

2.1.2. IMPIANTO DI DEPURAZIONE E QUALITÀ ACQUE DEPURATE

L'impianto di depurazione di San Severo – Torremaggiore è caratterizzato da un carico generato di 104.227 A.E.

L'impianto, nella sua consistenza attuale, è il risultato dell'esecuzione dei lavori della commessa "P1180 - Potenziamento dell'impianto di depurazione a servizio dell'agglomerato di San Severo (FG)" ed ulteriori opere complementari realizzate con il contratto quadro di manutenzione delle opere civili tra il 2021 e il 2023, i quali hanno permesso di adeguare e potenziare la capacità di trattamento ai limiti di scarico previsti dal Piano di Tutela delle Acque, ed anche al D.M. 185 del 12 giugno 2003, "Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152".

Pertanto, la filiera di trattamento presenta la seguente configurazione:

Linea acque:

- Canale di ingresso;
- Grigliatura grossolana e fine;
- Sollevamento iniziale alla dissabbiatura;
- Misura della portata in ingresso;
- Dissabbiatura;
- Equalizzazione;
- Disinfezione Extra Flussi;
- Chiariflocculazione;
- Ripartizione della portata alla sedimentazione primaria;
- Sedimentazione primaria;
- Ripartizione della portata al comparto biologico;
- Denitrificazione;
- Ossidazione – Nitrificazione;
- Ricircolo miscela aerata;
- Produzione aria ossidazione;
- Stazione di dosaggio reagenti chimici;
- Stazione di decantazione secondaria;
- Misura della portata in uscita;
- Disinfezione

Linea fanghi:

- Ricircolo fanghi e supero;
- Ispessimento statico e dinamico;
- Digestione anaerobica;
- Centrale termica;
- Sollevamento fanghi digeriti alla stazione di disidratazione meccanica dei fanghi;
- Disidratazione meccanica dei fanghi

Linea gas:

- Gas cleaning;
- Gasometro;
- Torcia;
- Predisposizione per impianto di cogenerazione.

Opere complementari:

- Cabina elettrica;
- Quadri elettrici;
- Gruppi elettrogeni di soccorso;
- Palazzina servizi;
- Sistema di supervisione e comando;
- Illuminazione esterna;
- Viabilità interna e area a verde;
- Rete di collettamento acque meteoriche del piazzale;
- Impianto di trattamento delle emissioni odorigene.

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

2.1.3. IMPIANTO DI AFFINAMENTO E QUALITÀ DELLE ACQUE RECUPERATE

L'impianto di affinamento, integrato all'interno del depuratore a servizio dell'agglomerato di San Severo – Torremaggiore, in località *"Spirito Santo"*, è localizzato alle seguenti coordinate: Nord 4613155 Est 533839 (CRS: WGS84/UTM 33N – EPSG:32633).



Figura 3: Delimitazione dell'impianto di San Severo – Torremaggiore (Fonte: Ortofoto 2025 su Google Earth)

Come anzidetto, con i lavori della commessa "P1180 - Potenziamento dell'impianto di depurazione a servizio dell'agglomerato di San Severo (FG)" ed ulteriori opere complementari realizzate con il contratto quadro di manutenzione delle opere civili, anche le stazioni che costituiscono l'impianto di affinamento sono state interessate da interventi di potenziamento.

Pertanto, ad oggi, l'impianto di affinamento, integrato nell'impianto di depurazione, è costituito principalmente da:

- un elemento di monte idraulico che è un'opera di presa, ossia un pozzetto con due saracinesche (pozzetto di bypass) che consentono di deviare il flusso dell'effluente depurato in uscita dai sedimentatori verso la stazione di filtrazione;
- stazione di filtrazione costituita da n. 2 filtri a dischi;
- vasca di disinfezione, organizzata secondo una linea a labirinto unica, nella quale avviene il trattamento specifico con acido peracetico e/o debatterizzazione con raggi UV;
- nuovo sistema di debatterizzazione costituito da lampade a raggi UV installate nella parte terminale del canale di disinfezione;
- stazione di dosaggio dell'acido peracetico con una nuova pompa dosatrice dedicata.

Il refluo opportunamente affinato viene convogliato in un pozzetto di scarico in corrispondenza del canale Venolo, adiacente al perimetro dell'impianto, il quale costituisce lo scarico dell'impianto depurativo: tale pozzetto costituisce anche pozzetto ripartitore al fine della consegna delle acque affinate al gestore del comparto irriguo di destinazione (CBC).

La ripartizione avviene tramite un sistema di doppia paratoia in grado di sezionare ciascuna delle due linee ed è completo di sistema automatizzato di emergenza che permette di disattivare la consegna all'uso irriguo nel caso di SST o di cloro residuo non compatibili con i limiti di cui al D.M. 185.

Pertanto, lo scarico di emergenza dell'impianto di affinamento avviene nello stesso recapito dell'impianto di depurazione.

2.1.4. PUNTO DI CONFORMITÀ E PUNTO DI CONSEGNA

In virtù della descrizione dell'impianto di affinamento effettuata nel paragrafo precedente 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 l'autocampionatore collocato immediatamente a valle del trattamento UV (individuabile alle seguenti coordinate nel sistema di riferimento UTM WGS84 41°40'9.88"N 15°24'21.75"E), seguito dal pozzetto ripartitore di scarico delle acque reflue e di consegna delle acque affinate al gestore del comparto irriguo di destinazione "CBC" (individuabile alle seguenti coordinate nel sistema di riferimento UTM WGS84 41°40'9,94"N, 15°24'22,03"E) e rappresentato nella figura seguente.



Figura 4: Punto di conformità e 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 D.L. 39 del 14/04/2023, i parametri di riferimento erano quelli previsti dall'Allegato al D.M. 185 del 12 giugno 2003, nonché quelli previsti dal RR 8/2012 in ambito regionale.

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

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

Tabella 2: Classi di qualità e prescrizioni di qualità delle acque reflue affinate ai fini irrigui in agricoltura (fonte allegato A D.L. 39/2023)

Classe di qualità (3)	Obiettivo Tecnologico indicativo(3)	Prescrizioni di qualità										
		E.coli § (numero/100 mL)(3)	BOD5(mg/L O2) (3)	TSS(mg/L) (3)	Torbidità (NTU)(3)	Legionella spp.§(ufc/L) (+)(3)	Nematodi intestinali § (**)(3)	Ntot(mg/L) ‡	Ptot(mg/L) ‡	Salinità (psu)***	Salmonella spp.	
A	Trattamento, secondario, terziario, filtrazione e Disinfezione	≤10	≤10	≤10	≤5	≤1000	≤1 uovo/L	In conformità al D.lgs 152/2006 (tabella 2 ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte III)	In conformità al D.lgs 152/2006 (tabella 2 ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte III)	≤10	assente	
B	Trattamento secondario, terziario e disinfezione	≤100	In conformità alla direttiva 91/271/CE (allegato I, tabella1)			≤1000	≤1uovo/L	In conformità al D.lgs 152/2006 (tabella 2 ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte III)	In conformità al D.lgs 152/2006 (tabella 2 ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte III)	≤10	assente	
C	Trattamento secondario, terziario e disinfezione	≤1000				≤1000	≤1uovo/L			≤10	assente	
D	Trattamento secondario, terziario e disinfezione	≤10.000				≤1000	≤1uovo/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

La rete di distribuzione irrigua gestita dal Consorzio per la Bonifica della Capitanata – a servizio del distretto “*Fortore 11*” settori numero 22 – 23 – 24 – 25 – 26 – 27 – 28 – 29 – 30 – 31 – 32 – 33 – 38 – 39 – 40 – 41 – 42 – 43 – 44 – 45 – 46 – 47 – 48 – 49 – 50 – 51 – 52 – 53 – 54 – 55 – 56 – 57 – 58 – 59 – 60 e 61 che saranno oggetto di riutilizzo delle acque reflue depurate e le aree agricole sottese si sviluppano interamente entro i confini amministrativi del comune di San Severo (Fg), a coprire un dislivello massimo di circa 82 metri (tra una quota minima di circa 23 metri s.l.m. e una massima di circa 105 metri s.l.m.). La superficie complessiva interessata è di circa 7.500 ettari.

Quanto ai possibili utilizzatori della risorsa, si tratta in prevalenza di ditte individuali, società o cooperative agricole che conducono direttamente i propri fondi come proprietari o facendo ricorso a contratti di affitto stagionali. La stratificazione delle ditte iscritte al catasto consortile nell'ambito del distretto di pertinenza per classi di superficie, riassunta nella tabella che segue, evidenzia una proprietà abbastanza frazionata. Infatti, numericamente, le ditte cui corrisponde una superficie compresa fra 0 e 5 ettari costituiscono la quasi totalità delle iscritte (92,31%), occupando gran parte della superficie coltivata (46,53%). Tuttavia, in termini di superficie, si realizza un medio accorpamento, visto che le ditte comprese fra i 5 e i 20 ettari occupano da sole un terzo dell'intera superficie (29,18%).

Tabella 3: Ditte a contribuzione nei settori d'interesse del distretto “*Fortore 11*”

Classi di superficie (Ha)	Utenze irrigue		Dati percentuale	
	Numero	Superficie (Ha)	Utenze	Superficie (Ha)
< di 5	3.551	3.584	92,31%	46,53%
da 5 a 10	184	1.282	4,78%	16,65%
da 10 a 20	71	965	1,85%	12,53%
> di 20	41	1.871	1,07%	24,29%
Totale	3.847	7.702	100,00%	100,00%

Nella figura seguente si propone una rappresentazione grafica dello sviluppo areale dei settori interessati del distretto irriguo “*Fortore 11*”, con l'indicazione della posizione dell'impianto di depurazione e recupero, nonché dei principali elementi del sistema.

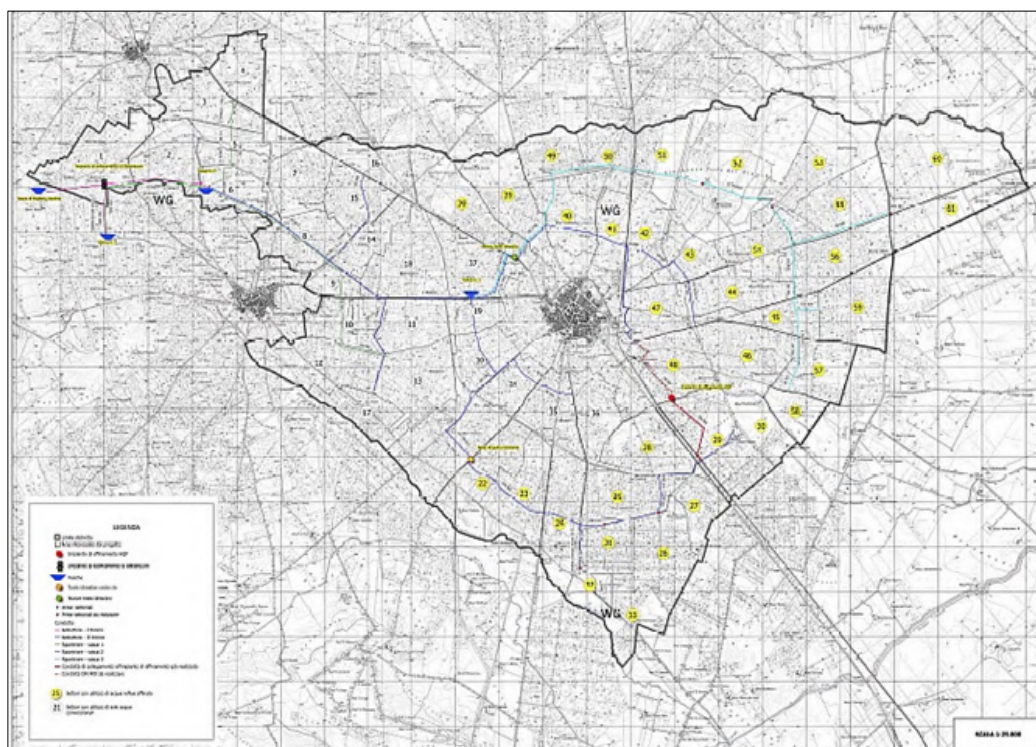


Figura 5: Rappresentazione grafica dello sviluppo areale dei settori interessati del distretto irriguo "Fortore 11".

Lo schema idraulico della rete irrigua esistente per la distribuzione delle acque reflue affinate comprende: pozzetto di consegna/ripartitore delle acque affinate, canale di alimentazione, vasca di alimentazione/volano in area Consorzio, impianto di sollevamento e rete di distribuzione ad uso irriguo.

Ne consegue che **l'autocampionatore si configura come il "punto di conformità" di cui al Reg. UE 2020/741 ed il pozzetto ripartitore il "punto di consegna".**

La **vasca di alimentazione/volano**, gestite dal Consorzio, è in realtà costituita da due vasche in cemento armato a pianta rettangolare collegate tra loro, di capacità utile complessiva pari a circa 1.200 mc, che svolgono la funzione di alimentazione/volano per l'impianto di pompaggio delle acque provenienti dall'impianto di affinamento dell'AQP.

L'impianto di sollevamento è costituito da sei elettropompe tipo KSB mod. Amarex KRTD 80-315/372UG-S con motore sommerso e installazione verticale, disposte sul fondo della vasca/volano, con portata massima oraria della singola pompa di 30 l/sec per complessivi 150 l/s ed una prevalenza di 65 m di colonna d'acqua. Le pompe sono regolate ognuna tramite inverter, questi ultimi gestiti da apposito controllore a logica programmabile (PLC). L'impianto è alimentato da rete ENEL in media tensione per una potenza impegnata di 200 kW (230/400 V a 50 Hz), con due trasformatori da 400 KVA e un trasformatore da 100 KVA in bassa tensione. L'impianto di sollevamento è dotato di controllo locale e di un CRD remoto, per il telecontrollo e l'autoregolazione, che consente:

- l'autoregolazione della portata sollevata in funzione delle portate richieste, con asservimento alla pressione di mandata, avendo come vincolo la portata di acque affinate resa disponibile;
- il controllo a distanza delle modalità di funzionamento e la segnalazione in tempo reale di guasti o anomalie al servizio manutenzione.

La **rete di distribuzione**, ad esclusivo uso irriguo, è integralmente in pressione, con valori pari a 25-30 metri di colonna di acqua; il ripartitore principale è il 7° tronco del distretto "Fortore 11" con tubazioni in cemento armato ordinario/precompresso per i diametri variabili da DN600 a DN1000 ed in cemento amianto per i diametri DN400-500, da cui derivano le prese settoriali posate in pozzetti in c. a. interrati, dotati di sezionamento, misuratore di pressione e portata. La rete di distribuzione ad uso irriguo delle acque affinate, diparte dalle prese settoriali, ed è costituita da tubazioni in cemento amianto/pvc, con diametro variabile da D125 a D250. L'erogazione alle utenze agricole è avviene con gruppi di consegna automatizzati dotati di tessera elettronica e di misuratore/limitatore di portata. I gruppi di consegna assicurano una portata di 5-10 l/sec ed una pressione di 20-25 metri di colonna di acqua.

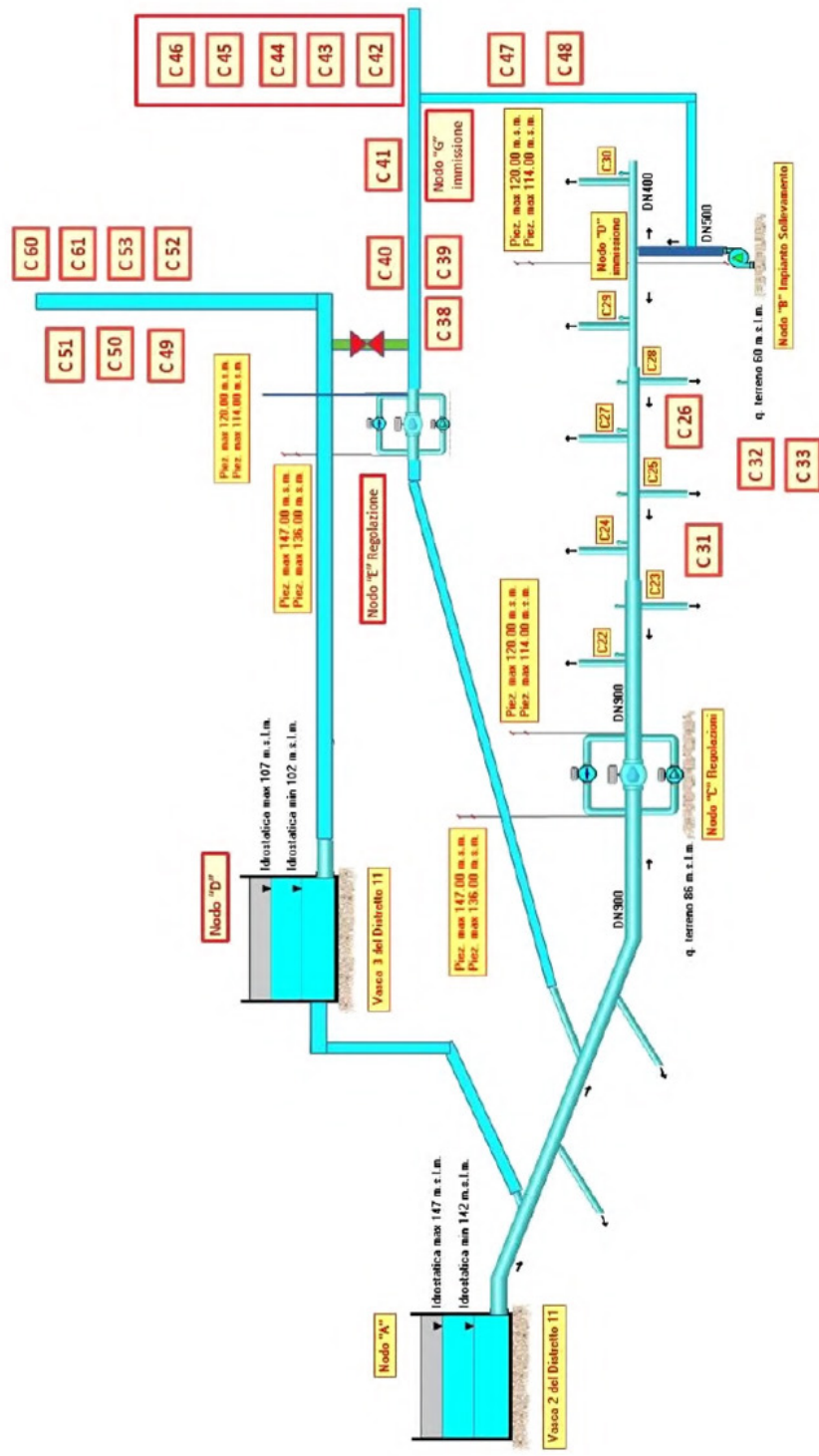
Figura 6: Gruppo di consegna/idrante



Nell'area agricola di riferimento le fonti di approvvigionamento idrico convenzionale rientrano nello schema idrico consortile del Nord Fortore, che utilizza le acque accumulate nell'invaso di Occhito. Le acque convenzionali destinate all'irrigazione si immettono, dal nodo "C", nella medesima rete in cui sono veicolate le acque reflue, ad integrarne i volumi qualora insufficienti nei periodi di richiesta di punta o in sostituzione integrale della fornitura, in caso di fuori servizio dell'impianto di affinamento.

Di seguito si riporta lo schema idraulico del sistema sopra descritto.

