

DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE SEZIONE RISORSE IDRICHE 30 luglio 2024, n. 183

**Autorizzazione al riutilizzo irriguo delle acque reflue raffinate rinvenienti dall'impianto di depurazione/affinamento a servizio dell'agglomerato di San Pancrazio Salentino.**

**Reg (UE) 2020/741, Reg (UE) 2024/1765, D. lgs. n. 152/2006, DM 185/2003, RR 8/2012, DL 39/2023, DL 215/2023**

#### IL DIRIGENTE DELLA STRUTTURA PROPONENTE

##### VISTI:

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

##### VISTI ALTRESÌ:

- il D.lgs. n. 152/06 e ss. mm. ed ii. recante "Norme in Materia Ambientale" ed in particolare la Parte Terza dello stesso che detta "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" con il quale vengono stabiliti, nella Sezione II "Tutela delle acque dall'inquinamento", i principi generali e le competenze per il rilascio delle autorizzazioni agli scarichi delle acque reflue;
- l'Allegato 5 alla parte III del predetto D.lgs. n. 152/06 e ss. mm. ed ii. recante "Limiti di emissione degli scarichi idrici";
- l'aggiornamento del PTA 2015-2021 approvato definitivamente con Delibera di Consiglio Regionale n. 154 del 23/05/2023;
- gli artt. 75 e 124 del richiamato d.lgs. 152/06 e ss. mm. ed ii. e la LR 18 del 3 luglio 2012, art. 22 che attribuisce alla Regione Puglia la competenza al rilascio dell'autorizzazione allo scarico degli impianti di depurazione a servizio degli agglomerati di cui al PTA;
- la nota prot. 1311 del 20.07.2012 del Direttore di Area che invita i Dirigenti di Servizio, ciascuno per quanto di competenza, a porre in essere gli atti amministrativi conseguenti agli art. 22 e 23 della LR n. 18/2012;
- l'attuale assetto delle competenze in materia di controllo, rilevamento e sanzionatoria inerente agli scarichi di cui alla parte III del d.lgs. 152/2006, così come definito dalle seguenti disposizioni normative:

- LR 17/2000 così come da ultimo modificato con LR n. 32/2022, DGR 1116/2006, LR 30/2015 e ss. mm. ii., LR 37/2015 e ss. mm. ii, LR 9/2016, DD.GG.RR. 1080/2016, 124/2018, RR.RR. 4/2018 e 21/2019;
- il RR n. 13/2017 *“Disposizioni in materia di reti di fognatura, di impianti di depurazione delle acque reflue urbane e dei loro scarichi a servizio degli agglomerati urbani”* che ha abrogato i Regolamenti Regionali 3 e 5 del 1989;
  - il DM 12/06/2003 n. 185 recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue;
  - il RR 18/04/2012 n. 8 *“Norme e misure per il riutilizzo delle acque reflue depurate* DL.gs. n.152/2006, art. 99, comma 2. Legge Regione Puglia n. 27 del 21/2008, art.1, comma 1, lettera b);
  - il Regolamento (UE) 2020/741 del 25/05/2020 recante disposizioni minime per il riutilizzo delle acque reflue affinate;
  - il DL 14/04/2023, n. 39 (convertito in legge con modificazioni dall’art. 1, comma 1 L 13 giugno 2023, n. 68) recante disposizioni urgenti per il contrasto della scarsità idrica e per il potenziamento e l’adeguamento delle infrastrutture idriche;
  - il DL 30/12/2023, n. 215 recante disposizioni urgenti in materia di termini normativi, in particolare l’art. 12 *“Proroga di termini in materie di competenza del Ministero dell’ambiente e della sicurezza energetica”*;
  - il Regolamento (UE) 2024/1765 del 11/03/2024 che integra il regolamento (UE) 2020/741 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le specifiche tecniche dei principali elementi della gestione dei rischi
  - la L. 7 agosto 1990 n. 241 *“Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi”* e ss.mm.ii.;

#### PREMESSO CHE:

- la scrivente Sezione, con AD n. 90 del 17/05/2022, ha rilasciato l’autorizzazione allo scarico del depuratore a servizio dell’agglomerato di San Pancrazio Salentino nel C.I.S.-N.S. *“Canale della Lamia”* e l’autorizzazione provvisoria al riutilizzo dei reflui affinati per usi irrigui ai sensi del DM 185/2003;
- la scrivente Sezione, con successiva AD n. 49 del 14/04/2023, ha rilasciato l’autorizzazione al riutilizzo per usi irrigui delle acque affinate per la stagione irrigua del 2023, specificando che il riutilizzo delle acque affinate per la stagione irrigua del 2024 doveva essere autorizzato secondo il nuovo quadro normativo introdotto con Reg (UE) 2020/741;
- l’AQP, in qualità di gestore dell’impianto di depurazione/affinamento di San Pancrazio Salentino, con nota prot. 47813 del 12/07/2024, ha chiesto, ai sensi e per gli effetti dell’art. 7 del DL. 39/2023, dell’art. 22 della L.R. n. 18 del 03/07/2012 e dell’art. 124 del d.lgs. 152/2006, il rinnovo del titolo autorizzativo relativo al riutilizzo delle acque reflue affinate, con contestuale valutazione del *“Piano di Gestione dei Rischi Sanitari ed Ambientali”*, **nel prosieguo PdGR**, allegato alla richiesta;
- a pagina 9 del predetto PDGR, l’AQP ha confermato che, nelle more della realizzazione di un intervento di upgrade dei trattamenti terziari, l’affinamento delle acque reflue sarà garantito attraverso un’unità filtrante a dischi su skid, completa delle apparecchiature accessorie ed una vasca di accumulo finale in cui avviene la debatterizzazione a mezzo di acido peracetico per licenziare reflui affinati rispettosi dei limiti di cui al DM 185/2003;
- la scrivente Sezione, con nota prot. 355955 del 12/07/2024, ha avviato il procedimento unico ex art. 7 del DL 39/2023, indicando la conferenza di servizi decisoria, in forma simultanea ed in modalità sincrona ai sensi dell’art. 14 ter della L. n. 241/1990 e ss. mm. ii, e convocando la prima riunione il giorno 23/07/2024; tra i soggetti invitati alla cds, è stata ricompresa anche la società Green Time Coop che, nell’istanza di riuso civile/ambientale dei reflui affinati per l’irrigazione di un’area oggetto di ripristino della macchia mediterranea, aveva indicato, come potenziali impianti di approvvigionamento, sia quello di Gallipoli che quello di San Pancrazio Salentino;

#### CONSIDERATO CHE:

- in data 23/07/2024 si è svolta la prima e ultima seduta di Cds, giusto verbale trasmesso con nota prot. 381389 del 26/07/2024, nell’ambito della quale si è stabilito quanto segue:

- a. il riutilizzo richiesto dalla cooperativa Green Time, sulla base dell'attuale assetto normativo, è stato inquadrato come di tipo civile/ambientale regolamentato ancora dal vigente DM 185/2003; tale regolamento non prevede in modo esplicito modalità di trasporto delle acque alternative a quelle mediante condotte/canalizzazioni che colleghino direttamente l'impianto di depurazione/affinamento con il luogo o i luoghi di riutilizzo; sul punto, però, la Regione è in procinto di inoltrare al MASE un apposito interpello in merito alla possibilità e modalità di trasporto di acque affinate anche a mezzo autobotte; solo all'esito della risposta del MASE si potrà eventualmente disciplinare la modalità di riutilizzo proposta dalla società istante anche attraverso l'aggiornamento del Piano di gestione del rischio;
  - b. il rappresentante del Consorzio ha informato che la tariffa da applicare per la distribuzione delle acque affinate nella corrente stagione irrigua è stata già comunicata ai soggetti che hanno manifestato l'interesse al riutilizzo delle stesse e che a breve sarà portata a conoscenza di tutti i consorziati mediante avviso pubblico;
  - c. sono state stabilite le frequenze, modalità di campionamento e dataset del monitoraggio della matrice suolo e delle acque sotterranee, come riportato sul verbale; si è inoltre specificato che i dataset dei parametri qualitativi e le frequenze di monitoraggio indicate nel PdGR potranno essere aggiornati in base ai risultati delle analisi di controllo effettuate nella corrente stagione irrigua;
- la Regione, in ragione delle posizioni definite nel corso della riunione, ha concluso i lavori della conferenza dei servizi con l'approvazione unanime del PDGR con le modifiche e integrazioni concordate, riservandosi l'adozione della determinazione conclusiva entro il 26/08/2024;
  - l'AQP, con nota prot. 50950 del 26/07/2024, ha trasmesso il Piano di Gestione dei Rischi Sanitari e Ambientali integrato come richiesto nelle Cds;

**ATTESO CHE:**

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

**CONSIDERATO CHE:**

- per effetto dell'art. 22 della LR n. 18/2012, delle LL.RR. n. 31/2015 e ss. mm. ii., 37/2015 e ss. mm. ii. e 9/2016, del RR n. 21 del 2019, della LR n. 17/2000, così come da ultimo modificata dall'art. 7 della LR n. 32/2022, la **Sezione di Vigilanza Ambientale della Regione** è identificabile come autorità

preposta alla vigilanza e controllo degli scarichi dei depuratori comunali a servizio degli agglomerati urbani di cui al PTA; inoltre, unitamente alla **Sezione Contenzioso Amministrativo**, ha la competenza all'irrogazione delle sanzioni amministrative per superamento dei limiti allo scarico e mancato rispetto delle prescrizioni impartite con i relativi titoli autorizzativi;

- Arpa Puglia, ai sensi del RR n. 8/2012, è il soggetto preposto all'esecuzione dei controlli di conformità presso l'impianto di affinamento;
- le Province, le Asl ed i Comuni, cui sono attribuite specifiche funzioni in materia ambientale, igienico sanitaria e di vigilanza e controllo del territorio, per le finalità del presente atto risultano ulteriori soggetti deputati al controllo;

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

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

**Garanzie alla riservatezza**

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

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

**DETERMINA**

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

1. **di assumere** all'unanimità la decisione finale favorevole della Conferenza di Servizi sulla base dei pareri acquisiti ai sensi dell'art. 14 ter della L 241/90 e ss.mm.ii.;
2. **di autorizzare conseguentemente**, ai sensi della Parte III del Dl.gs. n. 152 del 3 aprile 2006 e ss. mm. ed ii., dell'art. 22 della Legge Regionale n. 18 del 3 luglio 2012, dell'art. 7 del DL 39/2023, dell'art. 12, comma 5 del DL 215/2023, del Reg. (UE) 2020/741, del Reg. (UE) 2024/1765 il riutilizzo irriguo delle acque reflue affinate provenienti dall'impianto di depurazione/affinamento di San Pancrazio Salentino 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 di Bonifica Centro Sud Puglia, in qualità di soggetto gestore della rete irrigua del Comune di San Pancrazio Salentino, 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;
  - c. il Consorzio di Bonifica Centro Sud Puglia, entro 30 giorni dal ricevimento della presente, dovrà comunicare le coordinate cartografiche del punto di monitoraggio della qualità delle acque affinate indicato al paragrafo 7.2.1.1 del **PdGR**, nonché le coordinate cartografiche e/o i riferimenti catastali delle particelle individuate per il monitoraggio del suolo e dei prodotti eduli vegetali (cfr. paragrafo 7.2.2 e connessi sottoparagrafi del **PdGR**);
3. **di stabilire che:**