Figura 7: Schema idraulico della rete irrigua



2.2.1. CARATTERISTICHE AGRONOMICHE DEL COMPENSORIO

Dalle informazioni ricavabili dalla carta di uso del suolo si ricava che la superficie agricola del comprensorio irriguo di riferimento è ripartita tra le seguenti macro tipologie culturali:

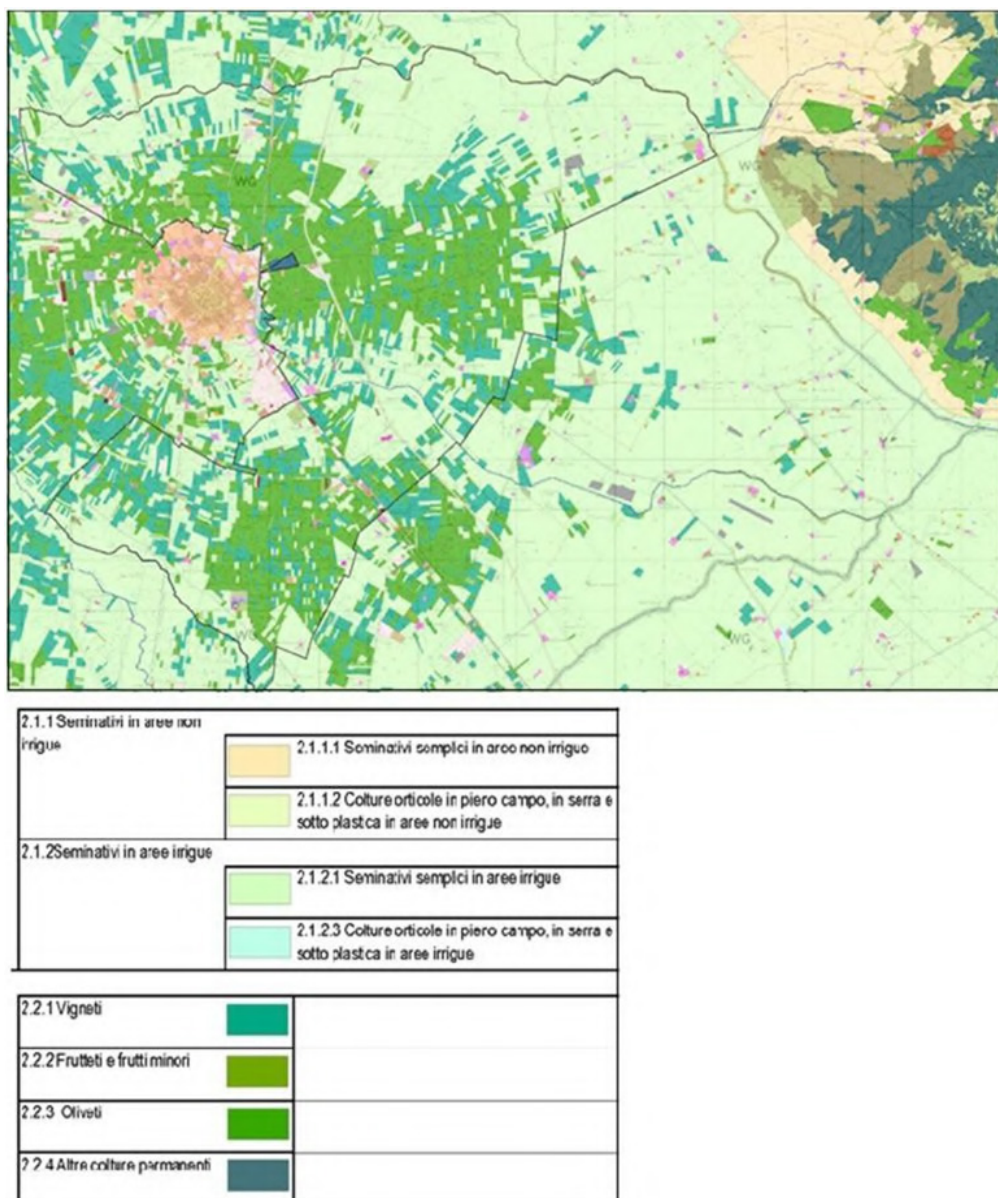


Figura 8: Carta uso del suolo caratterizzante l'area d'interesse (Fonte: SIT Puglia - Aggiornamento al 2011)

Dalle indagini eseguite dal Consorzio per la Bonifica della Capitanata con riferimento ai settori che saranno interessati dalla distribuzione del refluo recuperato si desume che le colture presenti nell'area si mantengono pressoché costanti per tipologia e modalità di coltivazione, con piccole variazioni annuali nelle superfici investite. Ciò considerato, nella tabella seguente si riporta l'esito delle indagini culturali condotte negli ultimi anni.

Tabella 4: Indagini colturali settori interessati dalla distribuzione del refluo recuperato nell'ambito del distretto irriguo "Fortore 11" – Superfici irrigate in ettari

Colture	Superficie (ha)	% rispetto alla superficie irrigua attrezzata
Seminativi (cereali autunno vernini, leguminose, ecc.)*	3259.93.82	43,30%
Olivo olio	2405.44.59	31,95%
Vite vino	1334.37.28	17,72%
Pomodoro	255.70.24	3,40%
Colture irrigue intercalari di secondo raccolto (finocchi, broccoletti, rape, ecc.)	171.57.57	2,28%
Arboreto consociato (olivo – vite)	70.48.43	0,94%
Vite tavola	9.92.64	0,13%
Asparago	8.49.57	0,11%
Orto Irriguo	4.68.74	0,06%
Olivo mensa	2.85.66	0,04%
Vivai piante ornamentali	3.45.69	0,05%
Melograno	0.62.39	0,01%
Piante officinali (Camomilla/Rosmarino/etc.)	0.56.29	0,007%
Agrumi	0.17.70	0,002%
Totale superficie irrigata	4268.36.79	56,70%
Totale superficie irrigua attrezzata	7528.30.60	100,00%

(*) Al netto del 5% destinato a colture irrigue intercalari di secondo raccolto (finocchi, broccoletti, rape, ecc.)

Come si può notare, le colture arboree e quelle a seminativo si equivalgono in termini percentuali. Tra le colture arboree predominano gli oliveti ed i vigneti (anche in forma consociata), mentre tra quelle erbacee prevale la presenza di specie a ciclo autunno vernino (cereali e leguminose) e tra quelle a ciclo primaverile estivo le orticole sono costituite, principalmente, dal pomodoro da industria.

La situazione di deficit idrico tipica del territorio può essere descritta in rapporto alla idroesigenza delle colture agrarie più diffuse prendendo in considerazione la necessità di integrare il loro fabbisogno idrico con il ricorso all'irrigazione nei periodi climaticamente sfavorevoli e a maggiore assorbimento di acqua, con riferimento tanto alle fasi fenologiche, quanto al decorso temporale mensile.

Per il pomodoro, i volumi irrigui stagionali sono complessivamente elevati e oscillano fra i 5.500 e i 6.000 mc/ha; la fase fenologica a maggiore criticità è compresa fra l'allegagione e l'invaiaura, ma risultano particolarmente sensibili alla carenza idrica anche quella immediatamente successiva al trapianto e quella di sviluppo dell'apparato fogliare. Ciò si traduce in un consumo irriguo più elevato nei mesi di giugno e luglio.

Per la vite da vino i volumi irrigui stagionali sono compresi fra i 1.800 e i 3.000 mc/ha, essendo molto variabili in funzione del vitigno e della forma di allevamento adottata, con valori prossimi ai 2.500 mc/ha. Le fasi fenologiche più sensibili alla carenza di acqua coincidono con quelle di accrescimento dei tralci, prefioritura e accrescimento degli acini e sono comprese, quindi, fra allegagione ed invaiatura; a ciò corrisponde, anche in questo caso, un consumo irriguo più elevato nei mesi di giugno e luglio.

I volumi irrigui necessari alla coltivazione dell'olivo da olio sono contenuti entro i 2.000 mc/ha, con punte massime che possono raggiungere, in annate particolarmente sfavorevoli, i 3.000 mc/ha. Le fasi fenologiche a maggiore idroesigenza sono quelle di accrescimento delle gemme, risveglio vegetativo, fioritura – allegagione e accrescimento delle drupe che, normalmente, coincidono con il periodo compreso fra maggio ed agosto.

In una situazione in cui la scarsità delle risorse idriche rende l'acqua il fattore maggiormente limitante le produzioni agrarie, i metodi irrigui comunemente impiegati per la maggior parte delle colture arboree ed erbacee presenti nel territorio di riferimento sono quelli a bassa pressione localizzata, o microirrigazione, che consentono un'elevata efficienza di utilizzo della risorsa e un notevole risparmio idrico. Ne consegue che **sia per le colture arboree che per le colture erbacee l'unico metodo irriguo utilizzato è quello a goccia**; anche il metodo per aspersione, per lo più a bassa intensità di pioggia, nel passato utilizzato su alcune orticole, attualmente è limitato alla sola fase di germinazione/trapianto ed è stato progressivamente sostituito dall'irrigazione a goccia per il completamento del ciclo colturale.

Nell'ambito del metodo di irrigazione a goccia, inoltre, si possono distinguere alcune varianti in base alle colture irrigate: sulle arboree sono diffusi impianti che prevedono 0,1 - 0,2 erogatori per metro quadrato da 8 - 16 litri/ora; sulle orticole gli impianti irrigui constano di 1 - 2 erogatori per metro quadrato da 2 litri/ora.

2.2.2. PROGRAMMA ANNUALE DI RIUTILIZZO DELLA RISORSA

Secondo il "Regolamento per l'utilizzazione delle acque a scopo irriguo nel comprensorio" del Consorzio per la Bonifica della Capitanata, la stagione irrigua si svolge tipicamente nel periodo marzo-novembre. Le condizioni di piovosità che si riscontrano annualmente possono comunque variane la durata.

Il volume complessivo disponibile di acque convenzionali, affinché la stagione irrigua possa svolgersi normalmente dal 1° marzo al 30 novembre, deve garantire una disponibilità pari ad almeno 15.400.000 di metri cubi, calcolata in funzione del prodotto fra la dotazione specifica unitaria di 2.050 metri cubi ad ettaro e la superficie irrigua attrezzata dei settori d'interesse nell'ambito del distretto 11, pari a 7.528 ettari.

L'andamento dei consumi irrigui rispecchia, ovviamente, le esigenze idriche delle colture più rappresentate (vite, olivo, pomodoro) considerando le diverse fasi fenologiche che, a loro volta, nell'arco dell'anno, esprimono un fabbisogno irriguo massimo nei mesi di luglio e agosto.

Fabbisogno idrico mensile (mc)

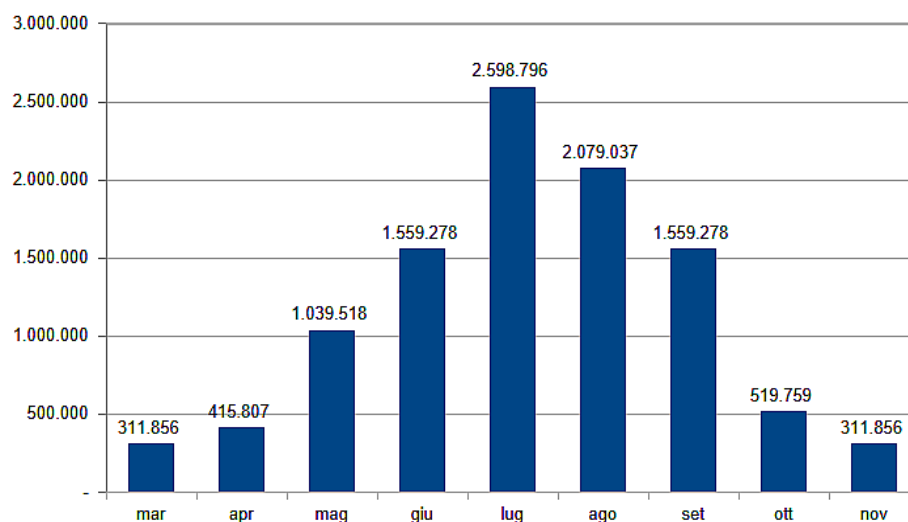


Figura 9: Fabbisogno idrico mensile settori d'interesse nell'ambito del distretto irriguo "Fortore11"(valori assoluti espressi in metri cubi)

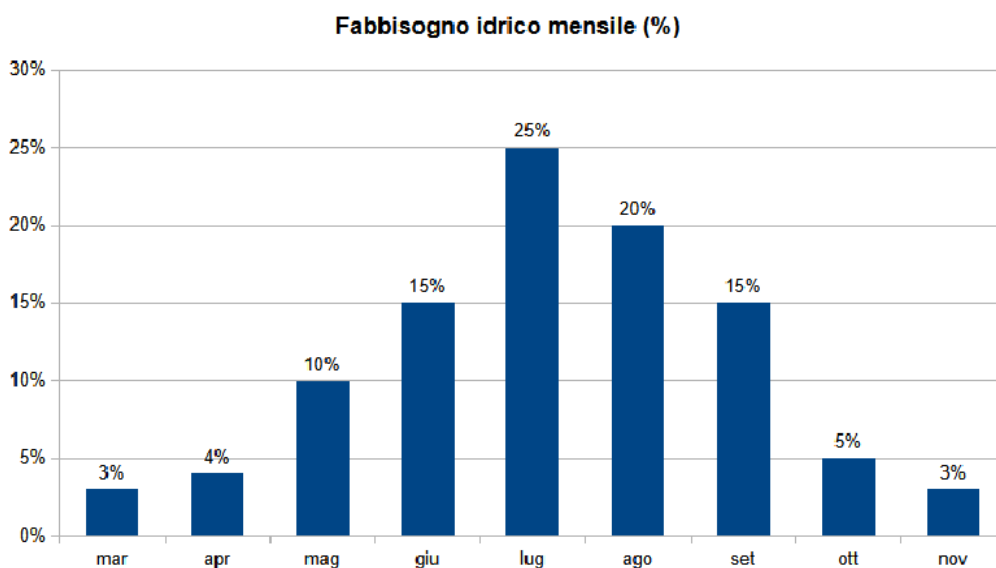


Figura 10: Fabbisogno idrico mensile settori d'interesse nell'ambito del distretto irriguo "Fortore11" (valori percentuali rispetto al fabbisogno complessivo stagionale)

Per l'impianto di depurazione, l'AQP indica una portata media giornaliera di acqua affinata pari a 13.000 mc/giorno, che corrisponde a 390.000 mc/mese e 3.510.000 metri cubi stagionali, se rapportati ai nove mesi che compongono la stagione irrigua definita precedentemente.

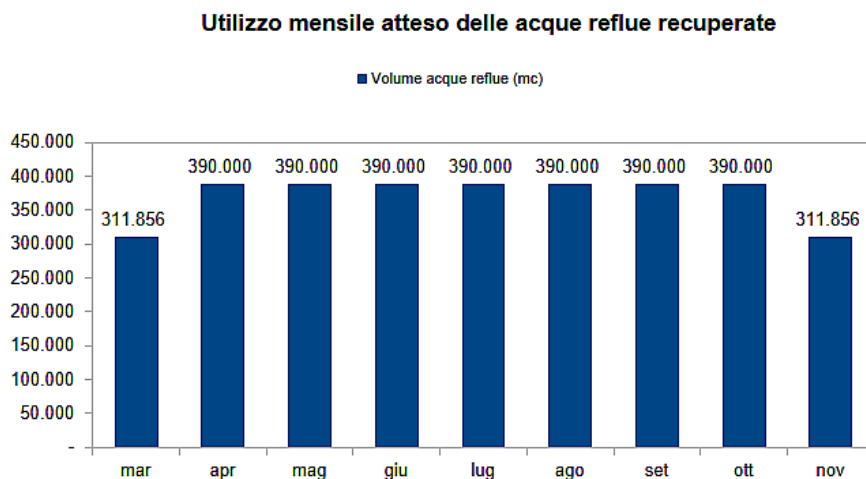


Figura 11: Disponibilità mensile attesa di acque reflue recuperate dall'impianto di affinamento di San Severo

Il confronto fra la disponibilità di acque reflue recuperate e i volumi di acque convenzionali mediamente erogati dal Consorzio negli ultimi esercizi irrigui mostra come le reali possibilità di approvvigionamento idrico da fonti

alternative a quelle convenzionali, quali possono essere le acque reflue affinate, devono misurarsi con lo sfasamento temporale e quantitativo fra la disponibilità di acqua reflua fornita dall'impianto di affinamento e le esigenze degli utilizzatori, che assumono una diversa cadenza mensile. Il problema può essere affrontato integrando, all'occorrenza, i deficit di acque reflue recuperate con portate integrative di acque convenzionali, in modo da soddisfare i picchi di domanda nel periodo compreso fra giugno e agosto.

Nella figura che segue sono riportati i volumi teorici mensili di acque reflue affinate da integrare con acque convenzionali.

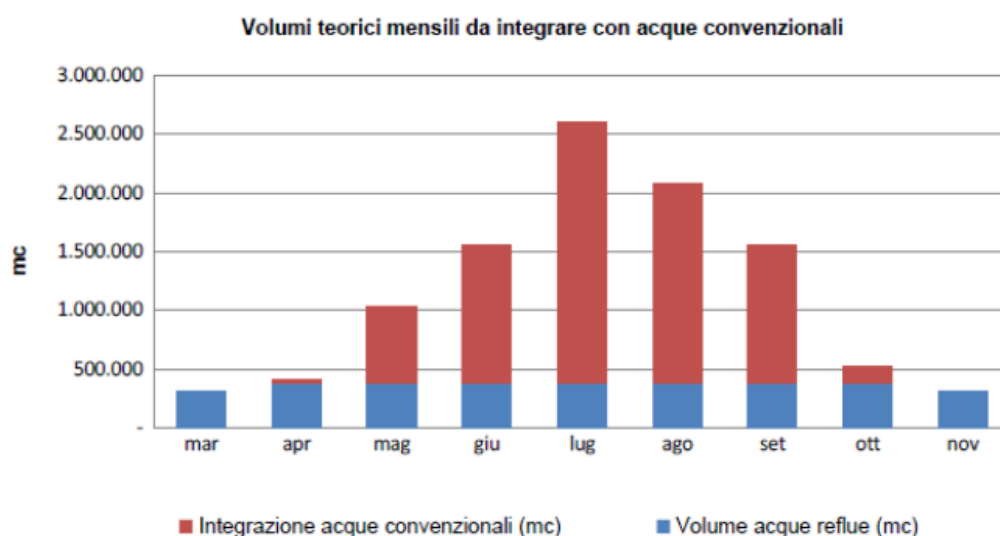


Figura 12: Volumi teorici mensili da integrare con acque convenzionali

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 dei composti organici apportati, determinando i tempi di permanenza, e di successiva utilizzazione da parte delle colture, dei prodotti della mineralizzazione della frazione organica. A questo riguardo, dunque, valori termici più elevati assicurano un più 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 a 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 premettere che il regime delle piogge, inducendo condizioni di deficit o di 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 di 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 distretto irriguo "Fortore 11" servito dal Consorzio per la Bonifica della Capitanata è interamente compreso nell'**area climatica omogenea n. 2** come definita nello studio di zonizzazione climatica regionale "Vegetazione e clima della Puglia"¹, condiviso e approvato da ARPA Puglia².

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 alle discontinuità topografiche e alle caratteristiche orografiche e geografiche, cui corrispondono ben definiti tipi di vegetazione.

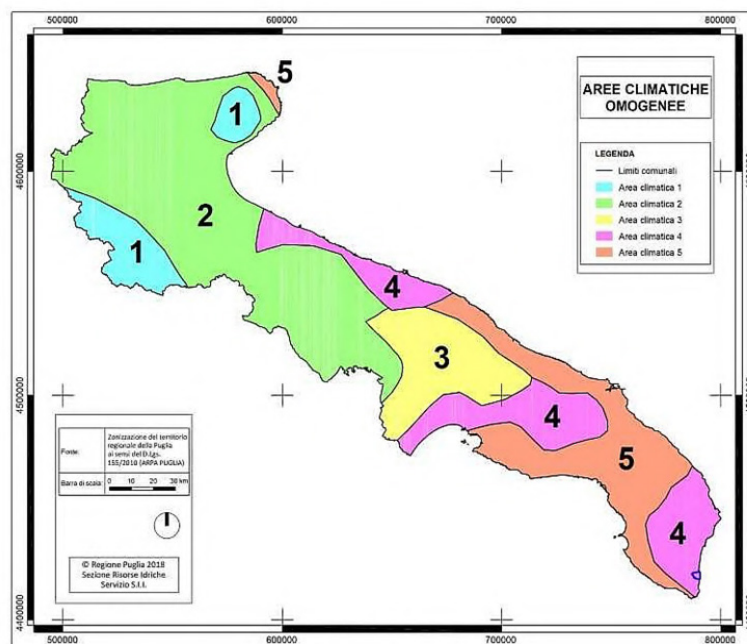


Figura 13: Inquadramento meteo-climatico del distretto irriguo "Fortore 11" gestito dal Consorzio per la Bonifica della Capitanata (Fg).

La **zona 2** è compresa tra le isoterme di gennaio e febbraio tra 11 e 14°C, occupa tutta la parte nord-occidentale delle Murge, la pianura di Foggia sino al litorale adriatico settentrionale, i fianchi nord-orientali del Preappennino Dauno sino

¹ Macchia F., Cavallaro V., Forte L., Terzi M. Vegetazione e clima della Puglia. In: Marchiori S. (ed.), De Castro F. (ed.), Myrta A. (ed.). *La cooperazione italo-albanese per la valorizzazione della biodiversità*. Bari: CIHEAM, 2000. p. 33-49 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 53).

² ARPA Puglia. *Zonizzazione del territorio regionale della Puglia ai sensi del D. Lgs. 155/2010*, approvata con Deliberazione della Giunta Regionale N. 2979 DEL 29 dicembre 2011.

a quote comprese tra 500 e 600 m, nonché le aree comprese tra le isoipse di 400 e 850 m del promontorio del Gargano.

Secondo quanto riportato negli allegati tecnici del Piano di Tutela delle Acque (All. 1.2 e All. 1.2.1), l'area in esame è caratterizzata dai seguenti dati climatici:

- precipitazione media annua: 500-600 mm;
- temperatura massima annua: 30-31 °C;
- temperatura media annua: 16-17 °C;
- temperatura minima annua: 5-6 °C;
- evapotraspirazione potenziale annua: 850-900 mm;
- indice climatico: arido (clima arido per il quale risulta un indice climatico compreso nell'intervallo -0,6÷-0,4).

In particolare, il PTA riporta per l'area in esame i valori climatici seguenti:

Tabella 5: Dati climatici dell'area in esame (Fonte: PTA)

	Temperature massime	Temperature medie	Temperature minime	Evapotraspirazione potenziale
Gennaio	12-13 °C	8-9°C	5-6 °C	15-17,5 mm
Febbraio	12-13 °C	8-9°C	5-6 °C	17,5-20 mm
Marzo	15-16 °C	11-12 °C	7-8 °C	32,5-35 mm
Aprile	18-19 °C	14-15 °C	9-10 °C	52,5-55 mm
Maggio	23-24 °C	18-19 °C	13-14 °C	90-92,5 mm
Giugno	27-28 °C	22-23 °C	17-18 °C	130-135 mm
Luglio	30-31 °C	25-26 °C	20-21 °C	155-160 mm
Agosto	30-31 °C	25-26 °C	13-14 °C	145-150 mm
Settembre	27-28 °C	21-22 °C	16-17 °C	100-105 mm
Ottobre	21-22 °C	17-18 °C	13-14 °C	65-67,5 mm
Novembre	16-17 °C	13-14 °C	9-10 °C	32,5-35 mm
Dicembre	13-14 °C	9-10 °C	6-7 °C	20-22,5 mm

Dal punto di vista climatico i dati rilevati dal Servizio Idrografico della Regione Puglia nella stazione meteorologica di San Severo indicano una media delle temperature massime, per il periodo di osservazione 1930-2020, pari a circa 21°C, mentre la media delle temperature minime è pari a circa 11 °C. In particolare, lo specifico andamento climatico dell'area è caratterizzato da stagioni estivo-primaverili calde e secche ed inverni miti. Per quanto riguarda le precipitazioni, gli stessi dati indicano una media annua di 536 mm, con un numero medio annuo dei giorni piovosi pari a 72.

Sulla base dei dati di temperatura e precipitazioni è possibile ricavare il diagramma di *Bagnouls* e *Gaussen*, che permette di osservare graficamente l'andamento comparato di entrambi i parametri. Il diagramma prevede una duplice scala delle ordinate, in cui quella relativa alle precipitazioni è doppia rispetto a quella relativa alla temperatura. Dal diagramma che ne risulta per la stazione di San Severo si evidenziano i punti d'intersezione fra le due linee che definiscono il periodo arido della zona come concentrato nel periodo tra maggio ed agosto.

L'intera area è contraddistinta da un elevato deficit idrico.

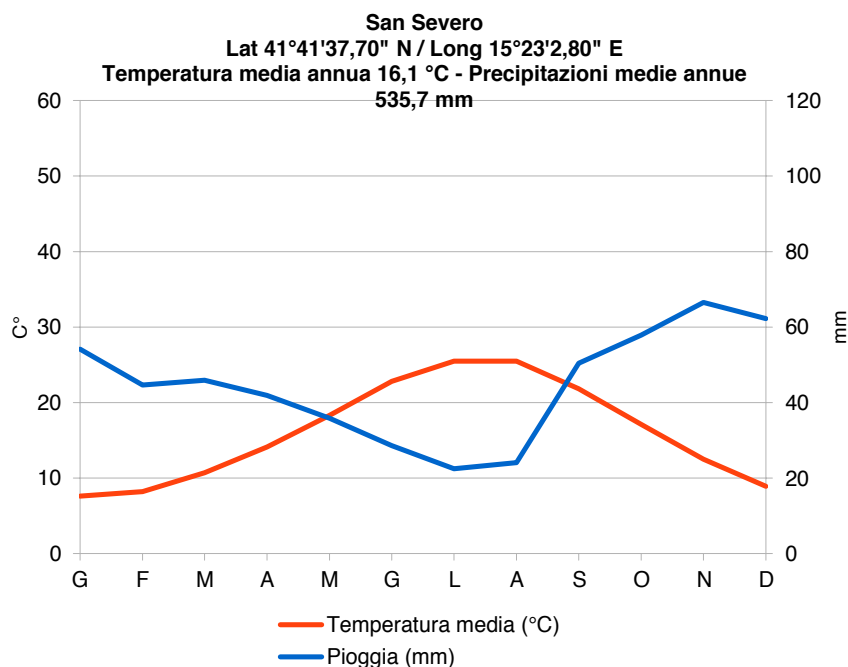


Figura 14: Diagramma termo-pluviometrico di *Bagnouls-Gaussen*.

2.3.2. PEDOLOGIA DELL'AREA E PROPRIETÀ IDRAULICHE DEI SUOLI

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.

Una caratteristica di interesse è la cosiddetta "vulnerabilità degli acquiferi", che si intende la facilità con cui le sostanze inquinanti si possono introdurre, propagare e persistere in un acquifero. La maggiore o minore vulnerabilità degli acquiferi dipende da numerosi fattori, sia naturali che artificiali. Il fattore naturale determinante è rappresentato dalla litologia e dalle conseguenti caratteristiche idrogeologiche, con particolare riferimento alla permeabilità e alla velocità di deflusso delle acque. Un altro elemento importante è costituito dallo spessore della zona di aerazione, che rappresenta il percorso che un inquinante deve effettuare prima di arrivare in falda. I fattori artificiali sono connessi direttamente o indirettamente all'attività umana.

Un altro parametro importante è la capacità di campo, detta anche capacità di ritenzione idrica del terreno, è la quantità d'acqua che rimane nel terreno dopo che l'acqua in eccesso è stata sottratta per opera della forza di gravità. Quando un terreno è "a capacità di campo" vuol dire che c'è una quantità sufficiente di aria nei pori e di acqua disponibile per il fabbisogno della pianta; invece, quando un terreno ha raggiunto la capacità di campo, l'acqua viene eliminata attraverso l'evapotraspirazione e la percolazione profonda. Con riferimento alle caratteristiche pedologiche medie del terreno presente nel comprensorio (classificato "argilloso"), il valore medio della capacità di campo (ritenzione idrica) riferito, in percentuale sul peso secco di terreno, alle caratteristiche granulometriche e di permeabilità tipiche dei suoli, è dell'ordine del 45-50%.

La velocità di infiltrazione del terreno indica la velocità di migrazione dell'acqua: si tratta di un parametro molto importante nella gestione dell'irrigazione, poiché influisce sulla rapidità con cui l'acqua potrà essere applicata senza che si verifichi il ruscellamento ovvero lo scorrimento superficiale, che oltre a determinare la dispersione dell'apporto idrico può creare anche numerosi danni al terreno o alle colture. La velocità di infiltrazione varia in funzione della granulometria del terreno, ma incide anche la pendenza del terreno e la durata del turno irriguo, in quanto si ha una riduzione della velocità con la progressiva saturazione. Per un terreno argilloso la velocità di infiltrazione rientra nel range di 3÷8 mm/h.

Nell'hinterland dell'area di studio negli anni precedenti sono state realizzate alcune campagne geognostiche da parte del Consorzio per la Bonifica della Capitanata. In particolare in prossimità del depuratore del comune di San Severo è stato realizzato un sondaggio a carotaggio continuo con prelievo di campioni indisturbati, prove SPT ed indagine sismica di superficie. Le caratteristiche di massima ed indicative per i depositi affioranti nella parte superficiale dell'area di studio sono riportate nella scheda seguente in cui sono riassunte le caratteristiche fisico-meccaniche di un campione prelevato alla profondità di -3 metri dal piano di campagna:

Dall'indagine svolta è stato possibile ricostruire con sufficiente approssimazione il grado di permeabilità atteso per i depositi superficiali affioranti nell'area sottesa ai settori irrigui che utilizzeranno acqua affinata.

Il livello della falda è stato rinvenuto alla profondità di -7,80 metri dal piano di campagna.

2.3.3. CONTESTO GEOMORFOLOGICO E IDROGRAFICO

Per la caratterizzazione dell'area dal punto di vista geologico si è proceduto ad un rilevamento geologico di superficie e si è fatto riferimento ad alcune campagne geognostiche svolte in passato dal Consorzio per la Bonifica della Capitanata ed utilizzando l'ampia documentazione resa disponibile dalla pianificazione sovracomunale. Il rilevamento geologico di superficie è stato esteso ad un'area sufficientemente ampia. Le valutazioni geologico - tecniche sono state effettuate seguendo i principi ed i metodi della meccanica delle terre e, comunque, secondo il D. M. 11/3/88.

Il Tavoliere della Puglia rappresenta un tratto del dominio dell'Avanfossa Adriatica delimitato dalla Catena Appenninica e dall'Avampaese Apulo. In base a considerazioni di carattere geologico-strutturale, molti autori, trovano utile suddividere il Tavoliere della Puglia in tre settori differenti: il settore meridionale, compreso fra il fiume Ofanto ed il torrente Cervaro.; il settore centrale, ubicato fra i rilievi del Subappennino Dauno ed il promontorio del Gargano; il settore settentrionale, separato dal precedente dalla linea tettonica Torre Mileto – Diga Occhito (Caldara & Pennetta, 1990, 1991; Pennetta, 1988; Boenzi 1983; Boenzi, Caldara & Pennetta, 1992). L'area di interesse ricade nel settore centrale.

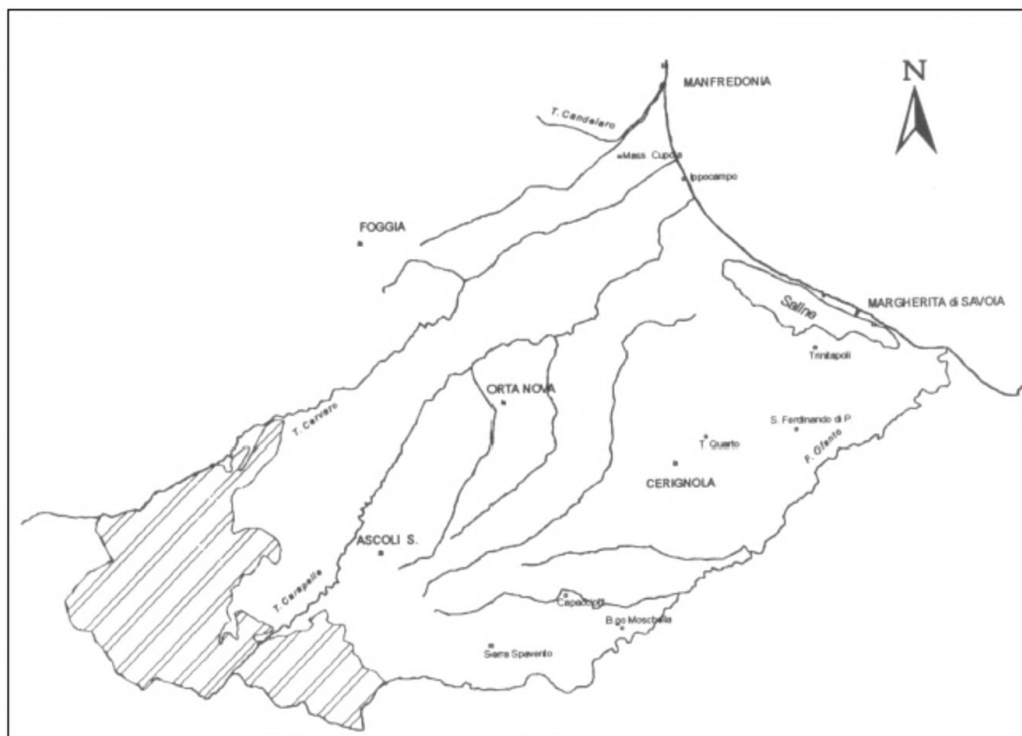


Figura 15: Il Tavoliere meridionale fra il fiume Ofanto e il torrente Cervaro (in rigato le formazioni geologiche del Subappennino dauno).

La storia geologica di quest'area può essere schematizzata nel modo seguente:

- formazione della piattaforma carbonatica mesozoica;
- frammentazione della placca Adria e formazione dell'Avanfossa a partire dal miocene;
- sedimentazione all'interno di questo bacino subsidente (Avanfossa) durante il Plio-Pleistocene;
- sollevamento regionale in concomitanza di oscillazioni eustatiche del livello del mare e conseguente importante fase di terrazzamento quaternaria.

Il basamento del Tavoliere è costituito da un potente spessore di rocce carbonatiche di età giurassico-cretacea su cui localmente in affioramento si rinvencono dei depositi trasgressivi calcarenitici miocenici ("Calcareniti di Peschici", "Calcareniti di Apricena"). A seguito degli eventi tettonici relativi alla genesi della catena appenninica e dinarica, a partire dal tardo eocene la Placca Adria assume il ruolo di Avampaese e le sue parti estreme diventano instabili. Con l'evoluzione della catena appenninica e delle fasi di accavallamento tettonico delle unità appenniniche verso Est, la parte occidentale della Placca Adria viene coinvolta in una segmentazione secondo l'allineamento NW-SE su cui si imposta l'Avanfossa appenninica.

La continuità dell'avampaese viene interrotta a N del promontorio del Gargano dall'allineamento tettonico Tremi-Volturno ed a S dai rilievi della Murgia che rappresentano il confine meridionale del graben dell'Ofanto con

orientazione antiappenninica che si interpone fra Murgia e Gargano. In realtà quella descritta è una semplificazione di una situazione tettonica molto più articolata e costellata da numerose strutture ad horst e graben che individuano alti e bassi strutturali con notevoli complicazioni sull'evoluzione morfologica del Tavoliere (Sella et al., 1992). Alla luce di quanto sopra descritto, la struttura del basamento carbonatico per il settore meridionale può essere supposto come un graben allungato SW-NE con un'ulteriore complicazione derivante da una gradonatura NW-SE in subduzione verso l'Appennino.

Il ciclo di sedimentazione plio-pleistocenica della Fossa bradanica è costituito secondo la nomenclatura formazionale, dal basso verso l'alto, dai Conglomerati e Sabbie di Oppido Lucano, Argille subappennine, Sabbie di Monte Marano e Conglomerato di Irsina in chiusura. Nel Tavoliere in affioramento si ritrova quasi esclusivamente la parte alta della successione e cioè le unità stratigrafiche regressive costituite in prevalenza dalle argille subappennine. I conglomerati regressive di chiusura sono ben visibili soltanto nel Tavoliere meridionale in prossimità di Lavello e Ascoli Satriano.

Circa la sedimentazione legata ai depositi terrazzati marini quaternari, per il Tavoliere non è stato ancora possibile ricostruire un quadro completo delle varie fasi di terrazzamento, cosa che invece è stata ricostruita con un buon margine di approssimazione in altri lembi dell'Avanfossa bradanica (area murgiana, piana metapontina). Uno studio organico sui terrazzi del Tavoliere riconosce sei ordini di terrazzi (Delano Smith, 1975):

- I) a 400 metri circa s.l.m. ai piedi del Subappennino dauno (Calabriano);
- II) fra 250 e 150 metri s.l.m. evidente nei pressi di San Severo e Cerignola (Siciliano);
- III) fra 100 e 50 metri s.l.m. che costituisce la spianata di Foggia (Milazziano);
- IV) fra 35 e 30 metri s.l.m., forma la spianata di Amendola e Trinitapoli (Tirreniano);
- V) a 15 – 12 metri s.l.m. circa scarsamente affiorante (Monastriano);
- VI) a circa 5 – 3 metri s.l.m. in piccoli lembi localmente ricoperte dalle colmate artificiali di bonifica (Nizzano).

L'area in esame è situata nel vasto comprensorio del Tavoliere, che a sua volta rientra nel dominio dell'Avanfossa, in una zona ben nota da un punto di vista stratigrafico, perlomeno nei suoi caratteri generali.

Questo settore di avanfossa è costituito prevalentemente dai depositi plio-quaternari riferibili alle particolari condizioni geomorfologiche che crearono un ambiente di sedimentazione fluvio-marino. In particolare qui affiorano le Sabbie di Serracapriola [Plio- Pleistocene] (così come indicate nel F° 155 San Severo della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000) costituite da sabbie giallastre fini con intercalazioni lentiformi di conglomerati e descritte come *"Sabbie gialle fini con molluschi litorali e salmastri"* nel F° 163 Lucera della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

La nuova Carta Geologica in scala 1:50.000 nell'area di studio individua una distribuzione dei litotipi più articolata e più fasi deposizionali. In linea generale nell'area di studio si rinvennero i seguenti depositi:

- Sintema Motta del Lupo (Pleistocene superiore): costituito da depositi continentali, con spessore di circa 30 m; si tratta di depositi argillosi e subordinatamente sabbiosi e siltosi; i principali caratteri stratigrafici e sedimentologici possono essere così riassunti: argille e silt di colore verdastro con abbondanti croste calcaree in erosione su sabbie ed arenarie marine; verso l'alto si passa ad argille brune e verdi con rare lamine siltose. La laminazione, ben visibile, è sempre piano-parallelà; abbondante presenza di materia organica e di bioturbazioni di scala centimetrica e millimetrica. Il sintema di Motta del Lupo è interpretabile come un deposito di piana alluvionale; nella porzione inferiore dominano argille, sabbie e subordinatamente ghiaie di ambiente alluvionale con condizioni idrodinamiche anche di moderata energia; verso l'alto si rinvennero argille brune e verdi di ambienti alluvionali associati ad aree marginali di esondazione o paludose con acqua stagnante. Il sintema di Motta del Lupo si rinvengono in discordanza su tutte le unità più antiche.
- Subsintema del Casone (Pleistocene medio-superiore): costituito da sabbie giallastre e silt argillosi. Denota un trend di regressione ed ha uno spessore di circa 35 metri ed è in contatto erosivo sulle sottostanti argille subappennine.
- Subsintema di San Severo (Pleistocene medio): è rappresentata da alternanze siltoso-sabbiose, a luoghi arenacee, con concentrazioni di fossili in letti e da argille siltose brunastre. Lo spessore massimo è di circa 40 m. La base di questa unità è posta a circa 55-60 metri s.l.m. Il subsintema di San Severo si rinvengono in erosione sulle argille subappennine.

Dal punto di vista tettonico nell'area in esame non si riscontrano lineamenti strutturali di particolare rilievo mentre risultano ben evidenti nel limitrofo Promontorio del Gargano, nel cui dominio strutturale si può far rientrare l'area di studio, risulta caratterizzato dalla presenza di un pattern strutturale orientato E-W e ENE-WSW, oltre a quello NW-SE comune al resto della Puglia. Inoltre, si rilevano estesamente le tracce di una tettonica trascorrente intervallata da fasi distensive. La presenza di una vasta fascia di deformazioni e di disturbi tettonici orientati N60°-70°W e E-W (tra cui le faglie di Mattinata e di Rignano-Manfredonia) caratterizza l'evoluzione tettonica del promontorio del Gargano che mostra, quindi, un assetto complessivo monoclinale complicato da horst e graben, dato che le faglie hanno rigetti contrari.