- il presente atto **disciplinerà il riutilizzo delle acque reflue affinate per usi irrigui agronomici**, e avrà **validità sino al 31/12/2024**, secondo quanto attualmente previsto dall'art. 7 DL 39/2023 e ss.mm.ii.;
  - il **PdGR** è parte integrante del presente provvedimento;
4. **di stabilire che trovano applicazione tutte le previsioni, prescrizioni di base e supplementari, le procedure operative, di emergenza e di monitoraggio indicate nel PdGR ed in particolare quanto segue:**
- le responsabilità dei soggetti interessati sono definite al capitolo 2 del **PdGR**;
  - come indicato al capitolo 6 del **PdGR**, la **classe di qualità** delle acque affinate che l'impianto è in grado di licenziare è quella **B**; con tale classe di qualità **potranno essere irrigate le seguenti colture**: *“colture alimentari da consumare crude la cui parte commestibile è prodotta al di sopra del livello del terreno e non è a diretto contatto con le acque affinate; colture alimentari trasformate; colture per alimentazione animale (pascolo e colture da foraggio); colture non alimentari”*;
  - come indicato al capitolo 5 del **PdGR**, in ragione dell'attuale assenza di un sistema di monitoraggio della “*Legionella spp*” e dei “*nematodi intestinali*”, è previsto uno specifico divieto di riutilizzo delle acque affinate per i seguenti casi:
    - per l'irrigazione di colture in ambienti confinati (es serre) e/o con l'utilizzo di sistemi di erogazione che nebulizzano la vena d'acqua (collegato con il rischio di diffusione aerea per la legionella spp);
    - per l'irrigazione di aree destinate al pascolo o di colture foraggere (collegato al rischio di infestazione di elminti);
  - la descrizione del sistema di riutilizzo e del luogo di riutilizzo sono contenuti al capito 1 (paragrafi 1.1, 1.2, 1.3) del **PdGR**; il programma di utilizzo della risorsa idrica di cui al paragrafo 1.3.2 del **PdGR** prevede un fabbisogno irriguo annuo di **45.000 mc**, con picco di erogazione tra giugno e agosto in cui si ha un emungimento di circa 27.000 mc;
  - le prescrizioni di base e supplementari definite per il sistema di riutilizzo, nonché i protocolli operativi, di emergenza e di monitoraggio che i soggetti responsabili sono tenuti ad applicare sono quelli indicati ai capitoli 5, 6, 7 del **PdGR**;
  - i parametri ed i valori limite da accertare delle acque affinate saranno quelli di **tab. 16** a pag. 80 del PdGR, secondo le modalità e frequenze indicate nella **tab. 22** del medesimo PdGR (cfr paragrafo 7.2.1.1 del **PdGR**); **il punto di conformità/di consegna è quello definito nel PdGR al paragrafo 1.2**, in corrispondenza dell'autocampionatore collocato nella vasca di carico ove è alloggiato l'impianto di sollevamento del Consorzio di Bonifica, individuato alle seguenti coordinate nel sistema di riferimento **UTM WGS84 33N: 742.954,90 mE, 4.478.968,93 mN** (nel sistema WGS84: 17° 51' 50,15" E - 40° 25' 33,24" N);
  - nell'impianto di depurazione/affinamento, lo scarico di emergenza delle acque affinate coincide con quello delle acque reflue depurate ovvero nel corpo idrico “Canale della Lamia”;
  - lo scarico alternativo dei volumi di acqua affinata non riutilizzati nella rete irrigua può avvenire a livello della vasca di accumulo gestita dal Consorzio di bonifica; tale vasca, infatti, è munita di un troppo pieno collegato all'adiacente fosso di guardia che sfocia nel “Canale della Lamia”;
  - la rete di distribuzione delle acque reflue affinate, a valle della vasca di accumulo, non presenta recapiti alternativi e/o di emergenza; qualora per il Gestore della rete nascesse la necessità di attivare punti di scarico anche per consentire gli interventi di manutenzione come da tab. 29 del PdGR, tali punti dovranno essere opportunamente individuati e comunicati ai soggetti interessati; le operazioni di spurgo, per tutta la loro durata, dovranno essere condotte con la supervisione di personale tecnico qualificato, mantenendo condizioni di deflusso controllato che evitino effetti erosivi al suolo e/o ristagni superficiali, contatti diretti tra acque affinate e parti eduli delle piante, e altri pregiudizi a proprietà terze; le acque spurgate dovranno comunque rispettare valori limite di tab. 4 all. V alla parte III del TUA; in alternativa le operazioni di spurgo dovranno essere effettuate a mezzo autospurgo nel rispetto della normativa di cui alla parte IV



- del TUA;
- come indicato al paragrafo 7.2.1.1 del **PdGR**, anche il Gestore della rete di distribuzione dovrà effettuare autocontrolli sulla qualità delle acque distribuite agli utilizzatori finali secondo le modalità e frequenze indicate in tab. 22; il punto di monitoraggio sarà indicato come da prescrizione 2c); i certificati di analisi dovranno essere accompagnati da un verbale di campionamento contenente le coordinate del punto di prelievo e le modalità di campionamento (si consiglia campionamento medio composito h 24);
  - come indicato al paragrafo 7.2.2 e connessi sottoparagrafi del **PdGR**, il **Gestore della rete** dovrà effettuare il monitoraggio degli effetti delle acque reflue affinate sulla matrice suolo, sulle piante o prodotti vegetali secondo le modalità e tempistiche ivi indicate; i punti di monitoraggio saranno indicati come da prescrizione 2c);
  - il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee dovrà essere condotto secondo le modalità, tempistiche e nei punti indicati al par. 7.2.2.3 del PdGR; si modificheranno tali frequenze, qualora si verificano eventi emergenziali connessi al superamento dei valori limite delle acque affinate, effettuando un controllo analitico integrato (da ulteriori parametri indicatori in funzione del tipo di superamento accertato), al termine della campagna irrigua in cui si è verificato l'evento emergenziale;
  - Come stabilito in cds i dataset dei parametri qualitativi e le frequenze di monitoraggio indicate nel PdGR potranno essere aggiornati in base ai risultati delle analisi di controllo effettuate nella corrente stagione irrigua;
  - nell'erogazione delle acque affinate dovranno essere osservate le procedure operative/gestionali indicate al paragrafo 7.1.3 del **PdGR**;
  - il superamento delle soglie di tab. 16 a pag. 80 del **PdGR** dovrà essere gestito secondo le procedure di emergenza di cui al paragrafo 7.3.3 del PdGR e delle note alla tab. 16 (con particolare riferimento alla nota 4);
5. **di impegnare** la Sezione di Vigilanza Ambientale della Regione a disporre controlli periodici presso l'impianto di depurazione/affinamento e lungo la filiera del riutilizzo al fine di verificare il rispetto delle prescrizioni contenute nel presente atto autorizzativo;
  6. **di impegnare la Sezione di Vigilanza Ambientale unitamente alla Sezione Contenzioso Amministrativo** della Regione a notificare la scrivente Sezione, anche con report annuali, delle attività di controllo effettuate sull'impianto e delle procedure sanzionatorie attivate a seguito del mancato rispetto delle prescrizioni impartite, secondo quanto riportato all'art. 22 del RR n. 8/2012;
  7. **di stabilire** che il mancato rispetto delle disposizioni e delle prescrizioni di cui alla presente determinazione e di ogni altra norma di legge o regolamento in materia non espressamente richiamate dal presente provvedimento, comporterà, anche su segnalazione di Arpa Puglia e della Sezione di Vigilanza Ambientale della Regione, nonché degli ulteriori soggetti deputati al controllo, l'adozione dei provvedimenti di diffida, revoca o sospensione di cui all'art. 130 del D.lgs. n. 152/06 e ss. mm., fermo restando l'applicazione delle norme sanzionatorie di cui al titolo V parte terza del succitato decreto, da parte dei soggetti competenti;
  8. **di dare atto** che la presente autorizzazione si intende accordata con salvezza dei diritti dei terzi e sotto l'osservanza di tutte le disposizioni vigenti in materia di tutela ambientale, in conseguenza il titolare dell'autorizzazione allo scarico viene ad assumere la piena ed esclusiva responsabilità per quanto riguarda i diritti dei terzi;
  9. **di precisare** che il presente provvedimento non esonera il proponente dall'acquisizione di ogni altro parere e/o autorizzazione per norma previsti;
  10. **di dare altresì atto che** la Regione Puglia si riserva di modificare ed integrare il presente provvedimento in ragione delle criticità che potrebbero verificarsi nel corso di esercizio dello scarico e delle segnalazioni che potrebbero pervenire dagli organi preposti al controllo e dagli altri enti interessati;
  11. **di disporre** la notifica a mezzo pec del presente provvedimento all'Aqp S.p.A, all'Autorità Idrica Pugliese, alla Sezione Regionale di Vigilanza Ambientale, alla Sezione Regionale Contenzioso Amministrativo,

all'ARPA Puglia, all'Asl competente, alla Provincia di Brindisi, al Consorzio di Bonifica Centro Sud Puglia ed al Comune di San Pancrazio Salentino;

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 11 facciate sarà:

- a. conservato e custodito nei sistemi di archiviazione digitale dell'Amministrazione Regionale;
- b. inviato telematicamente e in formato digitale al Direttore del Dipartimento Bilancio, Affari Generali e Infrastrutture e all'Assessore alle Risorse Idriche;
- c. inviato in formato digitale al Segretariato della Giunta Regionale e sempre per il tramite della piattaforma informatica regionale;
- d. inviato in formato digitale all'Aqp S.p.A, all'Autorità Idrica Pugliese, alla Sezione Regionale di Vigilanza Ambientale, alla Sezione Regionale Contenzioso Amministrativo, all'ARPA Puglia, all'Asl competente, alla Provincia di Brindisi, al Consorzio di Bonifica Centro Sud Puglia ed al Comune di San Pancrazio Salentino;
- 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

<b>Documento - Impronta (SHA256)</b>
San PANCRAZIO_Gestione Rischio AQP 50950-2024_compressed.pdf - 918bfd848689e43b383549dbcd857604dba4386cae89572aad1451ad3aa3e548

Il presente Provvedimento è direttamente esecutivo.

Basato sulla proposta n. 075/DIR/2024/00188 dei sottoscrittori della proposta:

Istruttore Proposta  
Maria Anna Nico

EQ Controllo delle infrastrutture del Servizio Idrico Integrato  
Emiliano Pierelli

Firmato digitalmente da:

Il Dirigente della Sezione Risorse Idriche  
Andrea Zotti

**PIANO DI GESTIONE DEI RISCHI SANITARI ED AMBIENTALI DEL  
RIUTILIZZO ACQUE REFLUE DEPURATE  
SISTEMA SAN PANCRAZIO SALENTINO**



**INDICE**

1.	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO (KRM1) .....	4
1.1.	IMPIANTO DI DEPURAZIONE E QUALITÀ ACQUE DEPURATE .....	5
1.1.1.	CARATTERISTICHE AFFLUENTE ED EFFLUENTE DEPURATO .....	6
1.2.	IMPIANTO DI AFFINAMENTO E QUALITÀ DELLE ACQUE RECUPERATE .....	8
1.2.1.	CARATTERISTICHE EFFLUENTE AFFINATO .....	10
1.3.	RETE DI DISTRIBUZIONE E COMPENSORIO IRRIGUO .....	14
1.3.1.	CARATTERISTICHE AGRONOMICHE DEL COMPENSORIO .....	19
1.3.2.	PROGRAMMA ANNUALE DI RIUTILIZZO DELLA RISORSA.....	25
1.3.3.	TIPOLOGIA DEL SISTEMA DI IRRIGAZIONE.....	27
1.4.	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO.....	28
1.4.1.	CONTESTO CLIMATICO .....	28
1.4.2.	PEDOLOGIA DELL'AREA E PROPRIETÀ IDRAULICHE DEI SUOLI .....	32
1.4.3.	CONTESTO GEOMORFOLOGICO E IDROGRAFICO.....	37
1.4.4.	CONTESTO IDROGEOLOGICO.....	40
1.4.5.	QUADRO VINCOLISTICO DEL COMPENSORIO IRRIGUO.....	43
1.4.5.1.	PPTR.....	43
1.4.5.2.	ZONE VULNERABILI DA NITRATI .....	43
1.4.5.3.	INTERFERENZA CON AREE DI RISPETTO E SALVAGUARDIA DEL PTA.....	44
2.	SOGGETTI RESPONSABILI (KRM2).....	47
3.	PERICOLI, EVENTI PERICOLOSI, RECETTORI E VIE DI ESPOSIZIONE (KRM3 E KRM4) .....	48
3.1.	Pericoli .....	48
3.2.	Eventi pericolosi .....	49
4.	VALUTAZIONE DEL RISCHIO AMBIENTALE E SANITARIO (KRM 5) .....	51
5.	QUADRO PRESCRITTIVO DI BASE E SUPPLEMENTARE (KRM6) .....	55
6.	IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE PREVENTIVE E BARRIERE (KRM 7).....	59
6.1	SISTEMA IMPIANTO DEPURAZIONE/AFFINAMENTO E VASCA DI ACCUMULO ACQUE AFFINATE 59	
6.2	SISTEMA RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI.....	62
7.	MONITORAGGIO AMBIENTALE (KRM 8-9-10-11).....	67
7.1	PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO (KRM 8) .....	67
7.1.1	PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO IMPIANTO DI DEPURAZIONE/AFFINAMENTO 67	
7.1.2	PROTOCOLLO OPERATIVO E DI CONTROLLO RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI 67	
7.1.3	PROCEDURE OPERATIVE/GESTIONALI.....	68
7.2	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IGIENICO SANITARIO (KRM 9) .....	71

7.2.1	MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE REFLUE AFFINATE .....	71
7.2.1.1	PUNTI DI CAMPIONAMENTO E FREQUENZA CONTROLLI ANALITICI SU ACQUE AFFINATE 74	
7.2.1.2	EFFETTI SANZIONATORI DEL SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE ALLO SCARICO .....	74
7.2.2	MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI SU SUOLO E COLTURE DEL RIUTILIZZO DI ACQUE AFFINATE	75
7.2.2.1	MONITORAGGIO DELLA MATRICE SUOLO.....	75
7.2.2.2	MONITORAGGIO SU PIANTE E PRODOTTI VEGETALI.....	76
7.2.2.3	MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE.....	76
7.3	PROTOCOLLI DI EMERGENZA (KRM 10).....	77
7.3.1	SISTEMA DEPURATORE/AFFINAMENTO.....	77
7.3.2	RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI.....	77
7.3.3	GESTIONE DEI FUORI LIMITE DEI PARAMETRI TAB.16.....	77
7.4	PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE (KRM 11).....	78

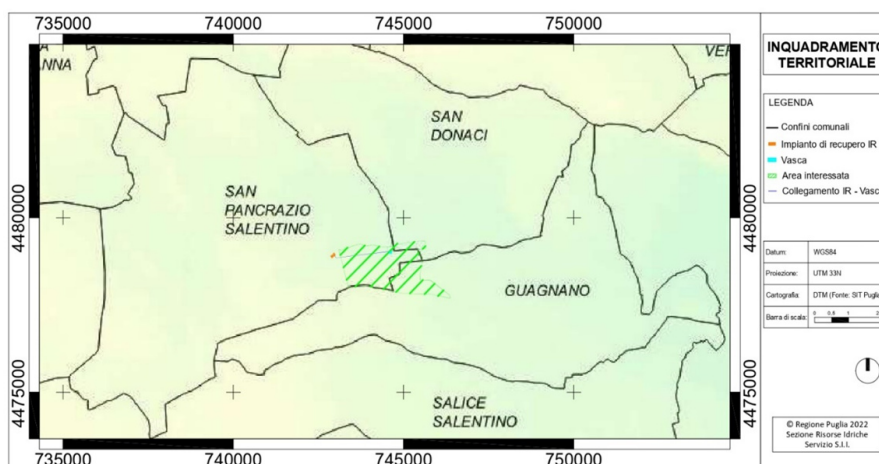
## 1. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI RIUTILIZZO (KRM1)

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

- impianto di depurazione a servizio dell'agglomerato di San Pancrazio Salentino (BR), identificato nel Piano di Tutela delle Acque vigente (PTA) con il codice 1607401501;
- un impianto di affinamento integrato con l'adiacente depuratore a servizio dell'agglomerato di San Pancrazio Salentino (BR) ubicato in località "Lamia";
- una rete di distribuzione a servizio del distretto irriguo "Sinni – Lotto I e II", illustrato in figura 1, gestita dal Consorzio Speciale per la Bonifica di Arneo. Il Consorzio irriguo è ubicato nei Comuni di San Pancrazio Salentino (BR), Guagnano (LE) e San Donaci (BR) e precisamente ad Est dall'abitato di San Pancrazio Salentino ad una distanza di circa 150 m del "Canale Lamia". Sulla Carta IGM, si trova nella Tavola II-NE "San Donaci" del fg. 203 della Carta d'Italia, e all'Elemento 495151 della CTR della Regione Puglia, in corrispondenza del limite orientale della piana Brindisi – Taranto.

La quota topografica varia da 36 metri a circa 56 m.l.m. In particolare, tale quota si rinviene in un'area che da un punto di vista morfologico si configura nel limite orientale della piana di Brindisi-Taranto.

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



### **1.1. IMPIANTO DI DEPURAZIONE E QUALITÀ ACQUE DEPURATE**

È caratterizzato da un *carico generato* di **7.230 A.E.T.U.**

La potenzialità dell'impianto di depurazione, come attestato dalla scheda di impianto trasmessa da AQP SpA con nota prot. n.27483 del 24/04/2020, risulta pari a 11.787 A.E.

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

#### **Linea acque**

- Grigliatura;
- Dissabbiatura;
- Equalizzazione delle portate in arrivo;
- Pre-denitrificazione;
- Ossidazione – nitrificazione;
- Dosaggio PAC;
- Sedimentazione secondaria;
- Filtrazione;
- Disinfezione;

#### **Linea fanghi**

- Pre-ispessimento fanghi;
- Stabilizzazione aerobica;
- Post-ispessimento dinamico e statico
- Disidratazione meccanica fanghi

### 1.1.1. CARATTERISTICHE AFFLUENTE ED EFFLUENTE DEPURATO

I reflui provenienti dall'agglomerato di San Pancrazio Salentino 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 del TUA)

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

Solo una utenza conferisce al depuratore acque di processo con una portata totale massima di circa **73 m<sup>3</sup>/anno**; come dichiarato dal Gestore, i cicli produttivi di tali aziende *non contengono sostanze pericolose di cui alla Tabella 3A dell'Allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 e non vi sono elementi limitanti tali da impedirne l'impiego in determinati contesti o per determinati usi.*

Tabella 1: Elenco ditte autorizzate allo scarico e portate annue.

Titolare	Tipologia di attività	Ragione sociale	Abitato	Portata A.R. industriali [m <sup>3</sup> /anno]
D'APOLITO ORONZO	Lavaggio auto	DF SERVICE 2.0 SRLS	SAN PANCRAZIO SALENTINO	73

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

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

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

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

Tabella 2: Elenco delle sostanze che l'impianto di depurazione non è in grado di trattare.

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

Con riguardo alla qualità dell'effluente depurato rispetto ai valori limiti di tab. 4 all. V alla parte III del D.Lgs. 152/2006, dall'analisi dei report annuali visionabili sul sito ARPA PUGLIA relativamente al monitoraggio condotto nel 2023:

Tabella 3: Impianti di depurazione – rispetto dei limiti allo scarico annualità 2022.

Impianto	Limiti allo scarico	Controlli effettuati da Arpa	Numero superamenti					Altri parametr
			BOD <sub>5</sub>	COD	SST	Ntot	Ptot	
San Pancrazio Salentino	Tab. 4	12 controlli di cui 8 comprensivi parametri di tab. 4	-	-	-	-	-	-

In termini quantitativi non si è verificato nessun superamento dell'Azoto totale, nessun superamento del fosforo totale e nessun superamento del parametro "Cloruri".

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

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



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

L'impianto di affinamento oggetto del presente Piano è ubicato in adiacenza al depuratore (cod. 1607401501A del PTA), situato a 1,3 km (in direzione NE) dall'abitato di San Pancrazio Salentino e a circa 110 m dalla SP 75, ed è gestito dalla società Acquedotto Pugliese SpA.

L'area occupata dalla stazione di affinamento è estesa per circa 3.250 m<sup>2</sup>.

L'impianto di recupero è individuato alle coordinate WGS 1984 UTM 33N seguenti: 40,42590 N - 17,86393 E; il relativo scarico di emergenza, invece, è individuato alle coordinate WGS 1984 UTM 33N seguenti: 40,42564 N - 17,86341 E.

Figura 2: Ubicazione dell'impianto di San Pancrazio Salentino su stralcio georiferito CTR Puglia (Fonte: SIT Puglia).

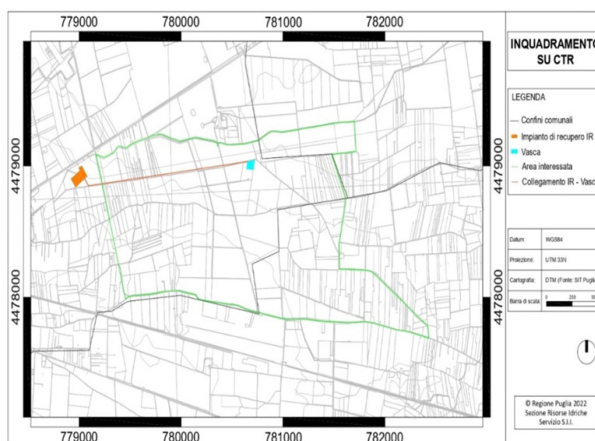


Figura 3: Delimitazione dell'impianto di San Pancrazio Salentino su stralcio georiferito Ortofoto (Fonte: PAI Puglia)

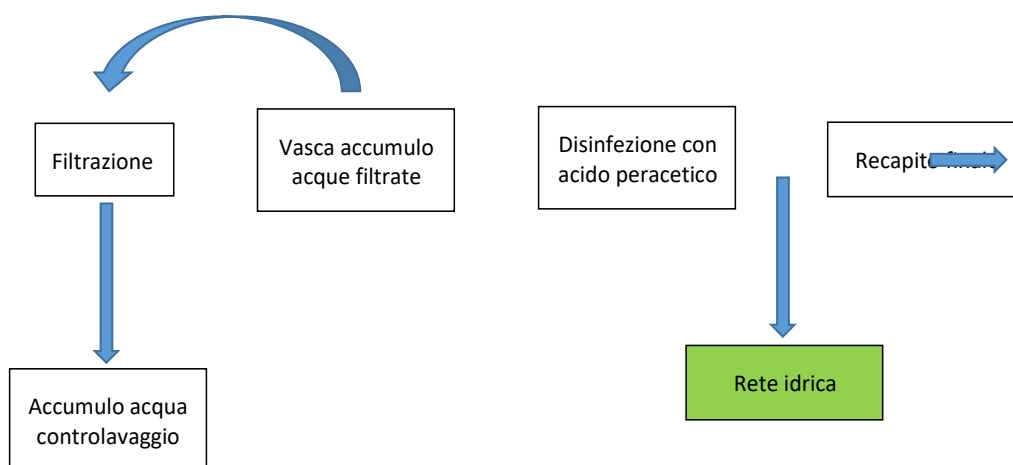


L'impianto di affinamento di San Pancrazio Salentino è stato realizzato dal Comune di San Pancrazio Salentino è concepito come un comparto di trattamento terziario strettamente connesso con l'impianto di depurazione.

Nelle more della rifunzionalizzazione di alcune stazioni di trattamento dell'impianto di affinamento, l'AQP ha installato un'unità filtrante a dischi su skid, completa delle apparecchiature accessorie per il licenziamento del refluo affinato rispettoso dei limiti di cui al DM n.185/2003. L'attuale affinamento è costituito:

- Skid con unità filtrante a dischi completa di apparecchiature accessorie;
- Vasca di accumulo finale in cui avviene la debatterizzazione a mezzo di acido peracetico.

Figura 4: Schema a blocchi della sezione di affinamento esistente



Di seguito si riporta la descrizione sintetica della sezione di affinamento di futura realizzazione.

Nel progetto di fattibilità tecnico-economica, trasmesso alla Sezione Risorse Idriche della Regione Puglia con nota prot. n. 26128 del 19.04.2021, è previsto di agire all'interno dell'area dell'impianto di affinamento nell'ottica di affinare l'intera portata di trattamento dell'impianto in uscita dai due sedimentatori secondari, inserendo, previa demolizione dell'intero comparto filtrazione "rapida" a pressione e di sterilizzazione delle acque con raggi U.V., un nuovo comparto di affinamento costituito da una nuova filtrazione, una disinfezione con raggi U.V. con ulteriore disinfezione di soccorso mediante l'utilizzo di acido peracetico.

Al termine del processo di affinamento le acque, per mezzo dell'impianto di sollevamento realizzato dal Consorzio Speciale per la Bonifica dell'Arneo, saranno inviate, attraverso pompaggio, al sistema di riutilizzo irriguo.

La nuova sezione di filtrazione finale, su due linee parallele (1+1R), sarà composta da due filtri del tipo a tamburo rotante con dischi di filtrazione a tela, ciascuno in grado di licenziare la portata di trattamento dell'impianto ad una concentrazione media di solidi sospesi inferiore a 10 mg/l. Il nuovo comparto di filtrazione, completo di quadro elettrico di comando e controllo, sarà alimentato dalla nuova stazione di sollevamento liquami che sarà collegata ai due sedimentatori finali esistenti.

Il refluo in uscita dal comparto di filtrazione alimenterà due nuovi canali paralleli, ciascuno attrezzato con un impianto di sistema di trattamento di disinfezione a raggi ultravioletti costituito da lampade UV da 200 Watt.