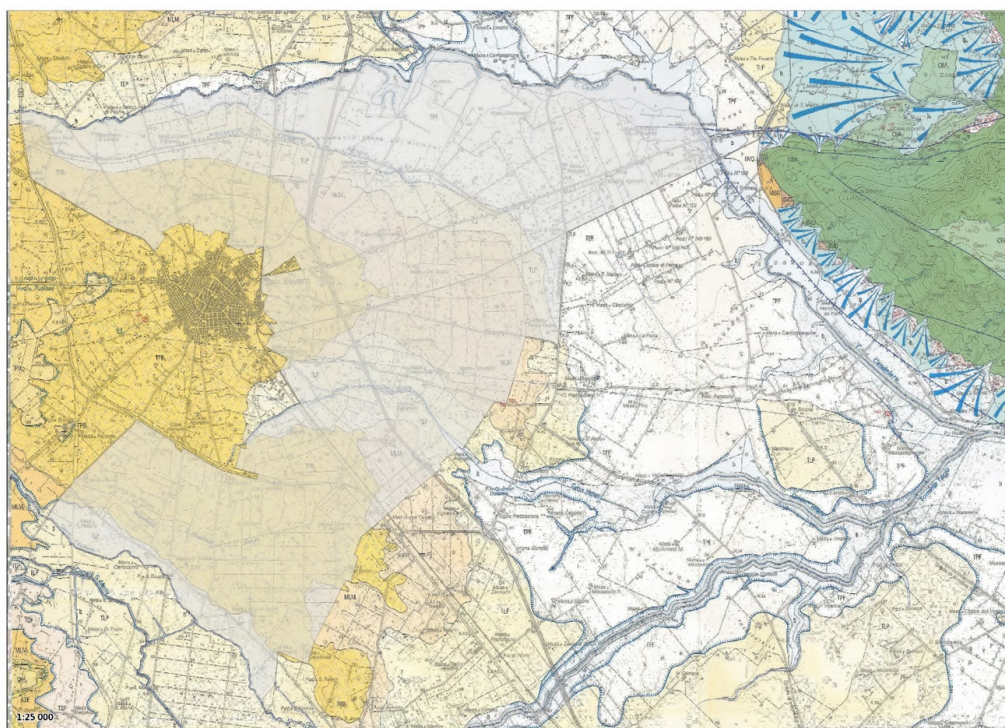


Figura 16: Carta geologica d'Italia: stralcio del Foglio 396 in scala 1:50.000 – San Severo con sovrapposizione dei settori irrigui d'interesse.

Dal punto di vista geomorfologico, la suddivisione del Tavoliere in tre parti, fatta in precedenza su basi geologico-strutturali, trova validazione anche per ciò che riguarda la descrizione dei caratteri morfologici. Il settore centrale, nel cui ambito ricade la zona di studio, corrisponde ad un'area di basso strutturale delimitata da importanti lineamenti tettonici di estensione regionale.

Questo settore dell'unità morfologica del Tavoliere, procedendo da monte verso mare, è caratterizzato da una serie di ripiani disposti ad altezze diverse fra le quote 150 e 5 metri. Ogni terrazzo è bordato da una scarpata in genere mal definita.

Morfologicamente il Tavoliere è contraddistinto da una debole inclinazione a cui si contrappone una ancor più debole acclività della piattaforma continentale in mare.

Di conseguenza le oscillazioni del livello del mare hanno lasciato scarse evidenze morfologiche anche se in ambiente subaereo sono stati riconosciuti ben otto terrazzi distribuiti fra le quote di 350 e 3 metri s.l.m. mentre sotto il livello

del mare si possono contare almeno quattro ripiani fra le isobate -15 e -110 (Caldara e Pennetta, 1989³; Caldara et al., 1990⁴).

L'area di studio è contraddistinta dalla presenza di una falda con profondità > 8 metri dal piano campagna. Ciò è da mettere in relazione con le particolari condizioni morfologiche e litologiche dell'area.

Il canale Ferrante, con andamento sinuoso, recapita le sue fluenze direttamente nel torrente *Triolo* analogamente al canale *Venolo*. Sia il *Ferrante* sia il *Venolo*, quest'ultimo più a valle, costituiscono affluenti in sinistra del torrente *Triolo*.

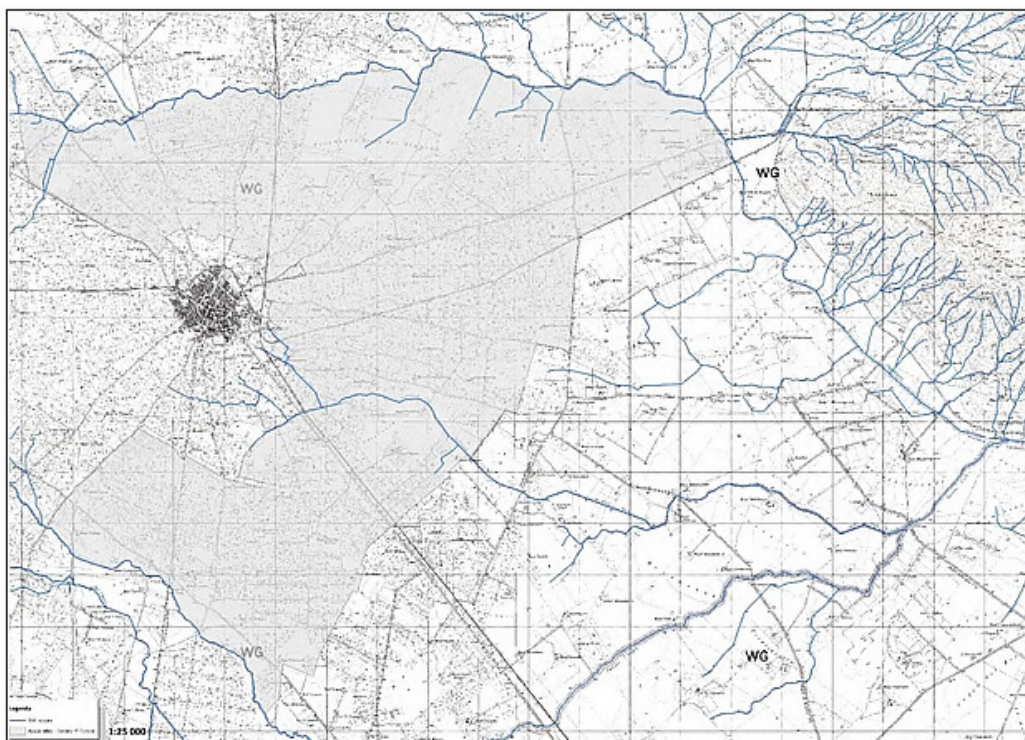


Figura 17: Reticolo idrografico caratterizzante l'area d'interesse.

Tutte le formazioni miocenico-quadernarie, marine e continentali del territorio del Tavoliere in senso lato, sono composte prevalentemente da sedimenti clastici e sono caratterizzate da permeabilità e porosità. Le risorse idriche a cui attingono i numerosi pozzi d'acqua sparsi un po' ovunque nel Tavoliere, sono legate prevalentemente alla falda acquifera presente nelle coperture alluvionali e subordinatamente alla falda profonda. La superficie piezometrica segue grossomodo l'andamento del substrato argilloso pliocenico (argille subappennine), cosicché si registra un maggiore spessore ed una maggiore produttività dell'acquifero laddove il substrato argilloso impermeabile è più depresso e forma dei veri e propri impluvi; la produttività dell'acquifero risulta quindi essere strettamente dipendente dallo spessore e dalle caratteristiche granulometriche degli strati acquiferi.

L'area in esame è caratterizzata da una morfologia piatta con debolissima pendenza in corrispondenza delle incisioni torrentizie e delle scarpate stradali.

³ Caldara M. & Pennetta L., 1989. Dati preliminari sul tetto delle "argille subappennine" nel Tavoliere meridionale. Studi Geol. E Geof. Regg. Pugl. E Lu., 33, 14 pp.

⁴ Caldara et al., 1990. Bibliografia geologica della Puglia, Bari.

L'area delimitata dai settori irrigui di studio è contraddistinta da una generale debole degradazione delle quote verso est. Nel complesso l'area si presenta con morfologia sub-pianeggiante e non si evidenziano fenomeni di instabilità legati alla subsidenza.

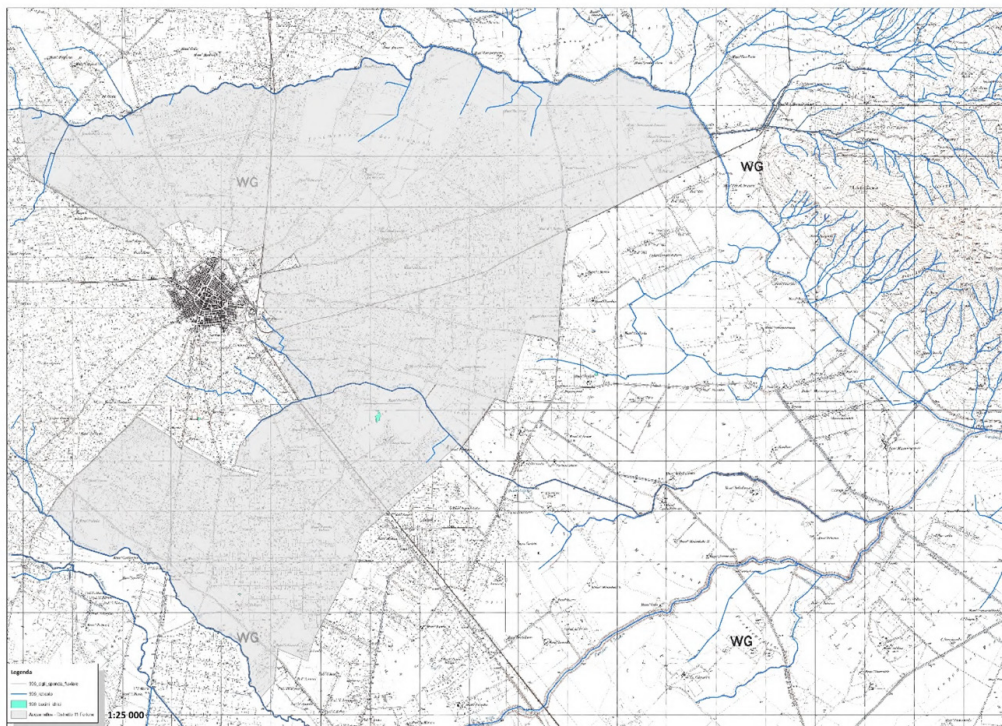
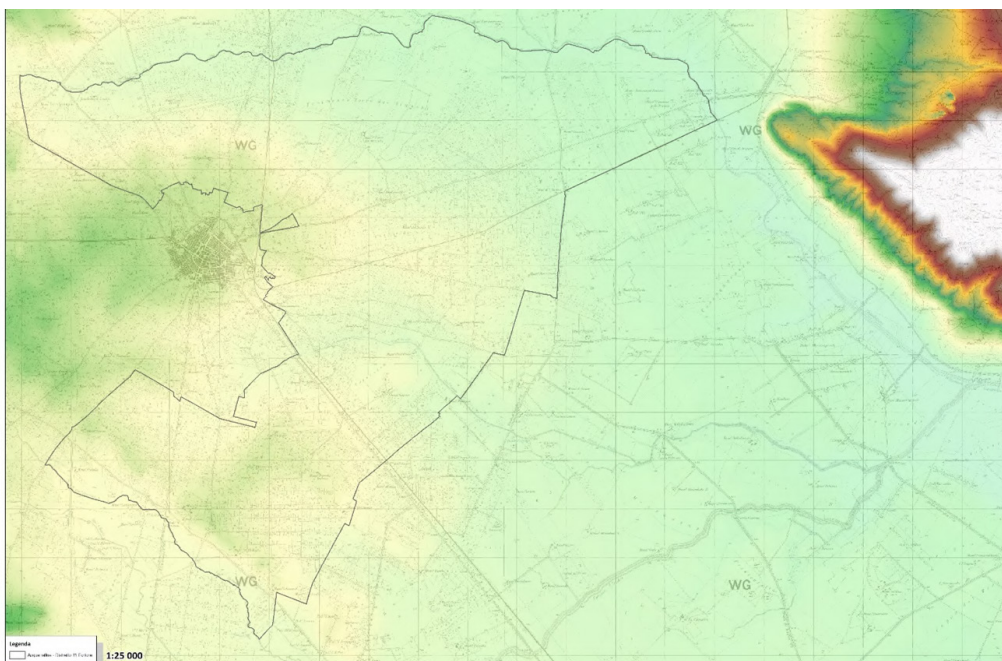


Figura 18: Carta geomorfologica caratterizzante l'area d'interesse.

Figura 19: Carta altimetrica caratterizzante l'area d'interesse



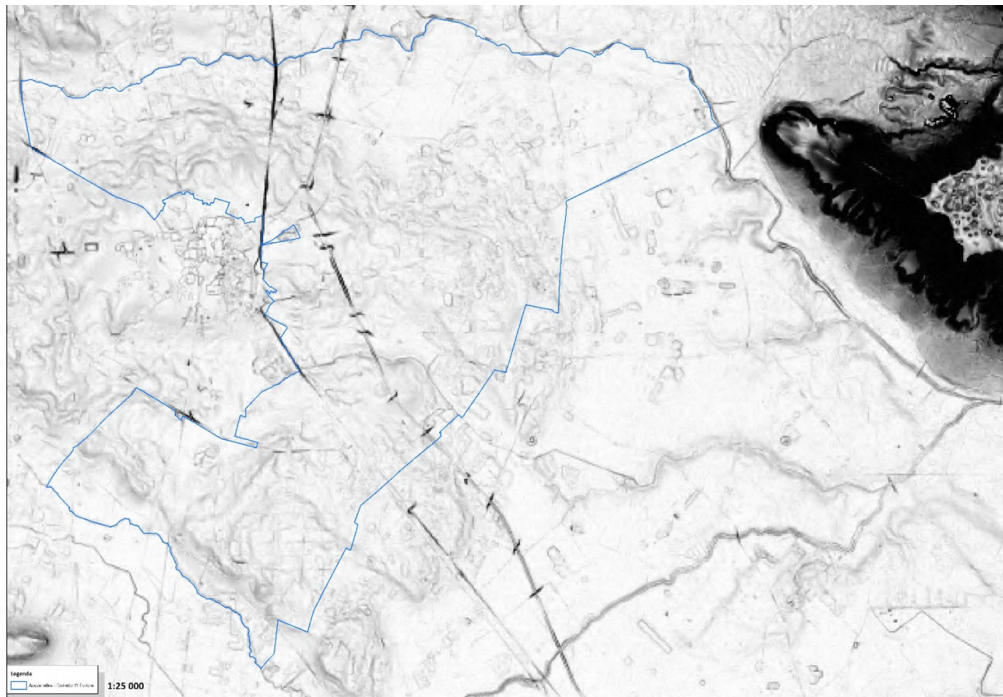


Figura 20: Carta delle pendenze caratterizzante l'area d'interesse

Con l'adozione del PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico) da parte della Unit of Management Regionale e Interregionale Ofanto (ex Autorità di Bacino interregionale 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 mostrano che, all'interno dell'area interessata dal riutilizzo di acqua reflua affinata, soltanto a sud dei settori n. 32 e 33 si rileva la presenza di tutte e tre le classi di pericolosità idraulica (bassa, media e alta) e ad est dei settori n. 60 e 61 si rileva la presenza di una zona a pericolosità idraulica alta.

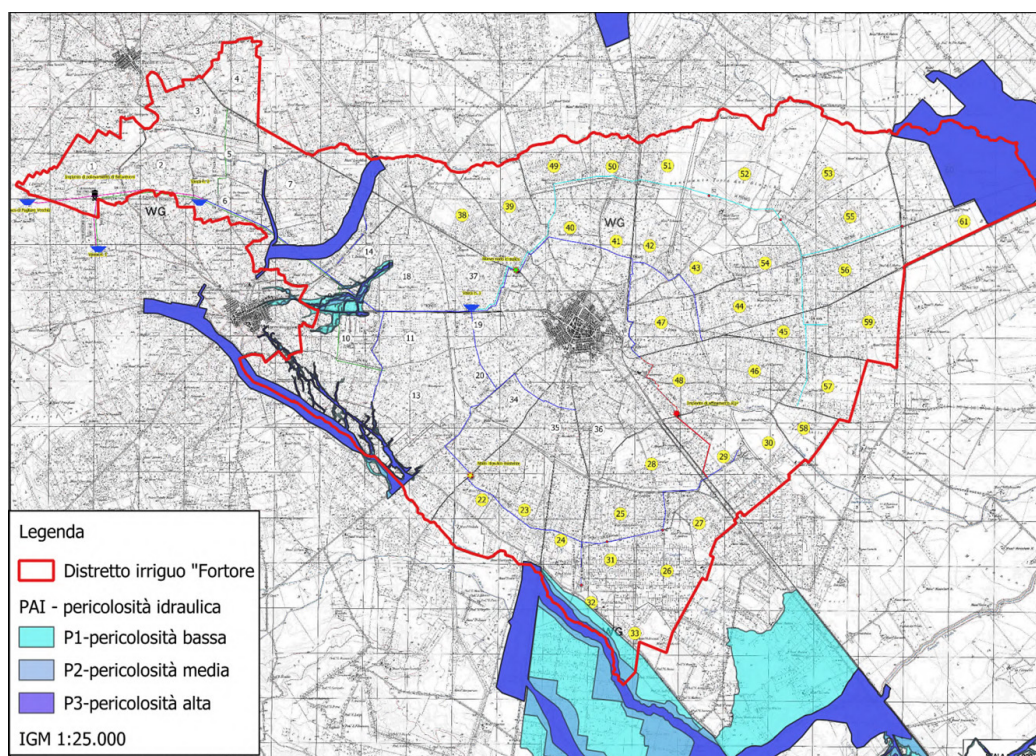


Figura 21: Pericolosità idraulica dell'area in esame (Fonte: PAI - Aggiornamento 2023)

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 mostrano che il comprensorio irriguo non è interessato da alcuna area suscettibile e dista circa 2 chilometri da un'area a pericolosità geomorfologica media e moderata (PG1) nel comune di San Severo.

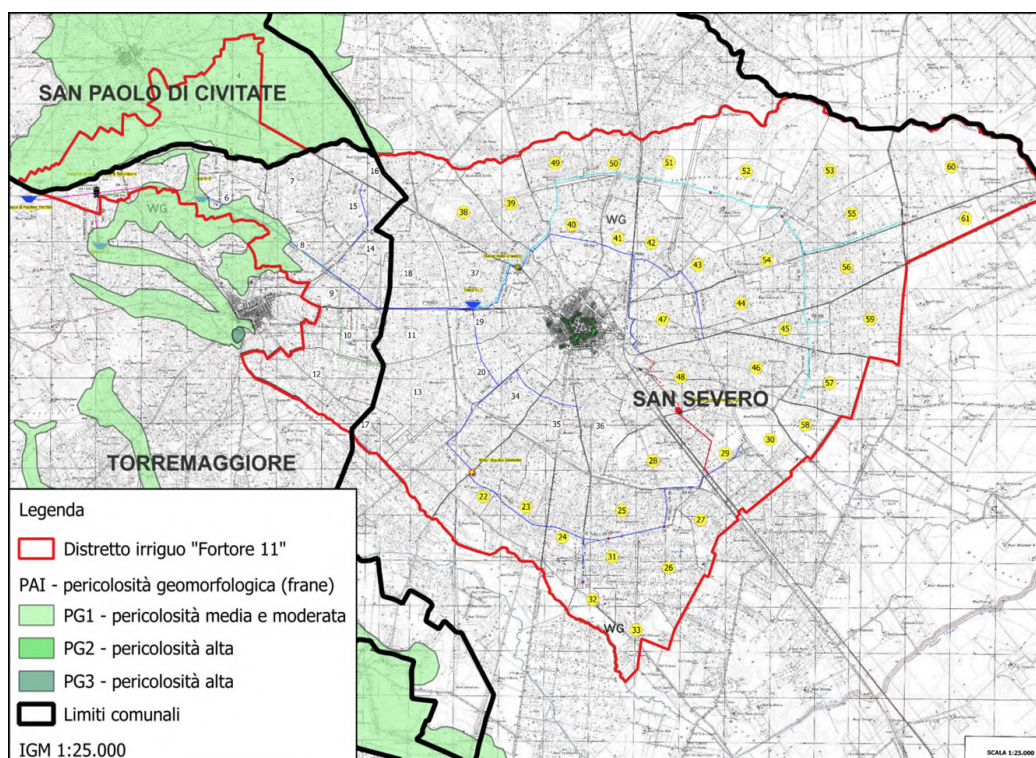


Figura 22: Pericolosità geomorfologica dell'area in esame (Fonte: PAI – Aggiornamento 2023)

2.3.4. CONTESTO IDROGEOLOGICO

In relazione alla situazione stratigrafica e strutturale dell'area del Tavoliere, si riconoscono tre unità acquifere principali, situate a differenti profondità: acquifero poroso superficiale (che si rinviene nelle lenti sabbioso-ghiaiose dei depositi marini e alluvionali terrazzati pleistocenico-olocenici); *acquifero poroso profondo* (situato in corrispondenza dei livelli sabbiosi intercalati nella successione prevalentemente argillosa di età plio-pleistocenica); *acquifero fessurato carsico profondo* (situato in corrispondenza del substrato carbonatico prepliocenico del Tavoliere, collegato lateralmente alla vasta falda del Gargano).