Sia il comparto di filtrazione che quello di debatterizzazione a raggi U.V. potranno essere completamente by-passati, in caso di manutenzione degli stessi, grazie all'inserimento di opportune paratoie di intercettazione.

Il refluo in uscita dal comparto di debatterizzazione a raggi U.V. confluirà direttamente nel comparto di disinfezione di emergenza, accanto al quale sarà prevista la realizzazione di un serbatoio di stoccaggio

dell'acido peracetico della capacità di 3 m<sup>3</sup> con annesso sistema automatico di dosaggio per un'ulteriore disinfezione di supporto a valle dell'affinamento. Il serbatoio di stoccaggio sarà installato all'interno di un bacino di contenimento in calcestruzzo armato trattato con apposita vernice antiacido e protetto da una tettoia in acciaio e pannelli sandwich di tamponamento orizzontale e verticale, chiusa su tre lati. Il serbatoio sarà dotato di sistema di caricamento superiore per caduta, sfiato realizzato tramite una valvola di respirazione dotata di filtro per impedire l'ingresso di contaminanti, sonda di temperatura, sistema di raffreddamento a pioggia dell'intera struttura di stoccaggio, che interviene qualora la sonda di temperatura rilevasse un aumento del calore interno al serbatoio (essendo l'acido peracetico un chemical eccezionalmente termolabile, la condizione di temperatura massima da raggiungere è fissata a 35°C), indicatore di livello di tipo elettronico (ultrasuoni, radar, ecc.) e visibile (colonna esterna, tipo klinger), scarico dal fondo, fontanella lava occhi/doccia e manichetta con acqua di emergenza per procedere tempestivamente ad eventuali diluizione.

Il comparto di affinamento è alimentato da un pozzetto a monte della vasca di clorazione dell'impianto di depurazione e termina con la vasca di carico ove è alloggiato l'impianto di sollevamento del Consorzio di Bonifica. Tale vasca, dotata di autocampionatore, costituisce il punto di consegna e ha le seguenti coordinate metriche nel sistema di riferimento UTM WGS84 33N: 742.954,90 E, 4.478.968,93 N (nel sistema WGS84: 17° 51' 50,15" E - 40° 25' 33,24").

La vasca di carico è dotata di un troppo pieno che ricircola le acque affinate verso il recettore finale.

### 1.2.1. CARATTERISTICHE EFFLUENTE AFFINATO

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

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

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

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

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

T Tabella 4: Valori limite per l'idoneità al riutilizzo previsti dal DM 185/2003 e dal RR n. 8/2012.

Parametro	Unità di misura	Limite DM 185/03 RR . 8/2012	Limite max derogabile
Solidi sospesi totali	mg/L	10	-
BOD <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	20	-
COD	mg/L O <sub>2</sub>	100	-
Escherichia coli ( <b>nota 1</b> )	UFC/100 mL	10 (80% campioni) 100 (punt. max)	-
Salmonella	-	Assente	-
pH	-	6 - 9,5	5,5 - 9,5
SAR	-	10	-

Parametro	Unità di misura	Limite DM 185/03 RR . 8/2012	Limite max derogabile
Materiali grossolani	-	Assenti	-
Fosforo totale (nota 2)	mg P/L	2	-
Azoto totale (nota 2)	mg N/L	15	-
Azoto ammoniacale	mg NH <sub>4</sub> /L	2	<b>15</b>
Conducibilità elettrica	μS/cm	3000	<b>4000</b>
Alluminio	mg/L	1	-
Arsenico	mg/L	<b>0,02</b>	-
Bario	mg/L	10	-
Berillio	mg/L	0,1	-
Boro	mg/L	<b>1</b>	-
Cadmio	mg/L	0,005	-
Cobalto	mg/L	0,05	-
Cromo totale	mg/L	<b>0,1</b>	-
Cromo VI	mg/L	0,005	-
Ferro	mg/L	2	-
Litio (nota 3)	mg/L	2,5	-
Manganese	mg/L	0,2	<b>2</b>
Mercurio	mg/L	0,001	-
Molibdeno (nota 4)	mg/L	0,01	-
Nichel	mg/L	0,2	-
Piombo	mg/L	0,1	-
Rame	mg/L	<b>1</b>	-
Selenio	mg/L	<b>0,01</b>	-
Stagno	mg/L	3	-
Tallio	mg/L	0,001	-
Vanadio	mg/L	0,1	-
Zinco	mg/L	0,5	-
Cianuri totali (come CN)	mg/L	0,05	-
Solfuri	mgH <sub>2</sub> S/L	0,5	-
Solfiti	mgSO <sub>3</sub> /L	0,5	-
Solfati	mgSO <sub>4</sub> /L	500	<b>1000</b>
Cloro attivo	mg/L	0,2	-
Cloruri	mgCl/L	<b>250</b>	<b>1200</b>
Fluoruri	mgF/L	<b>1,5</b>	-
Grassi e oli animali/vegetali	mg/L	10	-
Oli minerali (nota 5)	mg/L	0,05	-
Fenoli totali	mg/L	0,1	-
Pentaclorofenolo	mg/L	0,003	-
Aldeidi totali	mg/L	0,5	-
PCE, TCE (somma)	mg/L	0,01	-

Parametro	Unità di misura	Limite DM 185/03 RR . 8/2012	Limite max derogabile
Solventi clorurati totali	mg/L	0,04	-
Triometani (somma conc.)	mg/L	0,03	-
Solventi org. aromatici tot.	mg/L	0,01	-
Benzene	mg/L	0,001	-
Benzo(a)pirene	mg/L	0,00001	-
Solventi organici azotati tot.	mg/L	0,01	-
Tensioattivi totali	mg/L	0,05	-
Pesticidi clorurati (ciasc.) <b>(nota 6)</b>	mg/L	0,001	-
Pesticidi fosforati (ciasc.)	mg/L	0,0001	-
Altri pesticidi totali	mg/L	0,05	-

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

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

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

**Nota 4.** L'elemento è previsto dal RR 8/12 e non figura tra quelli elencati nell'Allegato del D.M. 185/03, ma la sua presenza in acque destinate ad irrigazione può risultare tossica entro certi limiti. La prescrizione è da applicarsi nei soli casi di riutilizzo irriguo.

**Nota 5.** Tale sostanza deve essere assente dalle acque reflue recuperate destinate al riutilizzo (omissis). Tale prescrizione si intende rispettata quando la sostanza è presente in concentrazioni non superiori ai limiti di rilevanza delle metodiche analitiche di riferimento, definite e aggiornate con apposito decreto ministeriale. Nelle more di tale definizione, si applicano i limiti di rilevanza riportati in tabella

**Nota 6.** Il valore di parametro si riferisce ad ogni singolo pesticida. Nel caso di Aldrina, Dieldrina, Eptacloro ed Eptacloro epossido, il valore parametrico è pari a 0,030 µg/L

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

Prescrizioni di qualità											
Classe di qualità (3)	Obiettivo Tecnologico indicativo(3)	E. coli § (numero/100 mL)(3)	BOD5 (mg/L O <sub>2</sub> ) (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)	In conformità al d.lgs 152/2006 (tabella 2)	≤ 10	assente
B	Trattamento secondario, terziario e disinfezione	≤ 100	In conformità alla direttiva 91/271/CE (allegato I, tabella 1)	In conformità alla direttiva 91/271/CE (allegato I, tabella 1)		≤ 1000	≤ 1 uovo /L	In conformità al d.lgs 152/2006 (tabella 2) ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte II)	In conformità al d.lgs 152/2006 (tabella 2) ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte II)	≤ 10	assente
C	Trattamento secondario, terziario e disinfezione	≤ 1000	In conformità alla direttiva 91/271/CE (allegato I, tabella 1)	In conformità alla direttiva 91/271/CE (allegato I, tabella 1)		≤ 1000	≤ 1 uovo /L	In conformità al d.lgs 152/2006 (tabella 2) ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte II)	In conformità al d.lgs 152/2006 (tabella 2) ove applicabile, tabella 3, allegato 5, parte II)	≤ 10	assente
D	Trattamento secondario, terziario e disinfezione	≤ 10.000				≤ 1000	≤ 1 uovo /L			≤ 10	assente

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

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

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

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

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



### 1.3. RETE DI DISTRIBUZIONE E COMPENSORIO IRRIGUO

Le informazioni sulla rete di distribuzione delle acque reflue affinate sono state fornite dal Consorzio di Bonifica Centro Sud Puglia attraverso la documentazione tecnica acquisita in atti.

Tra le informazioni fornite dal Consorzio di Bonifica Centro Sud Puglia, nel seguito vengono descritte sinteticamente quelle richieste espressamente dal Regolamento Regionale per il caso di riutilizzo irriguo (Art. 5 e Allegato 7).

Il compensorio irriguo è ubicato nei Comuni di San Pancrazio Salentino, Guagnano e San Donaci, della Provincia di Brindisi e precisamente ad Est dell'abitato di San Pancrazio Salentino, ad una distanza di circa 150 metri dal "Canale Lãmia".

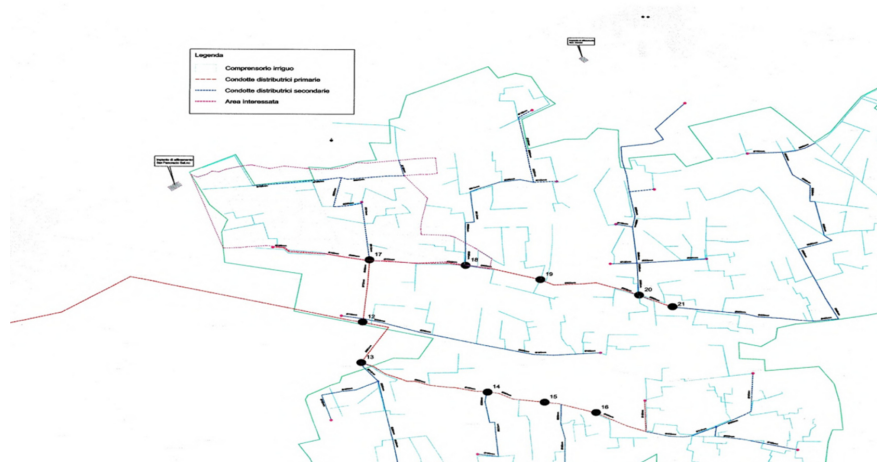
Sulla Carta IGM, si trova nella Tavoletta II - NE "San Donaci" del fg. 203 della Carta d'Italia, e all'Elemento 495151 della CTR della Regione Puglia, in corrispondenza del limite orientale della piana di Brindisi-Taranto.

La rete di distribuzione irrigua del distretto *Sinni lotto n. I e II*, realizzata dal soppresso Consorzio Speciale per la Bonifica di Arneo, e le aree agricole da essa servite si sviluppano interamente entro i confini amministrativi dei comuni di Guagnano, Sandonaci e San Pancrazio Salentino (LE), su un'area compresa tra le coordinate Nord 742753 / 4479243 ed Est 745711 / 4479413 (CRS: WGS84/UTM 33N – EPSG:32633), a coprire un dislivello massimo di circa 12,7 m (tra una quota minima di circa 43 m s.l.m e una massima di circa 55 m s.l.m.).

Dal punto di vista catastale, il compensorio irriguo "Sinni lotto n. I e II" è compreso nel foglio di mappa n. 5 (per intero) del Comune di Guagnano, foglio di mappa n. 33 (parte) del Comune di Sandonaci e il foglio di mappa n. 35 (parte) del Comune di San Pancrazio Salentino.

Nella figura seguente si propone una rappresentazione grafica dello sviluppo areale del distretto irriguo *Sinni lotto n. I e II* rispetto ai limiti amministrativi comunali; la rappresentazione grafica della rete di distribuzione oggetto del presente **PdGR** riporta l'indicazione della posizione dell'impianto di depurazione e recupero, nonché dei principali elementi del sistema.

Figura 5: Lay-out della rete di distribuzione



Al fine di meglio contestualizzare l'opera, di seguito si riportano le caratteristiche degli impianti e della rete irrigua.

“Il parametro idraulico di dimensionamento per le opere necessarie alla derivazione, all’adduzione, accumulo e rilancio alle utenze agricole dell’esistente comprensorio irriguo è costituito dal valore di portata in uscita dall’impianto di affinamento di San Pancrazio Salentino pari a 33 l/s.