Tutti i depositi miocenico-quadernari, marini e continentali del territorio del Tavoliere in senso lato, sono composte prevalentemente da sedimenti clastici e sono caratterizzate da permeabilità per porosità mentre le rocce calcareo-dolomitiche del substrato prepliocenico sono caratterizzate da permeabilità secondaria per fratturazione e carsismo. Le risorse idriche a cui attingono i numerosi pozzi d'acqua sparsi un po' ovunque nel Tavoliere, sono legate prevalentemente alla falda acquifera presente nelle coperture alluvionali e subordinatamente alla falda presente nelle formazioni sabbiose della serie plio-pleistocenica.

L'estesa falda idrica ospitata nei depositi marini ed alluvionali quadernari del Tavoliere si rinviene, frazionata in più livelli a profondità compresa nei primi 100-120 m. Si tratta di un sistema acquifero complesso, fortemente anisotropo, costituito da strati alterni con andamento lenticolare di granulometria varia (ghiaie, sabbie e argille più o meno limose), in cui, in linea generale, gli orizzonti granulometricamente più grossolani e più permeabili che prevalgono nella zona dell'Alto Tavoliere cedono gradualmente il passo in spessore e frequenza, procedendo verso costa, ad orizzonti limoso-argillosi di scarsa o nulla permeabilità; tali caratteristiche influenzano notevolmente la geometria dell'acquifero (il cui spessore generalmente dell'ordine di 30-60 m raggiunge i 100 m presso il litorale) e le modalità di deflusso della falda (a pelo libero nella fascia pedemontana ed in debole pressione nella zona mediana e bassa).

La superficie piezometrica segue grossomodo l'andamento del substrato argilloso pliocenico, cosicché si registra un maggiore spessore ed una maggiore produttività dell'acquifero laddove il substrato argilloso impermeabile è più depresso e forma dei veri e propri impluvi; la produttività dell'acquifero risulta quindi essere strettamente dipendente dallo spessore e dalle caratteristiche granulometriche degli strati acquiferi.

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia ha elaborato la distribuzione dei carichi piezometrici per l'acquifero poroso del Tavoliere (elaborato 6.3.1 del PTA), che qui si riporta in stralcio, da cui si evince come la superficie piezometrica nell'area di studio sia compresa fra 100 e 75 m s.l.m. (riferita all'indagine eseguita nel 2003). Considerando che l'altitudine media dell'area di studio è compresa fra 80 e 54 m s.l.m., secondo la distribuzione altimetrica precedentemente illustrata, si deduce che la soggiacenza della falda è mediamente superiore a 8 m.

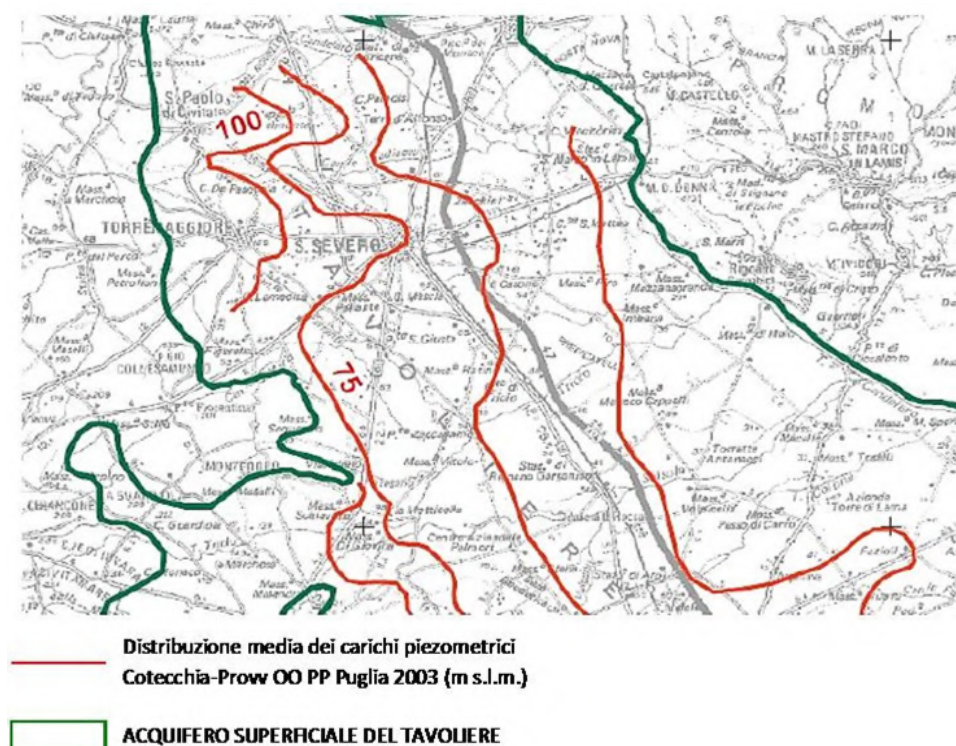
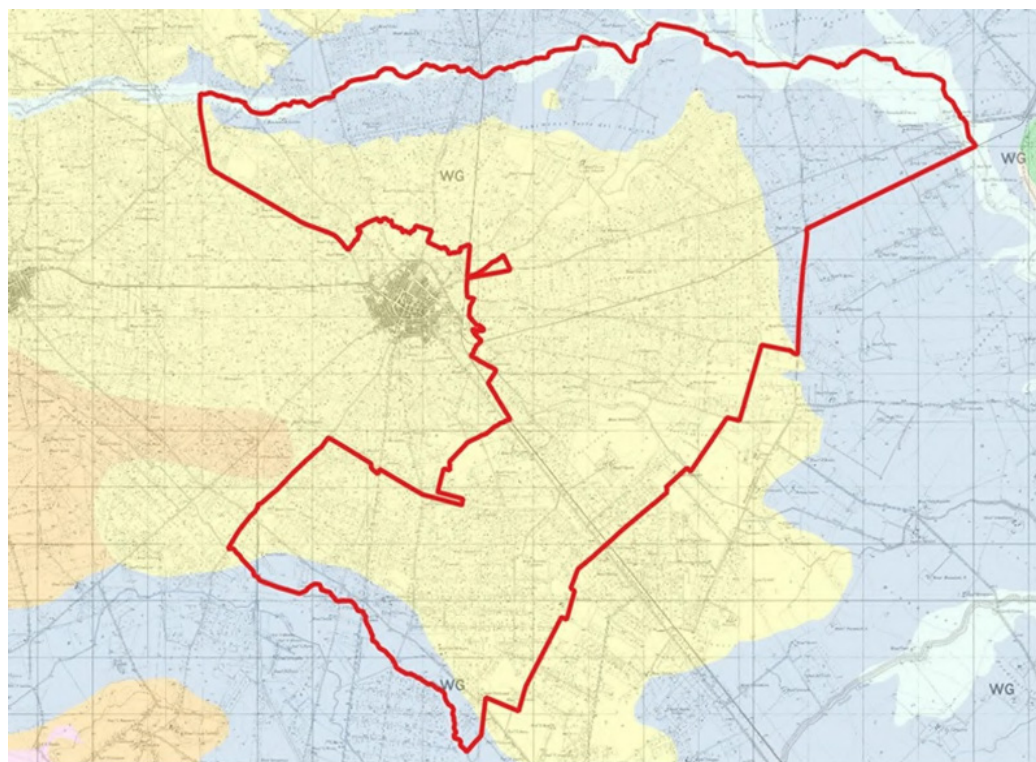


Figura 23: Stralcio elaborato 6.3.1 del PTA

La natura geologica dei terreni, le particolari condizioni morfologiche ed idrogeologiche rendono molto evidente il fenomeno della risalita capillare. L'elevato tenore salino delle acque che danno luogo alla capillarità ha come conseguenza la "salinizzazione" del terreno. Infatti, anche in periodo autunnale è possibile osservare ampie superfici coperte da croste di sale. In questo modo le caratteristiche pedologiche del suolo subiscono un naturale processo di degrado ed anche lo sviluppo della flora autoctona ne è fortemente condizionato.

Il deflusso della falda avviene prevalentemente verso mare in direzione SO-NE con cadenti piezometriche, elevate (3% - 8%) nel tratto pedemontano, basse (< 1%) in prossimità della costa; la conducibilità idraulica (valore medio della permeabilità dei diversi strati di materiale clastico: 10-2 - 10-3 cm/s) è molto variabile sia in senso verticale che orizzontale in relazione alla forte anisotropia litologica; si riscontrano valori di trasmissività pari a 2 - 4 * 10-3 m2/s ed un coefficiente di immagazzinamento di 1 - 6 * 10-3.

In via generale i suoli affioranti nell'ambito dei settori irrigui di interesse appartengono alle unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica, ai depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa nonché, in corrispondenza dei torrenti *Candelaro* e *Radicosa*, ai depositi sciolti a prevalente componente pelitica, come meglio evidenziato in figura 24.



LEGENDA

ELEMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

Litologia del substrato

- Unità prevalentemente calcarea o dolomitica
- Unità a prevalente componente argillosa
- Unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica
- Unità a prevalente componente arenitica
- Unità a prevalente componente rudica
- Unità costituite da alternanze di rocce a composizione e/o granulometria variabile
- Unità a prevalente componente argillica con un generale assetto caotico

Figura 24: Carta litologica settori d'interesse (in rosso)

2.3.5. QUADRO VINCOLISTICO DEL COMPENSORIO IRRIGUO

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

2.3.5.1. PPTR

Nelle interpretazioni del PPTR, l'area assume valenza ecologica medio-bassa, in quanto sulla stessa sono presenti aree agricole estese e comunità vegetali appartenenti ad ecosistemi generici, contenenti seminativi, oliveti e vigneti.

2.3.5.2. ZONE VULNERABILI DA NITRATI

Con D.G.R. n. 2273 del 02/12/2019 (pubblicata sul BURP n. 8 del 17/01/2020) la Regione ha approvato la "Revisione delle Zone Vulnerabili ai Nitrati di Origine Agricola".

A seguito della rilevazione di meri errori materiali, con D.G.R. n. 389 del 19/03/2020 (pubblicata sul BURP n. 54 del 17/04/2020) la Giunta regionale ha provveduto alla rettifica della D.G.R. n. 2273 del 02.12.2019, apportando alcune modifiche alle tabelle contenute nell'appendice riportata in coda all'Allegato 1.

Alla luce di nuove indicazioni a livello nazionale ed europeo relativamente alla valutazione dello stato trofico dei corpi idrici superficiali da applicare ai sensi della Direttiva Nitrati, con D.G.R. n. 1332 del 04/08/2021 (pubblicata sul BURP n. 113 del 31/08/2021), la Regione Puglia ha approvato l'integrazione alla perimetrazione intervenuta con D.G.R. n. 2273/2019 e conseguentemente l'aggiornamento delle Zone Vulnerabili ai Nitrati di origine agricola.

Come si evince dalla figura 24, nell'ambito del distretto irriguo "Fortore 11" ricadono nella perimetrazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, individuate nella D.G.R. n. 1332 del 04.08.2021, i settori numero 22 – 23 – 24 – 25 – 26 – 27 – 28 – 29 – 30 – 31 – 32 – 33 – 38 – 39 – 40 – 41 – 42 – 43 – 44 – 45(parte) – 46 – 47 – 48 – 49 – 50 – 54 (parte) – 57 – 58 e 61 (parte).

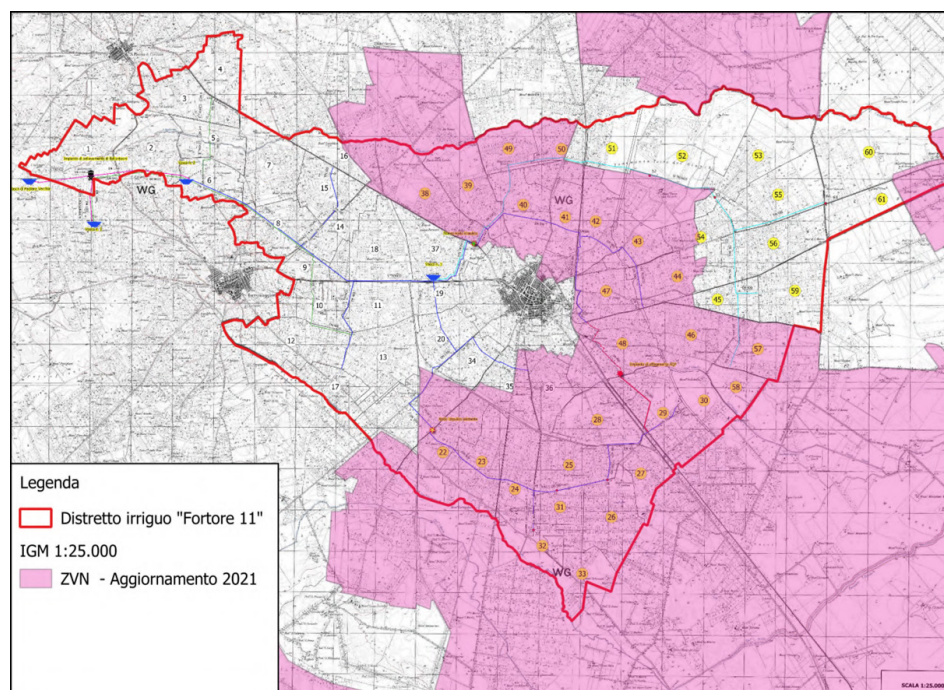


Figura 25: Perimetrazione ZVN settori d'interesse del distretto "Fortore 11"

2.3.5.3. INTERFERENZA CON AREE DI RISPETTO E SALVAGUARDIA DEL PTA

Nel presente paragrafo sono riportati gli esiti della sovrapposizione delle aree di intervento con le aree di rispetto e di salvaguardia previste dal Piano di Tutela delle Acque (PTA).

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

Tabella 6: Inquadramento del sito vs zonizzazioni PTA: informazioni e vincoli derivanti

ID	Titolo/descrizione	Informazioni derivanti, eventuali vincoli
TAV. A	Zone di protezione speciale idrogeologica	Il comprensorio irriguo servito dalla rete di distribuzione NON ricade all'interno di Zone di Protezione Speciale Idrogeologica
TAV. B	Aree di vincolo d'uso degli acquiferi	Il comprensorio ricade nell'acquifero superficiale del Tavoliere senza nessuna tutela specifica
TAV. 1.4	Bacini idrografici e relativa codifica	Bacino idrografico del Candelaro R16-084
TAV. 1.5	Corpi idrici superficiali	Il comprensorio è delimitato a sud dal Torrente Ferrante
TAV. 1.6	Corpi idrici superficiali significativi	Bacino regionale del Torrente Candelaro

ID	Titolo/descrizione	Informazioni derivanti, eventuali vincoli
TAV. 4.1.1	Ubicazione dei recapiti finali degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane - situazione attuale (2002)	
TAV. 4.1.2	Ubicazione dei recapiti finali degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane - scenario futuro	Recapito finale: CISNS Abitanti equivalenti: 50K-100K
TAV. 4.2	Insedimenti con presenza di rete fognante	
TAV. 4.3.1	Stima dei carichi potenziali annui nei bacini idrografici – BOD	BOD: 8001-12000 kg/kmq
TAV. 4.3.2	Stima dei carichi potenziali medi annui nei bacini idrografici - azoto	N: 2001-3000 kg/kmq
TAV. 4.3.3	Stima dei carichi potenziali medi annui nei bacini idrografici -fosforo	P: 501-700 kg/kmq
TAV. 4.4.1	Stima dei surplus medi annui di azoto di origine agricola	Valori annui variabili con presenza di aree con punte fra 77.5-86 kg/ha
TAV. 4.4.2	Stima dei surplus medi annui di fosforo di origine agricola	Valori annui variabili con presenza di aree con punte fra 12.3-25.9 kg/ha
TAV. 4.5.1	Stima delle concentrazioni potenziali, medie annue, di azoto di origine agricola, delle acque di infiltrazione e di scorrimento superficiale	Prevalenza di valori >50 mg/l
TAV. 4.5.2	Stima delle concentrazioni potenziali, medie annue, di fosforo di origine agricola, delle acque di infiltrazione e di scorrimento superficiale	Valori annui variabili compresi fra 1.1 - 3 mg/l
TAV. 4.6.1	Stima dei carichi potenziali medi annui, di azoto di origine agricola, veicolati dalle acque di scorrimento superficiale	Prevalenza di valori annui compresi fra 3001 - 4000 kg/kmq
TAV. 4.6.2	Stima dei carichi potenziali medi annui, di fosforo di origine agricola, veicolati dalle acque di scorrimento superficiale	Prevalenza di valori annui compresi fra 151 - 250 kg/kmq
TAV. 4.7.1	Stima dei carichi potenziali medi annui, di azoto di origine agricola, veicolati dalle acque di infiltrazione	Acquifero superficiale del Tavoliere, valori annui compresi fra 0 - 500 kg/kmq
TAV. 4.7.2	Stima dei carichi potenziali medi annui, di fosforo di origine agricola, veicolati dalle acque di infiltrazione	Acquifero superficiale del Tavoliere, valori annui inferiori a 50, aree con punte inferiori a 150 kg/kmq
TAV. 6.1A	Campi di esistenza dei corpi idrici sotterranei	Area rientrante nell'Acquifero poroso superficiale del Tavoliere
TAV. 6.3.1	Distribuzione media dei carichi piezometrici dell'acquifero poroso del tavoliere	Sito compreso fra le isopieze 75 e 50 m s.l.m.
TAV. 6.4	Ubicazione dei punti acqua censiti	Presenza di pozzi privati nel comprensorio comunale

ID	Titolo/descrizione	Informazioni derivanti, eventuali vincoli
TAV. 7.1	Distribuzione della precipitazione media annua nel periodo 1985-2000	Valori compresi 450 - 500 mm
TAV. 7.2	Distribuzione della ricarica media annua nel periodo 1985-2000	Valori compresi 0 - 50 con aree comprese fra 50-100 mm
TAV. 7.3	Distribuzione del deflusso medio annuo nel periodo 1985-2000	Valori compresi 0 - 50 mm
TAV. 7.4	Distribuzione del fabbisogno irriguo medio annuo	Valori compresi fra 0 - 50 mm con aree fra 250 - 300 mm. Zona servita da irrigazione consortile.
TAV. 8.5	Vulnerabilità intrinseca acquifero superficiale del tavoliere	Vulnerabilità intrinseca alta
TAV. 8.6	Vulnerabilità intrinseca acquifero superficiale del tavoliere - analisi comparata con la zonizzazione della densità dei punti di prelievo della falda	Densità di pozzi 10 per kmq
TAV. 9.3	Distribuzione dei nitrati nelle acque di falda circolanti negli acquiferi porosi	Concentrazione di nitrati rilevate da Enti Pubblici comprese fra 10,1 - 25 mg/l
TAV. 9.4	Rete di monitoraggio delle acque sotterranee	In prossimità del comprensorio sono presenti stazioni di controllo piezometrico dell'acquifero superficiale del Tavoliere
TAV. 9.5	Distribuzione delle opere di captazione censite presso gli uffici del genio civile	Numero di pozzi censiti al Genio Civile compresi fra 10 - 20 per kmq. Presenza di aree con valori compresi fra 20 - 50
TAV. 14.2	Stato ambientale dei corpi idrici sotterranei significativi (stato attuale e stato obiettivo)	Stato attuale 4C, vulnerato per i nitrati. Stato obiettivo 3B
TAV. 14.3	Sintesi delle misure	Il comprensorio ricade nell'Acquifero Poroso Superficiale del Tavoliere con stato ambientale qualitativo e quantitativo scadente

In particolare, l'impianto di affinamento di San Severo ricade unicamente nelle "Aree di tutela quantitativa" (area tratteggiata in figura 26).

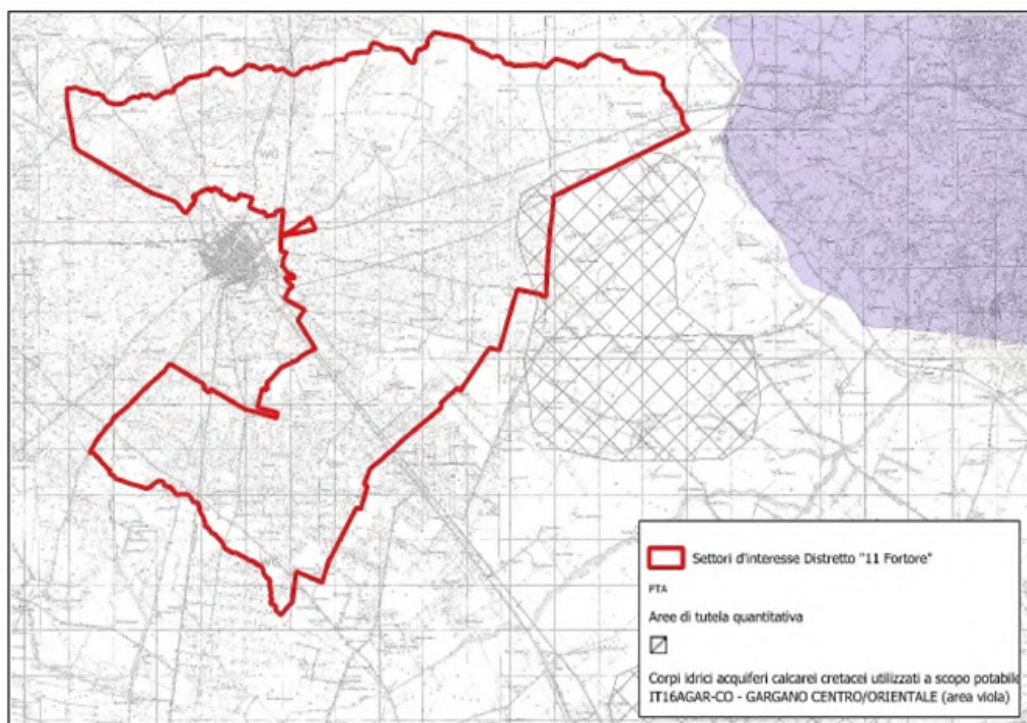


Figura 26: Inquadramento delle aree a specifica tutela (Fonte: PTA)

3. SOGGETTI RESPONSABILI (KMR2)

Ai sensi del Reg. Ue 2020/741, del D.L. 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 San Severo 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;

Consorzio per la Bonifica della Capitanata: 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/consorziati del Consorzio per la Bonifica della Capitanata che praticano nei propri ordinamenti colturali l'irrigazione con acque reflue affinate; essi sono opportunamente informati sulle prescrizioni impartite relative alle tecniche irrigue impiegabili, in ragione della qualità delle acque reflue affinate, del tipo di coltura praticata e della destinazione dei prodotti agricoli ottenuti;

Arpa Puglia: è il soggetto preposto a valutare, congiuntamente alla Regione, il piano di gestione dei rischi per i profili prevalentemente di natura ambientale connessi al riutilizzo delle acque reflue affinate; effettua i controlli analitici ad essa assegnati secondo quanto previsto nel Sistema di controllo della qualità e di monitoraggio ambientale, parte integrante del PdGR, comunicando alla Regione gli esiti degli stessi secondo le modalità e tempistiche concordate;

Asl: è il soggetto preposto a valutare, congiuntamente alla Regione, il piano di gestione del rischio per i profili prevalentemente di natura igienico – sanitaria connessi al riutilizzo delle acque reflue affinate; effettua le verifiche previste nel Sistema di controllo della qualità e di monitoraggio ambientale, parte integrante del PdGR, comunicando alla Regione gli esiti degli stessi secondo le modalità e tempistiche concordate;

Regione Puglia – Sezione di Vigilanza ambientale: è il soggetto preposto al controllo del rispetto delle prescrizioni impartite nell'atto autorizzativo e nel PdGR, comminando le sanzioni in caso di loro omessa osservanza;

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

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

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

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

In questo caso specifico, però, non essendo disponibili i parametri chimico/fisici e microbiologici (l'impianto è in fase di avvio) si procederà con una valutazione unicamente di tipo qualitativa.

4.1. PERICOLI

Elementi inquinanti fisico/chimici:

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

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

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

Per tali composti e per le correlate grandezze fisiche e chimiche sono stati considerati i valori limite già fissati dalle norme attualmente vigenti, al disotto 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 (1)	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 stati 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	- Esposizione accidentale alle acque affinate a causa di problemi di progettazione e/o incidenti operativi: scoppio di condutture o perdite lungo la rete; - Incrostazioni ed intasamenti reti - Errori umani dovuti all'inadeguatezza della formazione degli operatori;	- 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; - Sviluppo di biomasse/microbico nei sistemi di accumulo privati	- 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 (KMR 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 impatto sulle colture e quindi sulla salute umana.

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

Tabella 9: 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.

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

Tabella 10: Individuazione di pericoli, eventi pericolosi e calcolo di R_0 –Impianto Affinamento di San Severo

Parte del sistema	Evento pericoloso	Pericolo	MICROBIOLOGICO	CHIMICO	MICROBIOLOGICO	CHIMICO	GRAVITÀ ASSOLUTA	P0	R0	livello del rischio
Generale	pericolosità idraulica (PAI)	inondazione impianto	●	●	5	4	5	2	10	significativo
	pericolosità geomorfologica (PAI)	frana	●	●	5	4	5	2	10	significativo
	Rischio incendio	Fermo Impianto	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
	Zone di vulnerabilità da nitrati	Non conformità agli standard di qualità richiesti	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
Affluente	Q di arriva max dimensionamento	malfunz. Impianto	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
	Affluente	Caratteristiche Affluente	●	●	0	4	4	5	20	molto alto
	Affluente - scarico anomalo	Affluente non trattabile	●	●	0	4	4	5	20	molto alto
Trattamenti primari	Malfunzionamento trattamenti primari	Abbassamento efficienza trattamenti secondari	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
	Impianto di sollevamento	Malfunzionamento elettropompe	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
		Blackout elettrico	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
Trattamenti secondari	malfunzionamento trattamenti secondari	alterazione chimica	●	●	0	4	4	5	20	molto alto
		alterazione batteriologica	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
Affinamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione	mancato trattamento	●	●	0	4	4	5	20	molto alto
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a dischi	mancato trattamento	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
	vasca di accumulo	esposizione accidentale	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
	vasca di accumulo	errore umano	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	vasca di accumulo	eventi forza maggiore	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
	vasca di accumulo	eutrofizzazione	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	impianto sollevamento	malfunzionamento elettropompe	●	●	0	4	4	5	20	molto alto
	impianto sollevamento	blackout elettrico	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Disfezione con Acido Peracetico	errato dosaggio Acido peracetico	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Disfezione con Acido Peracetico	Alterazione del titolo	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Disfezione con cloro	Alterazione del titolo	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Disfezione con cloro	malfunzionamento elettropompe	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Disfezione con cloro	errato dosaggio	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Disfezione con raggi UV	malfunzionamento lampade	●	●	5	0	5	5	25	molto alto
	Affinamento - Disfezione con raggi UV	mancato trattamento	●	●	5	0	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 11: Assegnazione delle misure di controllo – Impianto Affinamento San Severo

Parte del sistema	Evento pericoloso	Pericolo	Presenza di barriere idrauliche	Perimetrazione idraulica (PAI) - Perimetrazione pericolosa (PAI) - Perimetrazione pericolosa (PAI) - Perimetrazione pericolosa (PAI)	Dispositivi antincendio revisionati	Formazione del personale per antincendio	Monitoraggio in continuo di parametri fisici	Tattamenti di disinfezione	Presenza di equalizzazione della	Analisi degli eventi storici di extra-portata	trasmissione autocontrolli da scarichi autorizzati	monitoraggio scarichi su rete urbana	Manutenzione ordinaria e straordinaria	Controllo in situ e da remoto	Sistema dosaggio (PAC e/o FeCl ₃) in manuale e/o	Presenza di doppia vasca di chiarificocculazione	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 reagente in ambiente protetto	Dosaggio Automatico di reagente	Presenza di pompa di riserva per disinfezione	Controllo delle forniture dei reagenti	Pulizia periodica lampade UV	sistema di trattamento per abbattimento di N e P	Monitoraggio dei parametri chimico fisici
Generale	pericolosità idraulica (PAI)	Inondazione impianto																												
	pericolosità geomorfologica (PAI)	Fermo impianto																												
	Rischio incendio	Non conformità agli standard di qualità richiesti																												
Afluente	Zone di vulnerabilità da nitrati	Caratteristiche Afluente																												
	Afluente	Afluente - scarico anomalo																												
Trattamenti primari	Malfunzionamento trattamenti primari	Abbassamento efficienza trattamenti secondari																												
	Impianto di sollevamento	Malfunzionamento elettropompe																												
Trattamenti secondari	malfunzionamento trattamenti secondari	Blackout elettrico																												
	Affinamento - Malfunzionamento	alterazione chimica																												
Affinamento	Affinamento - Chiarificocculazione	alterazione batteriologica																												
	Affinamento - Malfunzionamento	mancato trattamento																												
	Filtrazione a dischi	mancato trattamento																												
	vasca di accumulo	esposizione accidentale																												
	vasca di accumulo	errore umano																												
	vasca di accumulo	eventi forza maggiore																												
	vasca di accumulo	eutrofizzazione																												
	impianto sollevamento	malfunzionamento elettropompe																												
	Affinamento - Disinfezione con Acido Peracetico	blackout elettrico																												
	Affinamento - Disinfezione con Acido Peracetico	errato dosaggio Acido peracetico																												
	Affinamento - Disinfezione con Cloro Peracetico	Alterazione del titolo																												
	Affinamento - Disinfezione con Cloro	Alterazione del titolo																												
	Affinamento - Disinfezione con Cloro	malfunzionamento elettropompe																												
	Affinamento - Disinfezione con Cloro	errato dosaggio																												
	Affinamento - Disinfezione con raggi UV	malfunzionamento lampade																												
	Affinamento - Disinfezione con raggi UV	mancato trattamento																												

Tabella 12: Calcolo del rischio –Impianto Affinamento San Severo

Parte del sistema	Evento pericoloso	Pericolo	P1	R1	livello del rischio	efficienza abbattimento rischio	n° parametri associati	rischio basso	rischio medio	rischio significativo	rischio molto alto
Generale	pericolosità idraulica (PAI)	inondazione impianto	1	5	basso						
	pericolosità geomorfologica (PAI)	frana	1	5	basso						
	Rischio Incendio	Fermo implanato	1	5	basso						
	Zone di vulnerabilità da nitrati	Non conformità agli standard di qualità richiesti	1	5	basso						
Affluente	Q di arriva max dimensionamento	malfunz. Impianto	1	5	basso						
	Affluente	Caratteristiche Affluente	1	4	basso						
	Affluente - scarico anomalo	Affluente non trattabile	1	4	basso						
Trattamenti primari	Malfunzionamento trattamenti primari	Abbassamento efficienza trattamenti secondari	1	5	basso						
	Impianto di sollevamento	Malfunzionamento elettropompe	1	5	basso						
		Blackout elettrico	1	5	basso						
Trattamenti secondari	malfunzionamento trattamenti secondari	alterazione chimica	1	4	basso						
		alterazione batteriologica	1	5	basso						
Affinamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione	mancato trattamento	1	4	basso						
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a dischi	mancato trattamento	1	5	basso						
	vasca di accumulo	esposizione accidentale	1	5	basso						
	vasca di accumulo	errore umano	1	5	basso						
	vasca di accumulo	eventi forza maggiore	1	5	basso						
	vasca di accumulo	eutrofizzazione	1	5	basso						
	impianto sollevamento	malfunzionamento elettropompe	1	4	basso						
	impianto sollevamento	blackout elettrico	1	5	basso						
	Affinamento - Disfezione con Acido Peracetico	errato dosaggio Acido peracetico	1	5	basso						
	Affinamento - Disfezione con Acido Peracetico	Alterazione del titolo	1	5	basso						
	Affinamento - Disfezione con cloro	Alterazione del titolo	1	5	basso						
	Affinamento - Disfezione con cloro	malfunzionamento elettropompe	1	5	basso						
	Affinamento - Disfezione con cloro	errato dosaggio	1	5	basso						
	Affinamento - Disfezione con raggi UV	malfunzionamento lampade	1	5	basso						
	Affinamento - Disfezione con raggi UV	mancato trattamento	1	5	basso						

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

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

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

Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto occorre considerare che la rete di distribuzione è interamente intubata ed in pressione, ragion per cui il contatto diretto delle acque affinate con gli esseri umani può verificarsi esclusivamente durante le operazioni di riparazione delle condotte in seguito alla loro rottura accidentale, e in tal caso interessa il personale addetto del gestore della rete di distribuzione, ovvero durante il prelievo di acque affinate dagli idranti, e in tal caso interessa gli utilizzatori finali. In entrambe le circostanze, un'adeguata e continua formazione dei soggetti coinvolti minimizza il rischio ad esse associato.

Nel capitolo successivo (KMR6) si andranno a descrivere le misure di controllo (prescrizioni e/o barriere preventive) che consentono di prevenire il rischio a valle del punto di conformità al fine di ritenerlo accettabile.

A tal fine sulla rete di distribuzione sarà individuato un punto di controllo in cui effettuare gli accertamenti analitici sulla qualità delle acque affinate. Le modalità e le frequenze di campionamento saranno successivamente descritte nel capito *“Piano di Monitoraggio”* unitamente alle ulteriori analisi da effettuare sul sistema suolo/pianta per verificare l'effetto della pratica del riutilizzo di acque affinate nel corso del tempo.

6. QUADRO PRESCRITTIVO DI BASE E SUPPLEMENTARE (KMR6)

L'impianto di affinamento in esame è stato dimensionato nel recente passato per licenziare un refluo rispettoso dei valori limite del D.M. 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 D.L. 39/2023.

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

Pertanto, per le finalità connesse al presente Piano, le acque affinate in uscita dall'impianto di affinamento (punto di conformità) avranno classe di qualità **B**, come evidenziato nella seguente Tabella 13.

Tabella 13: Classi di qualità delle acque affinate e tecniche di irrigazioni e utilizzi irrigui consentiti (fonte allegato A D.L. 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 14** 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: $\text{PSU} = \text{CE} * 0,64$.

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

In **Tabella 14**, oltre al SAR ed in aggiunta ai parametri costituenti le prescrizioni minime previste tanto dal Reg. UE 2020/741 quanto dall'allegato A al D.L. 39/2023, sono stati considerati anche i seguenti parametri aggiuntivi: COD, Cloruri.

La **Tabella 14**, per ogni parametro considerato, riporta il relativo valore limite definito o in funzione di una disposizione normativa (in tal caso tra diverse disposizioni normative si è considerata quella con valore limite più restrittivo) o in funzione della valutazione del rischio.

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

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

La **Tabella 14** non contiene i parametri "Legionella spp." e "Nematodi intestinali", previsti dall'allegato A al D.L. 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.

In proposito occorre considerare che nell'area interessata dal presente *PdGR* non vi sono serre, mentre le aree destinate a pascolo o a colture foraggere sono a ciclo autunno-vernino e non vengono irrigate (erbai di vecchia e altre leguminose).

Tabella 14: 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 D.M. 185/03 RR 8/2012	
2	BOD ₅ (nota 1)	mg/L O ₂	20	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
3	COD (nota 1)	mg/L O ₂	100	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
4	Fosforo totale (nota 1)	mg P/L	2	Limite in funzione della valutazione del rischio per presenza ZVN	
5	Azoto totale (nota 1)	mg N/L	15	Limite in funzione della valutazione del rischio per presenza ZVN	
6	SAR (nota 2)		10	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
7	Conducibilità elettrica (nota 2)	μS/cm	3.000	Limiti D.M. 185/03 RR 8/2012	
8	Cloruri (nota 2)	mg Cl/L	250	Limiti D.M. 185/03 RR 8/2012	
9	Escherichia coli (nota 3)	UFC/100 mL	100	Limiti D.M. 185/03 RR 8/2012	
10	Salmonella (nota 3)		Assente	Limite allegato A al D.L. 39/2003	

Note alla Tabella 14:

Le acque affinate sono considerate conformi alle prescrizioni della **Tabella 14** secondo quanto di seguito indicato:

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

7. IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE PREVENTIVE E BARRIERE (KMR 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 15: Misure preventive e/o barriere agenti su impianto di depurazione/affinamento.

Misura di Controllo	Descrizione sintetica	Pericolo associato	Evento pericoloso associato
Assenza eventi storici di extra Q	Controllo operativo o di sicurezza	Contaminazione per malfunzionamento Impianto	Eccessiva portata di arrivo all'impianto (Affluente)
Collaudo sismico delle strutture	Verifica strutturale in zona sismica	Fermo impianto per sisma	Rischio sismico (Generale)
Controllo delle forniture di disinfettante	Controllo operativo o di sicurezza	Alterazione batteriologica; Mancata disinfezione	Alterazione del titolo di Cloro (Affinamento); Alterazione del titolo di Acido Peracetico (Affinamento); Malfunzionamento pompe dosatrici cloro (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Controllo in situ e da remoto	Controllo operativo o di sicurezza	Abbassamento efficienza trattamenti secondari; Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione (Affinamento); Malfunzionamento elettropompe (Trattamenti primari); Malfunzionamento trattamenti primari (Trattamenti primari)
Dispositivi antincendio revisionati	Prevenzione e protezione antincendio	Fermo impianto	Rischio Incendio (Generale)
Dosaggio Automatico di disinfettante	Sistema di erogazione automatica del reagente	Alterazione batteriologica; Contaminazione vasca di accumulo; Fermo impianto di affinamento; Malfunzionamento lampade; Mancata disinfezione	Alterazione del titolo di Cloro (Affinamento); Alterazione del titolo di Acido Peracetico (Affinamento); Blackout elettrico (Affinamento); Errato dosaggio Acido Peracetico (Affinamento); Errato dosaggio Cloro (Affinamento); Errore umano su vasca di accumulo (Accumulo); Malfunzionamento elettropompe (Affinamento); Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV (Affinamento); Malfunzionamento pompe dosatrici cloro (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Formazione del personale per antincendio	Addestramento del personale per emergenze o gestione impianto	Fermo impianto	Rischio Incendio (Generale)

Misura di Controllo	Descrizione sintetica	Pericolo associato	Evento pericoloso associato
Manutenzione ordinaria e straordinaria	Intervento tecnico periodico su impianti	Abbassamento efficienza trattamenti secondari; Contaminazione vasca di accumulo; Fermo impianto di affinamento; Fermo impianto per Blackout elettrico; Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione (Affinamento); Blackout elettrico (Affinamento); Blackout elettrico (Trattamenti primari); Eutrofizzazione vasca di accumulo (Accumulo); Malfunzionamento elettropompe (Affinamento); Malfunzionamento elettropompe (Trattamenti primari); Malfunzionamento trattamenti primari (Trattamenti primari)
Monitoraggio in continuo di parametri fisici	Controllo continuo dei parametri operativi	Alterazione chimica; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Perimetrazione pericolosità idraulica (PAI - nessun rischio)	Delimitazione delle aree a rischio	Contaminazione per frana; Contaminazione per inondazione impianto; Contaminazione vasca di accumulo; Fermo impianto per frana; Fermo impianto per inondazione	Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo (Accumulo); Frana dovuta a pericolosità geomorfologica (PAI) (Generale); Inondazione impianto dovuta a pericolosità idraulica (PAI) (Generale)
Perimetrazione pericolosità geomorfologica (PAI - nessun rischio)	Delimitazione delle aree a rischio	Contaminazione per frana; Fermo impianto per frana	Frana dovuta a pericolosità geomorfologica (PAI) (Generale)
Presenza di barriere idrauliche	Struttura di protezione da inondazioni	Contaminazione per inondazione impianto; Contaminazione vasca di accumulo; Fermo impianto per inondazione	Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo (Accumulo); Inondazione impianto dovuta a pericolosità idraulica (PAI) (Generale)
Presenza di copertura vasca di accumulo	Controllo operativo o di sicurezza	Contaminazione vasca di accumulo	Errore umano su vasca di accumulo (Accumulo); Esposizione accidentale vasca di accumulo (Accumulo); Eutrofizzazione vasca di accumulo (Accumulo); Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo (Accumulo)
Presenza di doppia vasca di chiariflocculazione	Controllo operativo o di sicurezza	Abbassamento efficienza trattamenti secondari; Alterazione chimica; Contaminazione per affluente non trattabile; Fermo impianto per Blackout elettrico; Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione (Affinamento); Blackout elettrico (Trattamenti primari); Malfunzionamento elettropompe (Trattamenti primari); Malfunzionamento trattamenti primari (Trattamenti primari); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari); Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali) (Affluente)
Presenza di equalizzazione della portata in ingresso	Regolazione e stabilizzazione del flusso in ingresso	Contaminazione per malfunzionamento Impianto	Eccessiva portata di arrivo all'impianto (Affluente)