Il comprensorio irriguo da servire è l’impianto denominato Irrigazione Salento 1° Lotto 2° Area realizzato dal soppresso Consorzio di Bonifica Arneo e attualmente gestito dal Consorzio di Bonifica Centro Sud Puglia, per un’area complessiva di circa 310 ha, già attrezzato con una rete di distribuzione, che verrà alimentata dalla portata in uscita dall’impianto di affinamento.

Con riferimento alle caratteristiche dell’ambiente fisico del territorio, il comprensorio irriguo esistente è stato realizzato nell’area a est dell’agro comunale di San Pancrazio Salentino, Salice Salentino, Guagnano e San Donaci.

La ridotta disponibilità idrica, derivante dall’utilizzo delle portate rilasciate dagli impianti di depurazione, confrontata con un comprensorio di circa 310 ha, ha rappresentato un vincolo per la definizione delle scelte progettuali adottate.

Considerando, infatti, un indice di massimo consumo ( $i_{max}$ ) pari a 0,40 l s<sup>-1</sup>ha<sup>-1</sup>, una parzializzazione del 50% del comprensorio ed un’incidenza delle tare pari al 10% risultano irrigabili, vista la disponibilità di una portata di 47 l/s, circa 180 ha rispetto ai 310 ha del comprensorio.

Poiché, dunque, la quantità d’acqua disponibile non è sufficiente ad irrigare tutto il comprensorio e poiché, specie nei primi tempi, le richieste dell’acqua avverranno in maniera oasistica all’interno dello stesso comprensorio, si prevede un funzionamento a comizi o zone.

Attraverso tale indice e con l’ipotesi di una rete irrigua con funzionamento turnato con distribuzione di 12 ore su 24, si è, quindi, definita la vasca di accumulo, dimensionata per una capacità di circa 1.500 m<sup>3</sup>.

La vasca di accumulo, in un’area all’interno del comprensorio, è alimentata tramite un impianto di rilancio ubicato nelle aree di pertinenza dell’impianto di affinamento esistenti.

La portata in uscita dal trattamento terziario, è convogliata in un pozzetto interrato ove sono installate le apparecchiature elettromeccaniche necessarie per il prelievo della portata.

Trattasi, nello specifico, di 1+ 1R pompe sommergibili da 33 l/s con prevalenza di 10 m, alimentate con un proprio quadro elettrico dai quadri elettrici esistenti dell’impianto di affinamento.

Il collettore di progetto, in ghisa sferoidale del DN 250 mm e con funzionamento in pressione per i primi 385 m e del DN 300 mm con funzionamento a pelo libero per un tratto di circa 1420 m, termina nella vasca di accumulo e compenso da cui viene alimentata, per il tramite di un impianto di sollevamento, la rete irrigua.

L’impianto di sollevamento posto presso l’impianto di affinamento è stato dimensionati per rilanciare la portata massima trattata in uscita dall’affinamento.

La condotta di avvicinamento dall’impianto di affinamento di San Pancrazio, stante l’andamento orografico, presenta un primo tratto con funzionamento in pressione e la restante parte con funzionamento a gravità.

Il passaggio da funzionamento in pressione a funzionamento a gravità è definito in corrispondenza di un pozzetto di disconnessione nel quale sarà realizzata una soglia di sfioro che fissa la piezometrica per il tratto di condotta posta a monte.

L’adduttore con funzionamento a gravità presenta il primo tratto, prossimo alla vasca di accumulo, in cui la portata viaggia a sezione piena mentre, la restante parte, viaggerà a sezione parzialmente ovvero a pelo libero.

L’immissione della portata alla rete irrigua in corrispondenza della condotta esistente del DN 250 mm, prossima all’area di servizio, prevede la realizzazione di un nodo sezionatore N.1 con installazione di saracinesche manuali di intercettazione che consentano di parzializzare i comizi da irrigare.

Al fine di garantire una maggiore superficie irrigabile, è stato realizzato un secondo punto di immissione in rete in corrispondenza della diramazione principale corrispondente al nodo di calcolo 17. E’ stato

realizzato, altresì, un secondo nodo sezionatore N.2 e la realizzazione di una condotta premente del DN 250 mm che, sviluppandosi parallelamente alle condotte esistenti per circa 1,5 km, collega l'impianto di rilancio alla rete irrigua in corrispondenza del nodo 17.

Le opere realizzate risultano rappresentate:

### **1) Stazione di sollevamento – impianto terziario**

I reflui depurati e affinati in uscita dall'impianto terziario vengono intercettati immediatamente a valle del comparto UV, mediante l'impianto di rilancio che adduce le acque alla vasca di compenso a servizio in progetto a servizio della rete irrigua.

E' stato realizzato un pozzetto completamente interrato con pianta quadra di lato 2 m, e fondo sottoposto di circa 1,5 m rispetto alla quota di scorrimento del collettore di scarico. All'interno del pozzetto sono alloggiati 1+1R elettropompe sommergibili da 33 l/s con prevalenza massima di 10 m.

In due pozzetti prefabbricati prossimi all'impianto di rilancio sono state alloggiati le apparecchiature idrauliche di intercettazione (saracinesche e valvole di ritegno) e il misuratore di portata elettromagnetico del DN 250.

Il funzionamento del pozzetto è tale che allorché l'impianto di sollevamento risulta non in esercizio ovvero non vi è richiesta dall'utenza irrigua, raggiunto il livello del collettore di scarico, le acque proseguono verso **l'attuale recapito finale (il canale della Lamia)**.

### **2) Condotta di adduzione all'area di servizio**

Le acque affinate in uscita dall'impianto terziario verranno convogliate per il tramite di una condotta di adduzione alla vasca di compenso e accumulo prevista nell'area di servizio di progetto.

La condotta di adduzione della lunghezza di circa 1,8 km realizzata completamente in ghisa sferoidale è schematizzata in due tratte.

La prima tratta, con funzionamento in pressione, di circa 0,4 km, ha origine in corrispondenza della stazione di rilancio ubicata all'interno dell'impianto terziario e ha termine nel pozzetto di disconnessione, punto in cui si ha il passaggio al funzionamento a pelo libero. Per questa tratta si è previsto l'impiego di tubazioni in ghisa sferoidale del DN 250 mm.

La seconda tratta, con funzionamento a pelo libero, di circa 1,4 km ha origine a valle del pozzetto di disconnessione ed ha come punto di sbocco la vasca di compenso, ove è prevista la realizzazione di un soglia stramazzone posta a quota di 41,20 m s.l.m.. Per questa tratta si è previsto l'impiego di tubazioni in ghisa sferoidale del DN 300 mm.

La seconda tratta dell'adduttore con funzionamento a gravità presenterà il primo tratto, prossimo alla vasca di accumulo, in cui la portata viaggia a sezione piena mentre, la restante parte, viaggerà a sezione parzialmente ovvero a pelo libero.

Il tracciato dell'adduttore interesserà per primi 104 m l'area dell'impianto di affinamento; segue poi un tratto di circa 75 m in sede propria per la quale si prevede l'esproprio di una fascia di 3 m, mentre i restanti circa 1,6 km saranno posati su una strada comunale con pavimentazione in misto granulato stabilizzato.

Lungo il tracciato della prima tratta dell'adduttore in corrispondenza delle curve planimetriche a 90° si è prevista la realizzazione di blocchi di ancoraggio in calcestruzzo aventi dimensioni di 1x1x1 m.

La profondità media di posa della condotta è di circa 2 m, con un'altezza media di ricoprimento misurata sulla generatrice superiore della stessa di 1,6 m.

### **Area di servizio e rete irrigua**

Lo schema idrico prevede:

1. una vasca di accumulo e compenso giornaliero alimentata dalla condotta di adduzione;
2. un impianto di sollevamento che pesca dalla vasca di accumulo ed immette l'acqua in pressione nella rete irrigua di distribuzione a servizio del comprensorio interessato dal presente progetto.

3. la condotta premente di collegamento alla rete irrigua

#### **Vasca di compenso**

Considerato che l'impianto irriguo è stato dimensionato con funzionamento turnato con distribuzione di 12 ore su 24 si è, quindi, definita la vasca di accumulo, dimensionata per una capacità di circa 1.500 m<sup>3</sup>.

La vasca a pianta quadrata, ha dimensioni interne 22x22 m con una altezza utile di 3.2 m; essa è interrata per profondità di scavo differenti data la diversa altimetria dell'area in questione.

L'arrivo dell'acqua avviene dall'alto mediante vaschetta con soglia stramazante posta a quota di 41,2 m s.l.m. e dimensioni interne di 1,5 m x 1,2 m con fondo posto a quota di 39,50 m s.l.m.. Nella parte posta della vasca è stato vi è il troppo pieno della vasca con quota di sfioro a quota 41,1 m s.l.m.

Sempre sullo stesso lato dell'opera di sfioro si prevede di realizzare la condotta di derivazione del diametro di 300 mm, dotata di succheruola in acciaio INOX AISI 304, che parte dal fondo della vasca ed arriva nel vano di alloggiamento delle pompe dell'impianto di sollevamento.

Il livello della vasca verrà controllato attraverso un misuratore di livello che comanderà lo spegnimento dell'impianto di sollevamento allorquando viene raggiunta la quota di massimo invaso prevista a 40,90 m s.l.m. Il fondo della vasca è previsto sagomato a pendenza verso la zona di presa con un getto di calcestruzzo magro.

Perimetralmente alla vasca è prevista la posa in opera di una ringhiera di protezione in ferro zincato a caldo, mentre con una scala con gabbia di protezione sarà possibile accedere al fondo della stessa per svolgere eventuali operazioni di manutenzione.

Dalla vasca di troppo pieno ha origine la tubazione di scarico di troppo pieno, della lunghezza di 36 m, prevista con tubazione in PEAD del DN 315, che convoglia le eventuali acque in eccesso allo scarico (canale della Lamia) per il tramite di un fosso di scolo esistente di cui se ne prevede la sistemazione mediante la posa in opera di elementi prefabbricati in c.a. a forma trapezoidale con base da 50 cm e scarpa a 45°.

#### **L'impianto di sollevamento alla rete**

L'impianto di sollevamento alla rete è alloggiato all'interno di un edificio, posto in adiacenza alla vasca, che ha dimensioni planimetriche di 10,8 x 9 m<sup>2</sup>, da realizzarsi parte interrato, totalmente in calcestruzzo armato, e parte fuori terra con struttura in c.a., solaio in laterocemento e murature intonacate di mattoni forati.

Al piano terra sono ricavati un locale uffici, un locale servizi igienici e la zona quadri elettrici.

Dalla zona di ingresso alla sala pompe si accede attraverso una porta a doppio battente a tutta altezza che lascia libero il passaggio della trave portaparanco che servirà nelle operazioni di montaggio e smontaggio delle elettropompe.

E' funzionante l'impianto elettrico di illuminazione interna sia nel piano dei quadri elettrici che nel sottostante vano di alloggiamento delle elettropompe.

La presa dell'impianto di sollevamento è realizzata con una condotta del diametro di 300 mm dotata di succheruola posta al fondo della vasca che arriva nel vano di alloggiamento delle pompe.

Su questa tubazione, che costituisce la condotta di aspirazione delle pompe, è presente un indicatore del livello idrico in vasca, la cui misura sarà riportata al quadro di controllo posto al piano superiore.

L'impianto di sollevamento è costituito da 2 elettropompe ad asse orizzontale poste in parallelo, ciascuna della portata di 66 l/s e prevalenza di 60 circa m.

Le pompe sono corredate di valvole di intercettazione a saracinesca, sia sulla tubazione di presa che su quella di mandata, e di una saracinesca sulla mandata principale.

Il collettore di mandata è stato collocato nella parte alta della sala pompe sì da avere la stessa quota della condotta iniziale della rete.

All'uscita dalla stazione di sollevamento, in adiacenza a questa, sono state posizionate due casse d'aria della capacità di 2 m<sup>3</sup>, necessarie per il contenimento dei fenomeni di moto vario. Il compressore per il mantenimento della pressione invece è stato alloggiato all'interno della sala pompe e sarà collegato alla cassa attraverso circuiti idraulici ed elettrici.

Prima dell'uscita dal vano interrato risultano installati, lungo la mandata, un misuratore di portata elettromagnetico e un misuratore di pressione che hanno il compito di inviare le informazioni al sistema di controllo della stazione di sollevamento, centro di controllo del quale si dirà in dettaglio più avanti.

Il funzionamento dell'impianto di sollevamento è stato previsto di tipo automatico, asservito ad un PLC opportunamente programmato, che provvederà alla gestione dell'impianto in funzione delle richieste idriche della rete che saranno segnalate dai prima citati misuratori di portata e pressione.

Il funzionamento delle pompe è asservito ad un processore che, tramite un modulatore statico di frequenza (Inverter), provvede alla loro gestione in modo che esse assicurino, attraverso la legge definita dalle curve caratteristiche indicizzate, sia il carico in testa che la portata in uscita in funzione delle richieste delle utenze.

La portata complessiva delle pompe e la prevalenza manometrica, così come richiesto dal dimensionamento idraulico della rete nella condizione di massima erogazione, porta a quote piezometriche in testa alla rete irrigua in grado di assicurare il corretto funzionamento della rete anche nella condizione di tubazioni in uso da molti anni.

Bisogna tener presente tuttavia come il funzionamento nelle condizioni di punta avvenga solo per un breve periodo della stagione irrigua, generalmente non superiore ad un paio di settimane l'anno.

Durante il resto della stagione irrigua le portate richieste dall'utenza saranno sicuramente inferiori, sino a raggiungere circa il 10% della portata massima nei periodi estremi, inizio e fine della stagione irrigua.

Risulta evidente come, con portate sensibilmente inferiori, siano necessarie prevalenze minori in testa alla rete.

Per tale motivo si è scelto di utilizzare un processore a logica programmabile che, attraverso l'inverter, sia in grado di realizzare un funzionamento economico del sollevamento di cui nel seguito si riportano le modalità operative.

Ciascuna delle due pompe che compongono l'impianto di sollevamento per la rete irrigua sarà controllata dall'inverter.

Comunque, con cadenza giornaliera e in modo automatico, il ruolo svolto dalle due pompe sarà scambiato sì da ottenere la massima uniformità di impegno delle stesse.

Il cuore dell'impianto sarà costituito dal processore che provvederà al rilievo dei valori di portata e pressione in testa alla rete ed alla definizione dei parametri per il funzionamento delle pompe (numero di giri della pompa assoggettata all'inverter e eventuale messa in marcia della pompa a giri fissi) secondo la logica programmata preimpostata.

I campi di intervento, di attacco e stacco dell'impianto e la logica di funzionamento del processore dovranno essere precisati in sede esecutiva in funzione delle curve caratteristiche delle pompe che verranno offerte dalla ditta esecutrice.

Tuttavia, al fine di dare indicazioni sul tipo di funzionamento che si intende ottenere, nel seguito verranno descritte le modalità di funzionamento dell'impianto.

L'elettropompa a regime variabile entrerà in funzione quando la pressione in rete scenderà al di sotto di un valore di soglia preimpostato; all'avvio l'inverter posizionerà la pompa ad un numero di giri corrispondente ad un assegnato valore di portata.

Un aumento di richiesta da parte delle utenze della rete si tramuterà in un abbassamento della pressione ed in un aumento della portata, secondo la curva caratteristica della pompa corrispondente all'assegnato numero di giri.

Il processore di comando dell'inverter provvederà quindi a far aumentare progressivamente il numero di giri della pompa sino a riposizionare il punto di funzionamento sulla curva caratteristica indicizzata della rete.

Il processore quindi, attraverso i misuratori di portata e pressione presenti in testa alla rete, all'aumentare della richiesta di acqua da parte delle utenze irrigue, porterà la prima elettropompa ad aumentare la propria velocità fino alla massima possibile, continuando a muoversi sulla curva caratteristica della rete preimpostata.

Il processore di comando dell'inverter provvederà quindi a far aumentare progressivamente il numero di giri della pompa sino a riposizionare il punto di funzionamento sulla curva caratteristica indicizzata della rete.

Attraverso tale logica di funzionamento si otterranno quindi notevoli risparmi energetici poiché la prevalenza della pompa sarà esattamente quella necessaria al soddisfacimento delle utenze e non quella massima che avrebbe caratterizzato un impianto di sollevamento di tipo tradizionale.

Infine si registrano ***Le opere accessorie all'area di servizio e Condotta premente di collegamento alla rete irrigua***

Si è prevista l'immissione della portata alla rete irrigua in corrispondenza della condotta esistente del DN 250 mm, prossima all'area di servizio, prevedendo la realizzazione di un nodo sezionatore N.1 con installazione di saracinesche manuali di intercettazione che consentano di parzializzare i comizi da irrigare.

Si è previsto, per ottimizzare l'intervento a vantaggio di una maggiore superficie irrigabile, la realizzazione di un secondo punto di immissione in rete in corrispondenza della diramazione principale corrispondente al nodo di calcolo 17. La scelta in questione ha comportato la esecuzione di un secondo nodo sezionatore N.2 e la realizzazione di una condotta premente del DN 250 mm che, sviluppandosi parallelamente alle condotte esistenti per circa 1,5 km, collega l'impianto di rilancio alla rete irrigua in corrispondenza del nodo 17.

### **1.3.1. CARATTERISTICHE AGRONOMICHE DEL COMPENSORIO**

Le informazioni riportate in questa sezione sono state desunte dalla "Relazione del Piano di gestione" prodotta dal Consorzio di Bonifica Centro Sud Puglia

L'area interessata dalla pratica del riutilizzo è ubicata nei Comuni di San Pancrazio Salentino, Guagnano e Sandonaci, della Provincia di Brindisi e precisamente ad Est dell'abitato di San Pancrazio Salentino, ad una distanza di circa 150 metri dal "Canale Làmia" il quale sfocia nella "Palude Balsamo", in ago di San Donaci e quindi nel Mar Ionio.

Quest'ultima rappresenta un basso morfostrutturale che separa le Murge dal Salento. La parte murgiana, infatti, è costituita da un esteso blocco sollevato, delimitato sia sul versante Jonico sia su quello adriatico da faglie distensive che hanno determinato la presenza di una serie di blocchi disposti a gradinata (Ricchetti, 1980). Il blocco salentino presenta, invece, un assetto strutturale complesso, a grandi linee costituito da una serie di Horst e Gaben orientati in direzione NW-SE, variamente estesi (Martinis, 1962).

La quota topografica varia da 43 metri a circa 56 m.l.m.. In particolare, tale quota si rinviene in un'area che da un punto di vista morfologico si configura nel limite orientale della Piana di Brindisi-Taranto.

Il territorio in esame si localizza in un'ampia area climatologica omogenea, e risulta caratterizzato da un clima tipicamente mediterraneo, mite e tendente al caldo meglio rappresentato nel successivo paragrafo 1.4.

#### **L'evapotraspirazione (ET)**

Il settore nord-occidentale del Salento è quello che presenta i tassi più elevati di perdita potenziale di acqua.



L'evapotraspirazione (ET) reale e quella potenziale subiscono, in questa area del Salento un rapido incremento in marzo ed in aprile, con un valore massimo nel mese di luglio (154 mm).

L'andamento annuale della ET media di riferimento si posiziona su valori medi annui di circa 950 mm.

Al riguardo si ritiene opportuno evidenziare che le precipitazioni del semestre autunno – inverno incidenti in detta area, rappresentano un'aliquota fondamentale di alimentazione della falda che viene utilizzata per gli emungimenti della risorsa idrica.

### **Le temperature**

In riferimento alle temperature, il comprensorio in esame presenta un clima particolarmente mite anche grazie all'azione mitigatrice dei venti provenienti dal Mare che circonda la Penisola Salentina.

I valori delle temperature medie si posizionano sull'isolina di 17/18 °C, con valore medio del mese più freddo (gennaio) di 3,0 °C.

Le temperature minime assolute risultano nel complesso assai modeste. Raramente si registrano escursioni termiche significative. Pur tuttavia si hanno fenomeni riconducibili a gelate notturne con temperature che raggiungono i -3,0 °C che pregiudicano, a volte, le coltivazioni precoci di ortaggi.

Le temperature massime assolute registrano valori abbastanza elevati con punte che superano i 40 °C.

A questo particolare aspetto climatologico è legata un aumento dell'attività vegetativa della pianta e un'alta richiesta idrica da parte delle diverse coltivazioni agrarie. In definitiva possiamo affermare che il clima, nel periodo estivo, risulta particolarmente siccitoso.

Si evidenzia che la temperatura media mensile non presenta escursioni fortissime tra estate e inverno tanto che la stagione vegetativa delle piante interessa anche il periodo invernale.

Le temperature massime assolute registrano valori abbastanza elevati ed a ciò è legata un aumento dell'attività vegetativa della pianta e un'alta richiesta idrica da parte delle diverse coltivazioni agrarie.

E' evidente che l'aspetto principale della distribuzione media annua è data dalla scarsità di precipitazioni nel semestre di aprile-settembre, periodo coincidente con la gestione irrigua consortile in cui le precipitazioni complessive ammontano a circa 190 mm, di poco superiore ad 1/4 del totale annuo. Totale che risulta anch'esso di modesta entità.

### **Il deficit idrico**

Conseguentemente alla distribuzione spaziale dell'evapotraspirazione di riferimento e della piovosità, il deficit idrico climatico (DIC) medio annuo potenziale è pari, per queste zone, a circa 350 mm/anno (P= 639 mm, ET= 987 mm, D= - 349 mm).

Pertanto, in un clima a prolungata e severa siccità estiva, la richiesta di acqua calcolata sulla base della evapotraspirazione potenziale (PE) risulta di gran lunga superiore alla disponibilità presente nel suolo ed alle precipitazioni.

### **Periodo di aridità e indice xerotermico**

Considerando per mesi secchi quelli con meno di 60 mm di pioggia e con 6 giorni piovosi, il periodo di aridità, per queste zone del Salento, va da **aprile** a tutto **settembre** mentre l'indice xerotermico (numero di giorni "biologicamente secchi" nel corso del periodo arido) è compreso tra 125 – 138.

Sul sito in esame, con sopralluoghi di verifica e di controllo, sono state individuate le seguenti classi di utilizzazione del suolo: oliveto, vigneto, seminativo asciutto.

Di seguito si riporta la tabella delle colture rilevate dal N.C.T. afferenti il comprensorio interessato.

Tabella 5 – Colture praticate/superfici impegnate

Colture	Superfici in ha
Oliveto	37
Vigneto	131
Seminativo	150
<b>Totale</b>	<b>318</b>

Figura 6 (Fonte: SIT Puglia – Uso del suolo, anno 2011)



Figura 7 (Fonte: SIT Puglia – Uso del suolo, anno 2011)



Gli appezzamenti, in tutto l'areale, presentano, in buona misura, un suolo fertile che, con un sufficiente apporto idrico e una sistemazione dal punto di vista idraulico, consente un'agricoltura intensiva con una produttività piuttosto alta; in questa condizione si riscontrano gli appezzamenti coltivati a vigneto provvisti di impianti di irrigazione aziendale a basso volume.

In coltura estensiva i seminativi non irrigui, che un tempo negli anni '60 erano coltivati a tabacco, quando non sono coltivati a cereali (grano duro, orzo, ecc.) rimangono incolti con uno sviluppo di una vegetazione erbacea perenne tipica delle aree sottoposte a ristagno idrico per insufficiente deflusso delle acque meteoriche a causa della destrutturazione della rete idraulica di smaltimento che un tempo assicurava un allontanamento delle acque in eccesso. I terreni esprimono una buona potenzialità alla coltivazione di colture ortive in pieno campo, come pomodoro, cavolfiore, angurie, ecc.

Sono comunque suoli adatti ad un'utilizzazione agronomica e le limitazioni esistenti li rendono, al massimo, di terza classe per quanto riguarda la capacità d'uso (II e III s).

Quasi assenti le forti limitazioni intrinseche all'uso del suolo che portano ad una limitata scelta di specie coltivabili. Infine, un fenomeno che si è registrato nell'ultimo decennio è rappresentato dalle frequenti situazioni di conversione dell'utilizzazione del suolo agricolo dalla coltura permanente, qual è il vigneto, a seminativo. Infatti, molto spesso, l'estirpazione dei vigneti, ormai vecchi, non è stata seguita da un loro reimpianto. Tuttavia si registrano nuovi impianti di vigneto che sta interessando una vasta superficie.

Il risultato, attualmente visibile in maniera preponderante, è la presenza di numerosi appezzamenti a vigneto, in irriguo, che derivano da ex-vigneti, estirpati. È comunque una coltura arborea importante per l'economia del territorio che ricade totalmente con i suoi vigneti nella zona di produzione D.O.C. del vino denominato "Salice Salentino".