Misura di Controllo	Descrizione sintetica	Pericolo associato	Evento pericoloso associato
Presenza di filtri a batteria	Sistema filtrante multiplo per sicurezza	Abbassamento efficienza trattamenti secondari; Contaminazione per affluente non trattabile; Fermo impianto per Blackout elettrico; Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione (Affinamento); Blackout elettrico (Trattamenti primari); Malfunzionamento elettropompe (Trattamenti primari); Malfunzionamento trattamenti primari (Trattamenti primari); Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali) (Affluente)
Presenza di pompa di riserva per disinfettante	Dispositivo alternativo per continuità operativa	Fermo impianto di affinamento; Malfunzionamento lampade; Mancata disinfezione	Blackout elettrico (Affinamento); Errato dosaggio Acido peracetico (Affinamento); Errato dosaggio Cloro (Affinamento); Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV (Affinamento); Malfunzionamento pompe dosatrici cloro (Affinamento)
Pulizia periodica lampade UV	Interventi regolari di pulizia	Alterazione batteriologica; Contaminazione vasca di accumulo; Fermo impianto di affinamento; Malfunzionamento lampade; Mancata disinfezione; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione (Affinamento); Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione (Affinamento); Alterazione del titolo di Cloro (Affinamento); Alterazione del titolo di Acido Peracetico (Affinamento); Blackout elettrico (Affinamento); Errato dosaggio Acido peracetico (Affinamento); Errato dosaggio Cloro (Affinamento); Errore umano su vasca di accumulo (Accumulo); Esposizione accidentale vasca di accumulo (Accumulo); Eutrofizzazione vasca di accumulo (Accumulo); Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo (Accumulo); Malfunzionamento elettropompe (Affinamento); Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV (Affinamento); Malfunzionamento pompe dosatrici cloro (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Rischio sismico (zona 4)	Controllo operativo o di sicurezza	Fermo impianto per sisma	Rischio sismico (Generale)
Stoccaggio del disinfettante in ambiente protetto	Conservazione sicura del disinfettante	Alterazione batteriologica; Mancata disinfezione	Alterazione del titolo di Cloro (Affinamento); Alterazione del titolo di Acido Peracetico (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Trattamento di disinfezione	Controllo operativo o di sicurezza	Alterazione batteriologica	Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Agglomerati autorizzati	Controllo operativo o di sicurezza	Alterazione chimica; Contaminazione per affluente non trattabile	Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali) (Affluente)

Misura di Controllo	Descrizione sintetica	Pericolo associato	Evento pericoloso associato
Alimentazione alternativa	Fonte di energia di riserva	Fermo impianto di affinamento; Fermo impianto per Blackout elettrico	
Controllo degli accessi	Controllo operativo o di sicurezza	Contaminazione vasca di accumulo	Esposizione accidentale vasca di accumulo (Accumulo)
Formazione del personale addetto	Addestramento del personale per emergenze o gestione impianto	Abbassamento efficienza trattamenti secondari; Contaminazione vasca di accumulo; Fermo impianto di affinamento; Fermo impianto per Blackout elettrico; Fermo impianto per malfunzionamento elettropompe; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione (Affinamento); Blackout elettrico (Trattamenti primari); Errore umano su vasca di accumulo (Accumulo); Esposizione accidentale vasca di accumulo (Accumulo); Eutrofizzazione vasca di accumulo (Accumulo); Eventi di forza maggiore su vasca di accumulo (Accumulo); Malfunzionamento elettropompe (Affinamento); Malfunzionamento elettropompe (Trattamenti primari); Malfunzionamento trattamenti primari (Trattamenti primari)
Monitoraggio scarichi su rete urbana	Controllo continuo dei parametri operativi	Alterazione chimica; Contaminazione per affluente non trattabile	Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali) (Affluente)
Presenza di pompe sostitutive	Controllo operativo o di sicurezza	Fermo impianto di affinamento; Malfunzionamento lampade; Mancata disinfezione	Alterazione del titolo di Cloro (Affinamento); Alterazione del titolo di Acido Peracetico (Affinamento); Blackout elettrico (Affinamento); Errato dosaggio Acido peracetico (Affinamento); Errato dosaggio Cloro (Affinamento); Malfunzionamento elettropompe (Affinamento); Malfunzionamento lampade di Disinfezione con raggi UV (Affinamento); Malfunzionamento pompe dosatrici cloro (Affinamento)
Pulizia periodica filtri	Interventi regolari di pulizia	Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione (Affinamento)
Sistema di impermeabilizzazione	Controllo operativo o di sicurezza	Contaminazione vasca di accumulo	Esposizione accidentale vasca di accumulo (Accumulo)
Sistema dosaggio (PAC e/o FeCl3) in manuale e/o automatico	Controllo operativo o di sicurezza	Alterazione chimica; Mancato trattamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione (Affinamento); Malfunzionamento trattamenti secondari (Trattamenti secondari)
Trasmissione autocontrolli da scarichi autorizzati	Verifica della conformità degli scarichi	Contaminazione per affluente non trattabile	Scarichi accidentali o inappropriati (o illegali) (Affluente)
Ottimizzazione dei sistemi di trattamento per abbattimento di N e P	Controllo operativo o di sicurezza	Non conformità agli standard di qualità richiesti	Zone di vulnerabilità da nitrati (Generale)
Monitoraggio dei parametri chimico fisici	Verifica della conformità degli scarichi	Non conformità agli standard di qualità richiesti	Zone di vulnerabilità da nitrati (Generale)

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.

Con riguardo al rischio connesso alla presenza della ZVN ritenuto "significativo" è stata previstata misura di "ottimizzazione dei sistemi di trattamento per l'abbattimento di N e P", consistente nell'installazione di un analizzatore in continuo che regola il rapporto stechiometrico di dosaggio del reagente per l'abbattimento in base all'ortofosfato in ingresso.

7.2. SISTEMA RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI

Come indicato al capitolo 6 (KRM6) le acque affinate di qualità B licenziate dall'impianto di San Severo 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 16.**

Tabella 16: 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
	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
	Incrostazioni ed intasamenti reti	— Manutenzione programmata della

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
		rete —
	Errori umani dovuti all'inadeguatezza della formazione degli operatori;	— Adeguata e continua formazione degli operatori; — Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza
UTILIZZATORI FINALI	Contatto diretto ed accidentale con acque reflue affinate	— Utilizzo dei DPI; — Definizione di distanze minime di sicurezza per ridurre l'esposizione umana ed ambientale; — Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza; — Uso di segnaletica che indichi che l'acqua non è potabile
	Tempi e modalità di irrigazione inadeguati	— Adeguata e continua informazione 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 comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza
	Assenza di manutenzione della rete irrigua terminale	— Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza; — Controllo dell'ostruzione dei gocciolatoi nei sistemi di irrigazione a goccia
	Sviluppo di biomasse/microbico in sistemi di accumulo privati	— Svuotamento/utilizzo delle acque affinate entro le successive 48 h o controllo dello sviluppo di

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
		biomasse/microbico con disinfezione supplementare; — Adeguata e continua informazione degli utilizzatori

L'attuale normativa pone dei limiti all'irrigazione con acque affinate di qualità B di colture alimentari da consumare crude la cui parte commestibile è a diretto contatto con le acque affinate e di piante da radice da consumare crude.

Come descritto nel capitolo 2.3.1, si tratta di colture poco rappresentate in termini di superfici investite nell'ambito dei settori irrigui d'interesse (finocchi, broccoletti, rape: 2,28% - orti irrigui: 0,06%); per tali colture, inoltre, alcune pratiche connesse allo sviluppo, alla tecnica colturale e alla modalità di lavorazione di per sé limitano il rischio di contaminazione dei prodotti e il verificarsi di problemi di natura igienico – sanitaria, concorrendo al decremento del livello di rischio, come sarà meglio descritto nel successivo par. 7.2.1.

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, come indicato nella seguente Tabella 17 (adattata dalla tabella 2 della norma ISO 16075:2020 cfr. documento di orientamento a sostegno del regolamento UE 2020/741), **ulteriori barriere fisiche (cfr. art. 5 comma 4 lettera c del Reg. UE 2020/741)** tali da garantire una riduzione logaritmica attesa degli agenti patogeni pari ad almeno una unità.

La tabella 17, infatti, suggerisce il numero di barriere da applicare alla classe di qualità delle acque affinate per ottenere il necessario livello equivalente alla classe superiore, in base al tipo di coltura.

Tabella 17: Numero proposto di barriere necessarie per l'irrigazione con acque affinate, in funzione della loro qualità (adattata dalla tabella 3 della norma ISO 16075:2020)

Categoria ⁽¹⁾	Irrigazione di ortaggi da consumare crudi ⁽²⁾	Irrigazione di ortaggi da consumare previa trasformazione e pascoli ⁽³⁾	Irrigazione di colture alimentari diverse dagli ortaggi (frutteti, vigneti) e orticoltura ⁽⁴⁾	Irrigazione di colture da foraggio e da sementi ⁽⁵⁾	Irrigazione di colture industriali e da energia ⁽⁶⁾
A	0	0	0	0	0
B	1	0	0	0	0
C	3	1	1	0	0
D	vietata	vietata	3	1 ⁽⁷⁾	0

Nella seguente Tabella 18 (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 18: 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 pacciamento 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
Sbucciatura dei prodotti	Sbucciatura dei frutti e delle piante da radice	2	1
Controllo dell'accesso	Limitazione dell'ingresso al campo irrigato per almeno 24 ore dopo l'irrigazione, ad esempio per quanto riguarda i fruitori o i lavoratori che accedono ai campi	da 0,5 a 2	1

Pertanto, nel caso della filiera di riuso esaminata, potranno essere applicate le ulteriori barriere indicate in Tabella 19, o ulteriori barriere accreditate non indicate nella succitata tabella, ma aventi una equivalente capacità di riduzione logaritmica degli agenti patogeni.

Tabella 19: Ulteriori barriere da adottare su rete di distribuzione in funzione delle colture praticate

Tipologia di colture	Metodo irriguo	Barriere accreditate	Numero di barriere
Colture alimentari che possono essere consumate crude e che crescono all'interno del terreno (ad esempio carota, cipolla)	Irrigazione a goccia	Disinfezione supplementare di basso livello	1
		Sostegno alla soppressione degli agenti patogeni mediante sospensione o interruzione dell'irrigazione prima della raccolta	Da 0,5 a 2 al giorno di sospensione
		Lavaggio dei prodotti prima della vendita	1
		Sbucciatura delle piante da radice (rimozione brattee esterne)	1
- Ortaggi da foglia coltivati sulla superficie del terreno da consumare crudi (ad esempio lattuga, insalate, spinaci, cavolo, cavolfiore, broccolo, sedano, finocchio). - Colture alimentari da consumare crude, che crescono al di sopra del livello del terreno con la parte commestibile a meno di 25 cm dal suolo (ad esempio peperone, pomodoro, cetriolo, zuccina, fave) - 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	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
		Sostegno alla soppressione degli agenti patogeni mediante sospensione o interruzione dell'irrigazione prima della raccolta	Da 0,5 a 2 al giorno di sospensione
		Lavaggio dei prodotti prima della vendita	1
		Sbucciatura delle piante da	1

		radice (rimozione brattee esterne)	
- 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: uva da tavola, mela, prugna, pera, pesca, albicocca, kaki, ciliegia, agrumi); o alberi di frutti da consumare previa sbucciatura (melograno, mandorlo). - Alberi di frutti da consumare previa trasformazione (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 per aspersione solo su piante tolleranti alla salinità e ai Cloruri evitando la diffusione di aerosol (effetto di nebulizzazione)	Irrigazione di alberi da frutto situati ad almeno 50 cm dal getto dell'irrigatore o del microspruzzatore	1
		Lavaggio dei prodotti prima della vendita	1
Colture alimentari trasformate	Irrigazione a goccia o irrigazione per aspersione solo su piante tolleranti alla salinità e ai Cloruri evitando la diffusione di aerosol (effetto di nebulizzazione)	Interdizione all'ingresso al campo irrigato di lavoratori per almeno 24 ore dopo l'irrigazione	1
Prato erboso e piante ornamentali	Irrigazione a goccia	Subirrigazione a goccia in cui l'acqua non risale per capillarità verso la superficie del terreno	3

	Irrigazione a pioggia solo in pieno campo, su piante tolleranti alla salinità e ai Cloruri evitando la diffusione di aerosol (effetto di nebulizzazione)	Interdizione all'ingresso al campo irrigato di lavoratori o fruitori per almeno 24 ore dopo l'irrigazione	1
--	--	---	---

Considerando, tuttavia, che il Consorzio per la Bonifica della Capitanata, nella sua funzione di gestore della rete di distribuzione ad uso irriguo, non può vincolare i propri consorziati nella scelta dell'ordinamento colturale o del metodo irriguo a valle del gruppo di consegna aziendale, l'adozione delle barriere e delle misure di controllo di cui alle Tabella 18 e Tabella 19 per le 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 va considerata come necessaria e non derogabile per garantire la riduzione del livello di rischio entro limiti accettabili.

Particolare attenzione verrà posta in termini di informazione degli operatori consortili e degli utilizzatori finali dei rischi associati al riuso delle acque affinate. I gruppi di consegna/idranti saranno contrassegnati da un numero identificativo, rechneranno il simbolo ISO 7010 "Acqua non potabile" (figura 27) e saranno dotati di pannelli segnaletici di adeguate dimensioni, indicanti l'erogazione di acqua affinata per usi irrigui e non potabile, con testo tradotto a scopo precauzionale in inglese, francese ed arabo (figura 28).



Figura 27: Simbolo ISO 7010 "Acqua non potabile"

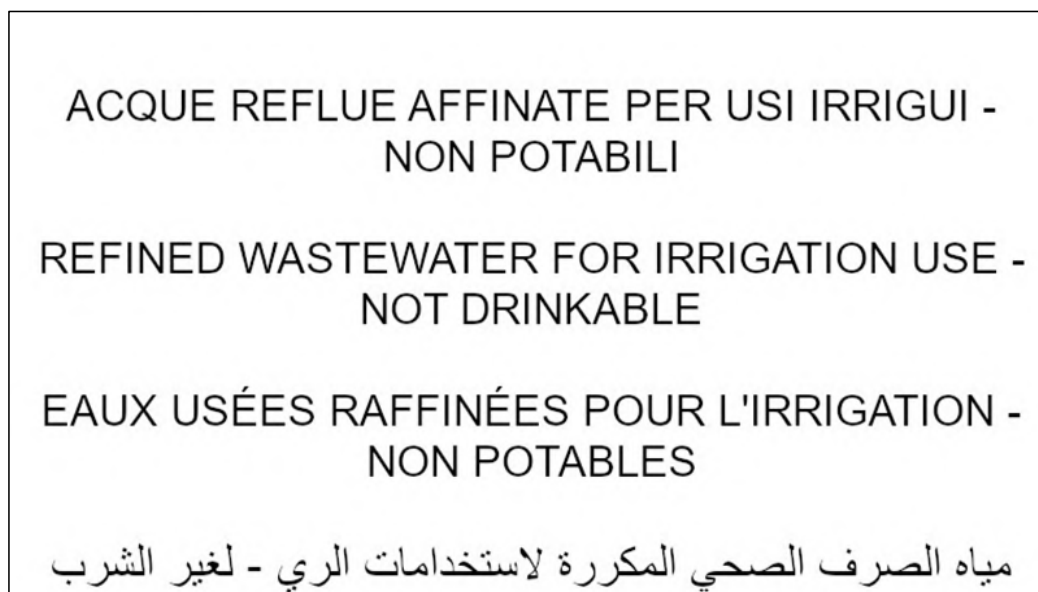


Figura 28: Pannelli segnaletici di informazione agli utenti

Inoltre, dal momento che il sistema di erogazione delle acque agli utilizzatori finali avviene mediante utilizzo di tessere elettroniche di prelievo, all'or quando gli utenti si recheranno presso gli uffici del Consorzio per caricare il volume in dotazione, sottoscriveranno una nuova domanda di utenza, o rinnoveranno quella esistente, con un allegato modulo informativo e prescrittivo relativo al corretto utilizzo delle acque affinate, opportunamente predisposto per informarli:

- sulla necessità di adottare specifiche barriere e misure di controllo in base alla coltura e al metodo irriguo adottato;
- sulle criticità che possono subentrare nella pratica colturale per determinate tipologie di colture (colture alimentari da consumare crude la cui parte commestibile è a diretto contatto con le acque affinate e delle piante da radice da consumare crude);
- sulle tecnologie specifiche di irrigazione che attenuano il rischio di formazione di aerosol (ad esempio irrigazione a goccia);
- sulle prescrizioni specifiche per l'irrigazione a pioggia (ad esempio velocità massima del vento, distanza tra l'impianto di irrigazione a pioggia e le aree sensibili, utilizzo di dispositivi di protezione per gli operatori);
- sulle prescrizioni specifiche per i campi agricoli (ad esempio inclinazione del terreno, saturazione idrica del suolo e zone a vulnerabilità nitrati);
- sul sostegno alla soppressione degli agenti patogeni prima e dopo la raccolta dei prodotti;
- in presenza di sistemi di accumulo privati (vasconi di accumulo aziendali), sull'obbligo di utilizzo/svuotamento delle acque affinate accumulate entro 48 ore o, in alternativa, sull'obbligo di controllo dello sviluppo di biomasse/microbico con disinfezione supplementare.

Una copia del modulo sottoscritto da ciascun utente sarà conservata nell'archivio consortile.

Sempre al fine di informare e sensibilizzare opportunamente gli utilizzatori finali, oltre ai canali di pubblicazione formali dell'autorizzazione al riutilizzo delle acque affinate con annesso PDGR mediante BURP, il Consorzio avvierà tutte le normali procedure di divulgazione sul territorio e presso le principali organizzazioni di categoria agricole dell'avvenuta attivazione del sistema di riutilizzo delle acque affinate in

esame. Il Consorzio, infine, provvederà a formare i propri operatori sulla corretta gestione delle acque affinate e, anche attraverso la propria struttura di assistenza tecnica, garantirà un adeguato trasferimento agli utilizzatori finali del quadro informativo necessario al corretto utilizzo di tale risorsa non convenzionale.

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 in Tabella 20 il protocollo operativo e di controllo redatto sulla base delle conoscenze attualmente disponibili:

Tabella 20: 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;	Controllo in continuo da remoto e in seguito a segnalazione da parte degli utenti.
Rete di distribuzione	— Controllo periodico della presenza di perdite e interventi di manutenzione programmata della rete in funzione della vetustà della stessa; —	Controllo in continuo da remoto e in seguito a segnalazione da parte degli utenti.
Rete di distribuzione	— Adeguata e continua formazione degli operatori.	Annuale

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 colture praticate, delle caratteristiche morfologiche (pendenze, giaciture) e pedologiche dei campi da irrigare, per stabilire corretti turni irrigui e volumi di adacquamento, evitando fenomeni indesiderati (ristagni idrici, ruscellamento superficiale, danni su colture); — Aggiornamento costante dei dati relativi agli ordinamenti colturali praticati dagli utenti finali; — Implementazione di canali di comunicazione con gli utilizzatori finali adeguati a criteri di rapidità di attivazione delle misure gestionali, soprattutto di quelle emergenziali; — Rispetto prescrizioni di cui alla Tabella 19 (ulteriori barriere); — Controllo dell'ostruzione dei gocciolatoi nei sistemi di irrigazione a goccia; — Definizione di distanze minime di sicurezza per ridurre l'esposizione umana ed ambientale; — Utilizzo dei DPI;	Giornaliera
	— Lavaggi e/o spurghi stagionali pre e post utilizzo.	All'inizio e alla fine di ogni stagione irrigua.
	— Uso di segnaletica che indichi che l'acqua non è potabile.	Continuo.
	— Adeguata e continua informazione degli utilizzatori.	Alla ricarica della tessera di prelievo dagli idranti.