La Denominazione di Origine Controllata "Salice Salentino" rosso e rosato, senza alcuna specificazione di vitigno, è riservata ai vini ottenuti dalla vinificazione delle uve provenienti dai vigneti composti in ambito aziendale dal vitigno Negroamaro per almeno il 75%. Possono concorrere alla produzione di detti vini, da sole o congiuntamente, anche le uve di altri vitigni a bacca nera idonei alla coltivazione in Puglia per la zona di produzione omogenea "Salento-Arco Ionico" iscritti nel Registro Nazionale delle varietà di vite per uve da vino presenti in ambito aziendale, nella misura massima del 25% della superficie iscritta allo schedario viticolo come Primitivo, Malvasia Nera, ecc.

Le uve devono essere prodotte nella zona di produzione che comprende tutto il territorio amministrativo di Salice Salentino, Veglie e Guagnano della provincia di Lecce e San Pancrazio Salentino e

Sandonaci della provincia di Brindisi e inoltre in parte il territorio comunale di Campi Salentina in provincia di Lecce e Cellino San Marco in provincia di Brindisi

Questo contesto agronomico garantisce l'utilizzo della risorsa idrica consortile e attesta il valore dell'investimento proposto con il progetto di utilizzo delle acque reflue affinate e recuperate.

Per quanto riguarda l'olivo, le cultivar maggiormente presenti sono l'Ogliarola Salentina e la Cellina di Nardò. Trattasi, nella quasi totalità, allevati in coltura tradizionale, con sesti ampi mediamente 10 x 10 di età compresa tra 80 - 100 anni.

In alcuni appezzamenti negli anni '70 e '80 sono state messe a dimora delle varietà come Nociara e Leccino che richiedono, invece, una coltivazione intensiva.

Da riscontri e sopralluoghi effettuati nell'areale interessato si evidenzia la presenza del batterio Xylella Fastidiosa che ha interessato la quasi totalità delle piante presenti. Pertanto sarà possibile estirpare e impiantare nuovi oliveti facendo ricorso alle cultivar ritenute più tolleranti al batterio (FS17 Favolosa e Leccino).

Figura 8: Uso del suolo nel comprensorio "San Pancrazio"



## FABBISOGNI MENSILI DELLE COLTURE

Sulla base delle analisi delle caratteristiche pedologiche e agronomiche del comprensorio interessato è possibile riscontrare due differenti unità fondamentali di suolo agrario con differenti caratteristiche:

- Suoli profondi, legati alla variabilità litologica del substrato, diffusi nelle zone depresse in cui vi è un accumulo colluviale di materiale fine. Caratterizzano ampie superfici della porzione di territorio considerato con distribuzione spaziale prevalente nella parte sud dello stesso territorio. Presenta una morfologia ondulata a matrice sabbioso – limoso - argillosa: la cui composizione media è rappresentata dal 15% di frazione di sabbia, il 45% di argilla e dal 40% di limo.
- Suoli tipici delle zone in cui l'affioramento roccioso è più consistente e dove l'alterazione del substrato è meno efficace. Caratterizzano superfici debolmente ondulate delimitate da scarpate (frequentemente di faglia) con pendenze moderate (ad Est dell'Area considerata). La litologia è caratterizzata dai tipici Calcari.

Considerando di intervenire con l'irrigazione quando nel suolo esiste ancora 1/3 della capacità idrica utile al fine di porre nelle migliori condizioni vegetative le coltivazioni evitando il raggiungimento del punto di appassimento nelle disponibilità idriche nel terreno, e adottando per le colture arboree una profondità di adacquamento di cm 50 e per gli ortaggi di cm 30, si possono definire i turni di adacquamento e i relativi volumi.



Figura 9 grafico fabbisogno irriguo per tipologia di coltura

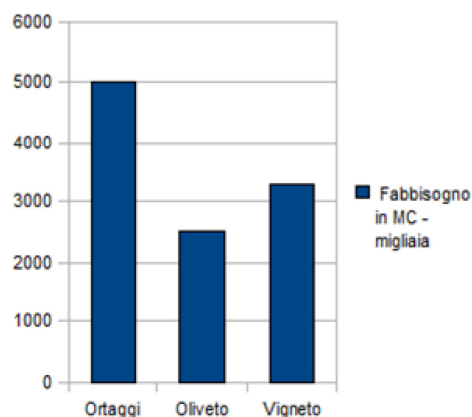


Tabella 6 Colture/fabbisogno irriguo

Coltura	Fabbisogno in MC - migliaia
Ortaggi	5.000
Oliveto	2.000
Vigneto	2.000

Sulla base delle informazioni sulle colture in atto (con particolare riferimento al patrimonio arboricolo esistente), sulla tipologia degli ordinamenti colturali registrata nella superficie interessata, nonché delle previsioni di mercato a medio termine (sulla base dei documenti programmatici regionali, nazionali e comunitari), è stata ipotizzata una ripartizione colturale esemplificata dell'ettaro-tipo di seguito indicato:

Tabella 7: Ripartizione colturale nell'ettaro-tipo.

Coltura	Ripartizione superficie in %
Oliveto	12%
Seminativo	48%
Vigneto	42%

L'estensore della relazione agronomica, pur ritenendo che tale ripartizione colturale costituisca una prima approssimazione della reale situazione sul campo, l'ha comunque presa come modello di riferimento per individuare i consumi idrici di massima, ben consapevole che sia, insufficiente allorché si debba intervenire realmente per stabilire turni e domande.

Il comprensorio è sprovvisto di pozzi di falda profonda di proprietà del Consorzio di Bonifica Centro Sud Puglia. Da un'analisi del territorio il GRD ha rilevato la presenza di n. 3 pozzi di falda profonda di proprietà privata. Questi risultano dislocati rispettivamente a monte, al centro e a valle dell'impianto irriguo interessato.

Di seguito si riporta l'ubicazione dei pozzi con le rispettive coordinate geografiche:

- Pozzo n. 1 dislocato a monte delle aree oggetto di irrigazione con le seguenti coordinate: 40,429564 N — 17,883253 E;
- Pozzo n. 2 dislocato al centro delle aree oggetto di irrigazione con le seguenti coordinate: 40,419789 N — 17,879158 E;
- Pozzo n. 3 dislocato al centro delle aree oggetto di irrigazione con le seguenti coordinate: 40,412049 N — 17,874632 E.

Il pozzo n. 1 è di proprietà privata ricadente nella contrada "Masseria Lamia" che dista circa 1 km dalla vasca di compenso, lungo il perimetro dell'impianto irriguo. Si evidenzia che il pozzo, anche se appartenente ai privati, previo apposito accordo potrebbe essere utilizzato nel caso in cui, la quantità di acqua reflua proveniente dal depuratore, non fosse sufficiente a soddisfare le esigenze irrigue da parte degli agricoltori. Questa circostanza si potrebbe verificare in annate particolarmente siccitose e/o qualora si volesse estendere l'utilizzo della rete irrigua ad altri settori al momento esclusi.

Inoltre, è stata rilevata la posizione di n. 1 pozzo di falda superficiale con le seguenti coordinate geografiche: 40,419789 N — 17,879158 E.

**La rete di distribuzione irrigua di cui trattasi è alimentata solo con acque reflue affinate e non con altre fonti di approvvigionamento idrico convenzionale, non essendo presenti punti di mescolamento tra il refluo recuperato e la risorsa idrica grezza.**

### 1.3.2. PROGRAMMA ANNUALE DI RIUTILIZZO DELLA RISORSA

La gestione della rete irrigua è stata progettata in funzione di una distribuzione irrigua collettiva "a domanda", che consente derivazioni libere di portate contenute entro dotazioni prefissate.

Tale sistema si basa essenzialmente sul principio di mettere a disposizione di ciascun utente, attraverso una rete in pressione, una portata continua o "modulo", la cui misura minima è data dall'esigenza di una normale postazione-tipo per l'irrigazione e quella massima dall'esigenza della superficie che si intende servire con una presa.

Ciò consente ad ogni utente di derivare l'acqua senza vincoli di turni, ma con portata contenuta entro i limiti fissati in sede di dimensionamento dell'impianto.

La rete di distribuzione irrigua è stata realizzata in conformità del progetto esecutivo, le cui caratteristiche sono state dettagliate nel precedente paragrafo.

Gli adacquamenti colturali avvengono attraverso una gestione programmata, con interventi manuali di apertura e chiusura delle rispettive bocche comiziali (a cura degli "acquaioli").

La risorsa idrica verrà distribuita dal 15 aprile al 30 settembre di ogni anno ad esclusione delle domeniche e dei giorni festivi. Gli orari di funzionamento del sistema di pompaggio sono compresi tra le 6,30 e le 18,30. Qualora si rappresentino esigenze particolare da parte degli utenti ed in presenza di periodi siccitosi, molto frequenti negli ultimi anni, la stagione irrigua viene prolungata fino al 31 ottobre con adozioni di turni anche domenicali e festivi.

Il programma annuale di utilizzo della risorsa idrica è redatto sulla base dei prelievi di risorsa idrica annui per le varie tipologia di colture che si prevede possano essere irrigate nel comprensorio interessato.

Si prevede una parcellizzazione del 50% per la coltura del vigneto. Risulta assai più difficile procedere alla parcellizzazione dei seminativi e dell'olivo per effetto della variazione, nel primo caso dell'andamento dei mercati e delle scelte imprenditoriali, nel secondo dell'evoluzione della problematica legata alle decisioni politiche afferenti la conversione colturale (reimpianti) a seguito dei danni prodotti dalla Xylella Fastidiosa

La struttura dei consumi è subordinata alle colture agrarie effettivamente praticate e quindi, dalla stagionalità delle stesse.

Sulla Base delle manifestazioni di interesse espresse dai consorziati/utenti è stata stilata la tabella riassuntiva, espressa in mc, relativa alla stima dei prelievi mensili da parte degli utenti.

Trattasi di mera stima rapportata al ciclo biologico delle potenziali colture interessate all'irrigazione. Tali valori possono subire variazioni, in più o in meno, a seconda di variabili correlate all'andamento stagionale e alla evoluzione colturale riferita in particolar modo alla coltura di oliveto e di ortaggi. Tuttavia si può stimare in questa fase di avvio dell'irrigazione, un prelievo annuo di mc. 45.000 così come di seguito indicato:

Tabella 8 – programma di utilizzo

Periodo di prelievo	Mc. emunti
Aprile	3.000
Maggio	6.000
Giugno	9.000
Luglio	9.000
Agosto	9.000
Settembre	6.000
Ottobre	3.000
TOTALE	45.000

I mc. erogati annualmente sono stimati, per il primo anno, in circa 45.000 con picco di erogazione tra giugno e agosto in cui si ha un emungimento di circa 27.000 mc.

L'irrigazione degli ulivi ipotizzabile solo in caso di realizzazione di nuovi impianti, determina una richiesta di risorsa idrica con distribuzione regolare nei mesi di giugno-luglio – agosto con picco nei mesi di luglio e agosto. Il fabbisogno riferito alle colture orticole varia nel corso dell'anno e il picco si riscontra nei mesi di giugno e luglio. Si può ipotizzare anche una produzione invernale.

Nella tabella che segue sono riportate le colture che sulla base delle manifestazioni di interesse pervenute agli uffici consorziali, si stima possano essere irrigate nella fase di avvio dell'impianto e le modalità di irrigazione.

Tabella 9 – colture praticate/metodi irrigui utilizzati

Colture	Superficie in Ha	Tipologia Irrigazione
Seminativo	10	Impianto a goccia o con ala gocciolante
Oliveto tradizionale	10	Impianto a goccia o con ala gocciolante sospesa dal suolo
Vigneto da vino	20	Impianto a goccia o con ala gocciolante sospesa dal suolo
Totale	40	

Con impianto a regime i metri cubi erogati annualmente sono stimati in circa 150.000, con picco di erogazione tra giugno e agosto in cui si ha un emungimento di circa 110.000 m<sup>3</sup>.

L'uso della risorsa in uscita dall'impianto di affinamento è limitata al periodo irriguo (Aprile÷Ottobre); nel periodo di non utilizzo l'acqua non verrà prelevata.

L'irrigazione degli ulivi, ipotizzabile solo in caso di realizzazione di nuovi impianti, determina una richiesta di risorsa idrica con distribuzione regolare nei mesi di giugno, luglio e agosto, con picco nei mesi di luglio e agosto. Il fabbisogno riferito alle colture orticole varia nel corso dell'anno e il picco si riscontra nei mesi di giugno e luglio. Si può ipotizzare anche una produzione invernale.

### 1.3.3. TIPOLOGIA DEL SISTEMA DI IRRIGAZIONE

Nella tabella che segue sono riportate le colture che si stima possano essere irrigate e le modalità di irrigazione.