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 (Consorzio per la Bonifica della Capitanata), comunicheranno i nomi dei referenti e i relativi contatti (recapiti telefonici e/o indirizzi e-mail), anche al fine di assicurare un tempestivo ed efficace trasferimento di informazioni connesse al verificarsi di situazioni imprevedibili; l'eventuale modifica di tali riferimenti durante la stagione irrigua dovrà essere tempestivamente comunicata;
5. durante la stagione irrigua, l'AQP dovrà trattare nell'impianto di affinamento le acque reflue depurate, in funzione del fabbisogno irriguo e sino alla concorrenza massima strutturale impiantistica, e consegnarle al Gestore della rete di distribuzione che si impegna a prelevarle integralmente ed a provvedere alla successiva distribuzione nel comprensorio irriguo indicato nella documentazione trasmessa per la redazione del Piano di Gestione; ad ogni buon conto, nel caso in cui la portata trattata dall'impianto di depurazione risulti superiore a quella richiesta per il riutilizzo irriguo, i volumi idrici eccedenti (di reflui) non dovranno essere affinati, ma scaricati nel recettore finale associato all'impianto di depurazione, nel rispetto dei valori limiti *ex lege* applicabili;
6. L'AQP, in qualità di gestore dell'impianto di depurazione/affinamento dovrà rispettare quanto segue:
 - a. nella concessione delle autorizzazioni allo scarico in fogna nera di reflui industriali e/o di processo, dovrà tenere in debita considerazione la necessità di garantire la qualità delle acque reflue affinate per il riutilizzo, applicando il protocollo di accettazione per il rilascio dell'autorizzazione all'allaccio di nuove utenze; resta comunque ferma la necessità di garantire l'assenza allo scarico del depuratore delle sostanze di cui al punto 2.1 dell'allegato V alla parte III del D.Lgs. 152/2006;
 - b. dovrà utilizzare l'impianto per il solo trattamento dei reflui convogliati tramite fognatura dinamica, fatto salvo il ricorso alla facoltà offerta dal comma 3 dell'art. 110 del d.lgs. 152/2006, qualora siano positivamente verificati tutti i presupposti indicati nel medesimo articolo, siano adottate le conseguenti misure gestionali e non venga pregiudicato il rispetto dei valori limite allo scarico, il riutilizzo delle acque reflue affinate e dei fanghi di depurazione, nonché la qualità del corpo recettore; il gestore dovrà trasmettere la comunicazione preventiva completa delle informazioni indicate al comma 5 dell'art. 110 del TUA;
 - c. durante la stagione irrigua, potrà sospendere la fornitura delle acque affinate per le motivazioni e con le modalità che seguono:
 - I. previa comunicazione trasmessa, con congruo anticipo, al gestore della rete di distribuzione, e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capito 2, in caso di esecuzione di interventi manutentivi che possano incidere sulla qualità e quantità dell'effluente affinato; in tale caso nella comunicazione dovranno essere specificate la natura, tempi, durata dei suddetti interventi manutentivi e le motivazioni che non hanno consentito di programmarli al di fuori della stagione irrigua;
 - II. previa comunicazione ai succitati soggetti, qualora durante la stagione irrigua, il Gestore della rete di distribuzione, per proprie ragioni di opportunità, decida di non utilizzare in parte o in tutto la risorsa e comunichi formalmente tale intendimento;
 - III. previa comunicazione ai succitati soggetti, qualora durante la stagione irrigua, anche in mancanza di comunicazione formale da parte del gestore della rete di irrigazione, si dovesse verificare che la risorsa affinata non venga prelevata, in parte o in tutto, per un tempo superiore a 48 ore, in difformità a quanto previsto nel programma annuale di utilizzo della risorsa irrigua;

- IV. qualora si verificano i precedenti casi di sospensione, l'AQP dovrà restituire all'ambiente (nel corpo recettore) un refluo (sia che si tratti di scarico diretto del depuratore che di scarico alternativo dalla vasca di compenso) rispettoso quantomeno dei valori limite di cui alla tab. 4 all. V alla parte III del TUA;

7. Il Gestore della rete di distribuzione dovrà rispettare quanto segue:

- a. qualora si verificano le circostanze del precedente sub 6c) punti III e IV, dovrà comunicare ad AQP e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capito 2, i tempi di non utilizzazione della risorsa affinata e le opportune motivazioni, onde evitare inutili sprechi di risorse;
- b. potrà attivare lo scarico alternativo per le finalità prefissate dal protocollo operativo (Tabella 20) e per evitare gli eventi pericolosi di cui alla Tabella 8; 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 gli utilizzatori finali delle pratiche gestionali indicate nel presente documento (Tabella 19);
- 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 20.

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 14;
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 14.

8.2.1. MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE REFLUE AFFINATE AL PUNTO DI CONFORMITÀ

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

I parametri ed i valori limite da accertare al punto di conformità saranno quelli indicati in Tabella 14 che qui si ripropone integralmente:

	Parametro	Unità di misura	VL	Norma di riferimento con valore più restrittivo	Protocolli analitici
1	Solidi sospesi totali nota 1)	mg/L	10	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	

	Parametro	Unità di misura	VL	Norma di riferimento con valore più restrittivo	Protocolli analitici
2	BOD ₅ (nota 1)	mg/L O ₂	20	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
3	COD (nota 1)	mg/L O ₂	100	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
4	Fosforo totale (nota 1)	mg P/L	2	Limite in funzione della valutazione del rischio per presenza ZVN	
5	Azoto totale (nota 1)	mg N/L	15	Limite in funzione della valutazione del rischio per presenza ZVN	
6	SAR (nota 2)		10	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
7	Conducibilità elettrica (nota 2)	μS/cm	3.000	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
8	Cloruri (nota 2)	mgCl/L	250	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
9	Escherichia coli (nota 3)	UFC/100 mL	100	Limite allegato A al D.L. 39/2003	
10	Salmonella (nota 3)		Assente	Limite allegato A al D.L. 39/2003	

Note alla Tabella 14:

Le acque affinate sono considerate **conformi** alle prescrizioni della Tabella 14 secondo quanto di seguito indicato:

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

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

Con riguardo ai parametri di cui alla Tabella 14, dovrà essere rispettata la seguente frequenza di controlli da parte dei soggetti preposti:

Tabella 21: Parametri da monitorare e frequenze

Soggetto preposto	Parametri da monitorare	Tipologia di controllo	Frequenza	Punto di campionamento
AQP	SST, COD*, E.COLI, N.tot, P.tot	Autocontrollo assimilato a controllo di conformità	Settimanale	Punto di conformità
AQP	BOD ₅ , 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 San Severo, 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 14;
2. L'accertamento di eventuali fuori limite dovrà essere tempestivamente comunicato al fine di adottare le misure gestionali correttive consequenziali; i valori oltre le soglie di tab. 24 dei parametri microbiologici (E. Coli e Salmonella) dovranno essere comunicati "ad horas" al gestore dell'impianto di affinamento attraverso gli opportuni canali comunicativi in modo da adottare le specifiche misure gestionali;
3. Nel calcolo delle % di tolleranza indicate nelle note alla Tabella 14 dovranno essere considerati gli accertamenti analitici condotti sia dal gestore dell'impianto di affinamento che da Arpa Puglia; qualora vi siano accertamenti in contraddittorio varranno le seguenti indicazioni:
 - a. Qualora le analisi in contraddittorio abbiano fornito risultati comparabili, saranno conteggiate come unico accertamento analitico;
 - b. Qualora invece le analisi in contraddittorio presentassero, per uno o più parametri, risultati contrastanti, ovvero sia uno o più valori anomali e/o non conformi in uno dei due rapporti di prova, ma non confermato nell'altro, si adotteranno i seguenti indirizzi:
 - i. In caso di prove accreditate in entrambi i laboratori secondo la norma UNI EN ISO 17025, i risultati contrastanti non verranno conteggiati nel calcolo delle % di tolleranza indicate nella Tabella 14; 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 14.

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 s.m.i. (tabb. 1-3 all. V alla parte III), non sono emersi significativi superamenti di ulteriori parametri rispetto a quelli indicati in Tabella 14, tanto da attribuirgli un valore di rischio basso.

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

Ad ogni buon conto, anche in ragione del verificarsi di eventuali scarichi anomali e dell'andamento del monitoraggio già condotto sulla qualità dell'effluente, prima dell'avvio della stagione irrigua il gestore dell'impianto di affinamento dovrà effettuare, al punto di conformità, un accertamento analitico dei parametri di cui alla seguente Tabella 22, che sono aggiuntivi a quelli della Tabella 14.

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 22 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 22: 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 D.M. 185/03 RR 8/2012	
Materiali grossolani		Assenti	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Alluminio	mg/L	1	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Arsenico	mg/L	0,02	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Bario	mg/L	10	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Berillio	mg/L	0,1	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Boro	mg/L	1	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo	Protocolli analitici
Cadmio	mg/L	0,005	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Cobalto	mg/L	0,05	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Cromo totale	mg/L	0,1	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Cromo VI	mg/L	0,005	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Ferro	mg/L	2	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Litio	mg/L	2,5	RR 8/2012	
Manganese	mg/L	0,2	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Mercurio	mg/L	0,001	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Molibdeno	mg/L	0,01	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Nichel	mg/L	0,2	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Piombo	mg/L	0,1	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Rame	mg/L	1	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Selenio	mg/L	0,01	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Stagno	mg/L	3	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Tallio	mg/L	0,001	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Vanadio	mg/L	0,1	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Zinco	mg/L	0,5	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Cianuri totali (come CN)	mg/L	0,05	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Solfuri	mgH ₂ S/L	0,5	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Solfiti	mgSO ₃ /L	0,5	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Solfati	mgSO ₄ /L	500	Limite D.M. 185/03 RR 8/2012	
Cloro attivo	mg/L	0,2	Limite D.M. 185/03	

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

NOTE:

1. Tale sostanza deve essere assente dalle acque reflue recuperate destinate al riutilizzo, secondo quanto previsto al paragrafo 2.1 dell'Allegato 5 Parte III del D.Lgs. 152/06 per gli scarichi sul suolo. Tale prescrizione si intende rispettata quando la sostanza è presente in concentrazioni non superiori ai limiti di rilevabilità dei metodi analitici di riferimento, definiti e aggiornati con apposito decreto ministeriale, ai sensi del paragrafo 4 dell'Allegato 5 Parte III del D.Lgs. 152/06. Nelle more di tale definizione, si applicano i limiti di rilevabilità riportati in tabella;

2. Il valore di parametro si riferisce ad ogni singolo pesticida. Nel caso di Aldrina, Dieldrina, Eptacloro ed Eptacloro epossido, il valore parametrico è pari a 0,030µg/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 22 risulterà superiore ai limiti ivi indicati, allora nelle 48h 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 22 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 21 anche i parametri che hanno presentato i fuori limite di Tabella 22, al fine di verificarne l'andamento; qualora i superamenti dovessero persistere, anche in ragione delle specie chimiche coinvolte e dei valori assunti, il gestore dell'impianto di affinamento dovrà interrompere l'erogazione di acque affinate, sentita l'Autorità competente, l'Arpa Puglia e l'Asl competente;
 - c. Nel caso in cui il problema dovesse persistere con superamenti oltre la tolleranza del 100% dei valori limite, il gestore dell'impianto di affinamento dovrà attivare una campagna di monitoraggio sulla rete fognaria finalizzata ad individuare eventuali immissioni abusive di reflui qualitativamente anomali; l'avvio dell'erogazione delle acque affinate potrà avvenire solo dopo il rispetto dei valori limite;
4. I campioni raccolti devono essere medio-compositi nell'arco delle 24 ore.

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 14 per valutare la conformità delle acque affinate alla **classe di qualità di tipo B**, la finalità degli ulteriori protocolli di monitoraggio che seguiranno è quella di valutare, nel medio e lungo termine, gli eventuali effetti sulle matrici ambientali dell'applicazione di reflui urbani affinati e rispettosi dei parametri e valori limite in precedenza identificati.

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

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

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

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

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

Il soggetto gestore della rete di distribuzione, indipendentemente dai controlli in contraddittorio che vorrà effettuare al punto di conformità (vedi nota 1 Tabella 14), dovrà effettuare i controlli sulla rete come da seguente tabella.

Tabella 23: 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	Prelievo da uno o più idranti sulla rete di distribuzione
I protocolli analitici sono quelli indicati in Tabella 14.				

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 24, 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 24: 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	1 per anno a fine stagione irrigua	Campioni raccolti da 1 parcella irrigata con

Parametri da monitorare	Frequenza	Numero campioni
assimilabile (m Eq/100 g K ₂ O); Boro solubile; percentuale di sodio scambiabile (ESP);conducibilità elettrica dell’estratto in pasta satura; capacità di scambio cationico (CSC)		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 (Tabella 19 paragrafo 7.2.1)**, si dovrà attivare il **monitoraggio su piante e prodotti vegetali**, secondo la seguente tabella.

Tabella 25: Parametri da monitorare e frequenze su parti eduli di piante e/o prodotti vegetali

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

8.2.2.4. MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE

La classe di qualità delle acque affinate licenziabili attualmente dall'impianto (**classe B**) e gli esiti della valutazione del rischio di infiltrazione di acque affinate nelle acque sotterranee conseguente all'irrigazione nel distretto irriguo cui si riferisce il presente PdGR consentono di considerare poco significativo il rischio di alterazione della falda superficiale attraverso l'uso delle acque affinate. Infatti, nel par. 2.3.4 sono stati evidenziati una soggiacenza della falda superiore a 8 metri e caratteristiche fisiche (granulometria e tessitura) dei terreni del territorio interessato che assicurano un'adeguata ritenzione idrica in grado di limitare la velocità di percolazione profonda delle acque.

Inoltre, i metodi irrigui adottati, quasi esclusivamente a microirrigazione, consentono un uso efficiente della risorsa idrica distribuita che, trattenuta dal terreno ed evapotraspirata dalle piante, sfugge al movimento verticale.

Di conseguenza, in condizioni ordinarie di erogazione dell'impianto di affinamento al gestore della rete di distribuzione irrigua, non si ritiene necessario effettuare il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee.

Qualora, invece, si verificassero ripetuti superamenti dei parametri di Tabella 22 al punto di conformità (arrivo di scarichi anomali all'impianto), il Gestore della rete di distribuzione effettuerà il campionamento delle acque sotterranee relativamente ai parametri di pH, Conducibilità, Temperatura, Ossigeno, Potenziale RedOx, TDS, Nitriti, Nitrati, Ammoniaca, Escherichia Coli emunte da due pozzi, gestiti da ARIF-Puglia nell'ambito delle attività di Monitoraggio dei Corpi Idrici Sotterranei, identificati dai codici 001097 e 001102, come rappresentati in figura 29, previa stipula di apposito accordo o convenzione.

A tal proposito, al fine di costituire un riferimento "in bianco" rispetto alle eventuali verifiche analitiche che potranno essere eventualmente attivate al verificarsi delle condizioni e rispetto al set di parametri sopra indicati, il Consorzio effettuerà, prima dell'avvio del sistema di riutilizzo delle acque affinate, un monitoraggio preventivo della qualità delle acque emunte dai suddetti pozzi Arif-Puglia.

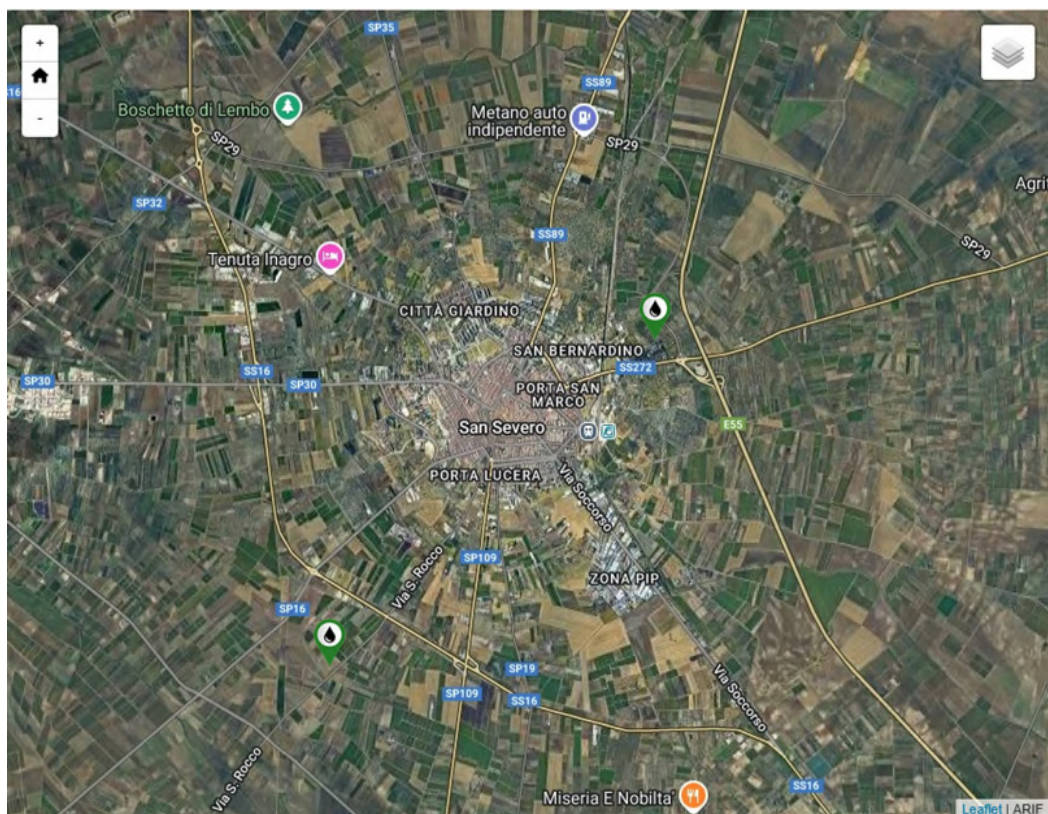


Figura 29: Pozzi d'interesse gestiti da ARIF-Puglia nell'ambito delle attività di Monitoraggio dei Corpi Idrici Sotterranei

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 Tabella 14 negli accertamenti analitici condotti secondo le indicazioni di Tabella 21 (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 14 risulti superiore al 100% del valore limite, fatta eccezione per i parametri Cloruri e Conducibilità elettrica e SAR, per i quali i **valori di sospensione saranno i seguenti: 250 mg/l per Cloruri, 3.000µS/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 14 e Tabella 21 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 capito 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 4.

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 alla **Tabella 22;**
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 21 anche i parametri che hanno presentato i fuori limite di **Tabella 22**, 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 14 e Tabella 21 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 imprevedute ed imprevedibili non riconducibili alla volontà del gestore AQP si dovessero verificare improvvisi malfunzionamenti dell'impianto o blackout totali o parziali dell'impianto, il gestore **potrà provvedere a sospendere l'erogazione delle acque affinate senza alcuna comunicazione preventiva per fini precauzionali**; tuttavia, tale circostanza dovrà essere successivamente documentata e giustificata dal responsabile della conduzione dell'impianto di depurazione e di affinamento;
- b. in tali circostanze, l'AQP prima di riprendere l'erogazione delle acque affinate dovrà effettuare almeno un accertamento analitico dei parametri di **Tabella 14**.

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 8 si riportano sotto forma tabellare il seguente protocollo di emergenza redatto sulla base delle conoscenze attualmente disponibili.

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

EVENTO PERICOLOSO	PROCEDURA DI EMERGENZA
Malfunzionamento sistema di sollevamento	Intervento di manutenzione a guasto; Comunicazione di arresto dell'erogazione di acqua 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;

EVENTO PERICOLOSO	PROCEDURA DI EMERGENZA
	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 19.	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 25.
Superamento dei valori limite a valle del punto di conformità (cfr. Tabella 23)	Comunicazioni al gestore dell'impianto di affinamento, al fine della verifica della conformità al punto di consegna, e alle autorità competenti; Ripetizione dell'accertamento analitico per verifica del rispetto dei valori limite allo scarico.

9.2.2. SUPERAMENTI DEI LIMITI DI CUI ALLA TABELLA 22 AL PUNTO DI CONFORMITÀ

Agli eventi e alle procedure di emergenza indicate in Tabella 26 si associano le seguenti ed ulteriori procedure da attivarsi in caso di ripetuti superamenti dei parametri di Tabella 22 al punto di conformità:

Tabella 27: 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 22 (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)
	Attivazione del monitoraggio sulla qualità delle acque

	sotterranee di cui al paragrafo 8.2.2.4
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 (informazione) con gli utilizzatori finali nel rispetto di quanto indicato in Tabella 20.
2. Il gestore dell'impianto di affinamento, quello della rete di distribuzione ed Arpa Puglia dovranno tempestivamente trasmettere alla Regione ogni informazione (avvio e fine erogazione acque affinate, sospensioni, modifiche, ecc.) e/o accertamento analitico 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;
3. 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;
4. 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.