Tabella 10: Sistemi irrigui.

Colture	Superficie [ha]	Sistemi irrigui
Seminativo	15	Impianto a goccia o con ala gocciolante
Oliveto tradizionale	20	Impianto a goccia o con ala gocciolante sospesa dal suolo
Vigneto da vino	65	Impianto a goccia o con ala gocciolante sospesa dal suolo
<i>Totale</i>	100	

Il sistema di irrigazione da adottare è quello localizzato in quanto consente di erogare piccoli volumi di acqua che possono essere distribuiti in modo uniforme in diversi punti dell'apparato radicale tale da creare una zona di terreno ad umidità capillare con buona tensione matriciale con conseguente apporto idrico in modo razionale che consente alle radici di attingere acqua e sostanze nutritive.

Con il sistema di irrigazione localizzato, sulle colture arboree, il posizionamento degli erogatori viene predisposta sulla fascia lungo i filari (vedasi rilievo fotografico riportato in T01, agli atti d'ufficio), lasciando in asciutto l'interfilare con minor sviluppo di erbe infestanti e di conseguenza migliore razionalizzazione della risorsa idrica.

Per le colture ortive, al fine di ridurre i rischi da contaminazione, sarà necessario effettuare una preliminare pacciamatura della fascia di terreno ove sono localizzati gli erogatori al fine di evitare che le parti eduli della pianta vengano a contatto con la risorsa idrica affinata/recuperata.

L'utilizzo della pacciamatura, che consiste nel predisporre un film di plastica posizionato lungo la fila ove sono dislocate le piante, comporta una serie di vantaggi che sinteticamente si riportano:

- Minore evapotraspirazione;
- Minore apporto di volume di adacquamento;
- Minore crescita e/o sviluppo di erbe infestanti;
- Minore competizione irrigua/nutrizionale tra pianta e infestante;
- Assenza di contatto tra parti eduli della pianta e risorsa idrica affinata/recuperata;
- Accorciamento dei cicli produttivi della pianta e con conseguente anticipo della maturazione dei frutti;
- Riduzione del numero di trattamenti antiparassitari.

In particolare, al di sotto del film pacciamante saranno allestiti le reti di condotte eroganti con i relativi punti di uscita, a goccia, che comporta volumi di adacquamento ridottissimi.

Conseguenza dell'adozione del sistema di irrigazione a goccia sono la riduzione delle perdite d'acqua, la riduzione del lavoro, una grande efficienza irrigua anche in termini di pronta risposta della pianta alla pratica irrigua, nonché alla possibilità di effettuare la fertirrigazione.



Inoltre, questo sistema consente di soddisfare contemporaneamente una maggiore superficie e garantire un prelievo costante e continuo di risorsa idrica con notevoli vantaggi che si riflettono sulla gestione complessiva dell'impianto irriguo interessato anche in termini di razionalizzazione delle spese.

Le acque depurate ed affinate già rispondono a rigidi criteri di sicurezza igienico-sanitaria, ma, per concorrere ad incrementare la sicurezza igienico-sanitaria, è opportuno adottare sistemi di irrigazione a microportata di erogazione (a goccia) in maniera da evitare il possibile contatto diretto con le parti eduli degli ortaggi destinate al consumo fresco.

Un'altra tecnica agronomica impiegabile è quella della pacciamatura che, oltre ad evitare il contatto diretto con l'acqua della parte aerea della pianta, limita l'evaporazione e quindi i consumi idrici, aumentando l'efficienza irrigua.

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

### **1.4.1. 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.

Nell'attraversare il suolo l'acqua di percolazione provoca, infatti, la lisciviazione ed il trasporto dei sali solubili, come ad esempio i nitrati. La lisciviazione dei nitrati rappresenta una perdita sia dal punto di vista nutrizionale, sia da quello economico, per il costo che deriva dall'impiego di una maggiore quantità di fertilizzanti azotati. Il dilavamento dell'azoto dal terreno, inoltre, può causare inquinamento delle acque di falda superficiali e profonde e, conseguentemente, dei pozzi di acque potabili con effetti negativi sulla salute dell'uomo e degli animali.

Oltre allo ione nitrico, tutte le basi di scambio e anche molti composti organici di piccole dimensioni sono solubili in acqua e possono, quindi, andare incontro agli stessi fenomeni di dispersione ambientale.

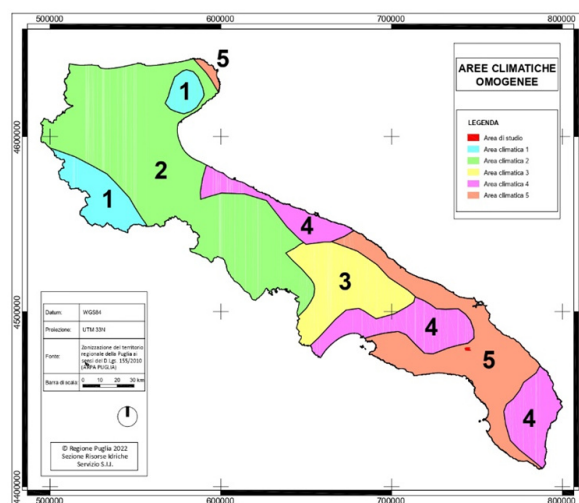
I maggiori rischi di lisciviazione si verificano nei periodi in cui le precipitazioni sono massime e l'evapotraspirazione e l'assorbimento di nutrienti da parte delle piante sono minimi, e cioè in primavera (quando le colture a ciclo primaverile-estivo si trovano ai primi stadi di sviluppo) e in autunno-inverno (quando le temperature sono basse e le piante entrano in stasi vegetativa). Problemi minori si verificano, invece, in corrispondenza di climi meno piovosi e più caldi a causa della minore quantità di acqua di infiltrazione prodotta e delle condizioni termiche più miti che permettono l'accrescimento delle piante anche durante il periodo autunno-invernale.

Quando, invece, l'intensità di pioggia supera la velocità di infiltrazione dell'acqua nel terreno, oppure quando le precipitazioni cadono su un terreno che si trovi in condizioni di saturazione idrica, si origina un deflusso superficiale dell'acqua che si muove orizzontalmente rispetto al piano di campagna. Anche in questo caso si verificano fenomeni di solubilizzazione e di trasporto delle sostanze idrofile, ma lo spostamento può interessare pure le particelle terrose più piccole e le molecole adsorbite, a causa del trascinamento meccanico che si genera. I bersagli più probabili dell'impatto sono, in questo caso, i corpi d'acqua superficiali che finiscono per raccogliere la maggior parte dei deflussi originatisi sui terreni agrari.

Infine, l'andamento pluviometrico, condizionando il regime di umidità dei suoli, può influenzare la velocità di mineralizzazione della sostanza organica nel terreno e quindi determinare un tempo di permanenza maggiore o minore delle sostanze apportate sul campo attraverso la distribuzione dei reflui affinati.

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

Figura 10: Inquadramento meteo-climatico del territorio comunale di San Pancrazio Salentino(BR).



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. L'isoterma di gennaio e febbraio di 19°C definisce la zona 5 e occupa l'ampia pianura di Brindisi e di Lecce.

Il territorio in esame si localizza in un'ampia area climatologica omogenea e risulta caratterizzato da un clima tipicamente mediterraneo, mite e tendente al caldo.

Le variabili considerate per l'analisi climatica del comprensorio in oggetto sono le seguenti:

- T max (distribuzione mensile dei valori medi delle temperature massime, in °C);

- T min (distribuzione mensile dei valori medi delle temperature minime, in °C);
- P (distribuzione media mensile della pioggia, in mm);
- Eto (valori totali medi mensili dell'evapotraspirazione di riferimento);
- DIC (valori totali annui del deficit idrico medio).

Dal punto di vista climatico, la zona rispecchia molto il clima generale delle aree sub-mediterranee, con estati calde secche e inverni miti e più o meno piovosi. Non si registrano escursioni termiche significative.

I venti predominanti spirano dai quadranti settentrionali d'inverno e da quelli meridionale d'estate.

I primi, tra cui la "bora" possono nuocere alle colture agrarie per la loro bassa temperatura che può arrecare gelate, peraltro molto più rare nel Salento che nel resto della Puglia. Una volta adottati gli idonei accorgimenti quali frangiventi o colture consociate resistenti, essi non ostacolano, in genere, le pratiche colturali.

I venti estivi, invece, contribuiscono ad aumentare l'aridità, specialmente nel caso del così detto "favonio". Il vento secco si origina nel Sahara e provoca danni non solo alle colture erbacee ma anche agli oliveti e alla vite che non resistono all'eccesso di evapotraspirazione da esso causato.

La distribuzione annuale delle piogge risulta essere tipica della zona a clima temperato caldo-arido. Si riscontra una piovosità annua relativamente scarsa con una media di circa 640 mm.

Di seguito si riporta la piovosità media mensile distribuita nei vari mesi dell'anno

Tabella 11: Precipitazione media annua in mm.

Mesi	Pioggia in mm
Gennaio	68
Febbraio	54
Marzo	66
Aprile	42
Maggio	37
Giugno	22
Luglio	18
Agosto	27
Settembre	53
Ottobre	83
Novembre	85,5
Dicembre	84
$\Sigma$	639,5

Figura 11: Grafico precipitazione media annua in mm.

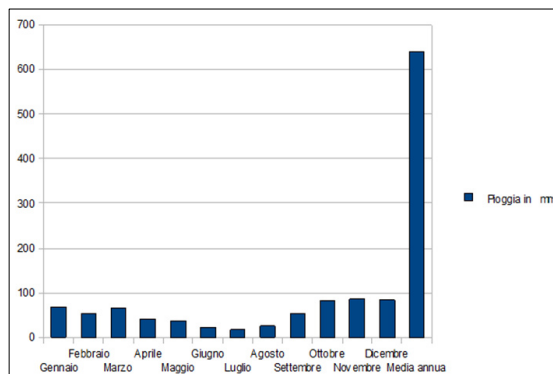
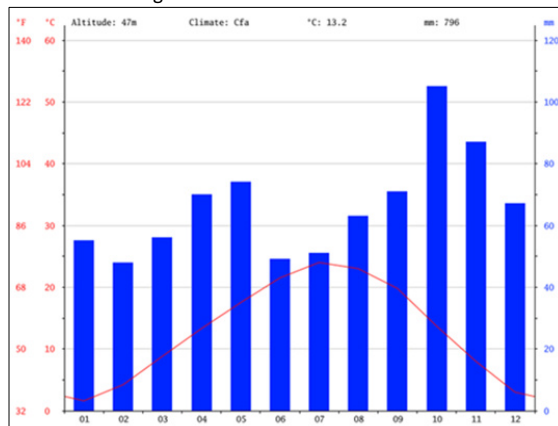


Figura 12: Grafico umbro-termico.



Lo studio comparato delle precipitazioni e delle temperature evidenzia che il periodo di maggiore siccità coincide con la stagione irrigua con particolari picchi nell'ultima decade di luglio e la prima di agosto. In tale periodo si registra maggiore richiesta di volumi irrigui da parte degli utenti.

Il settore nord-occidentale del Salento è quello che presenta i tassi più elevati di perdita potenziale di acqua.

L'evapotraspirazione (ET) reale e quella potenziale subiscono, in questa area del Salento un rapido incremento in marzo ed in aprile, con un valore massimo nel mese di luglio (154 mm).

L'andamento annuale della ET media di riferimento si posiziona su valori medi annui di circa 950 mm.

Al riguardo si ritiene opportuno evidenziare che le precipitazioni del semestre autunno – inverno incidenti in detta area rappresentano un'aliquota fondamentale di alimentazione della falda che viene utilizzata per gli emungimenti della risorsa idrica.

In riferimento alle temperature, il comprensorio in esame presenta un clima particolarmente mite anche grazie all'azione mitigatrice dei venti provenienti dal Mare che circonda la Penisola Salentina.

I valori delle temperature medie si posizionano sull'isolinea di 17-18 °C, con valore medio del mese più freddo (gennaio) di 3,0 °C.

Le temperature minime assolute risultano nel complesso assai modeste. Raramente si registrano escursioni termiche significative. Pur tuttavia si hanno fenomeni riconducibili a gelate notturne con temperature che raggiungono i -3,0 °C che pregiudicano, a volte, le coltivazioni precoci di ortaggi.

Le temperature massime assolute registrano valori abbastanza elevati con punte che superano i 40 °C.

A questo particolare aspetto climatologico è legata un aumento dell'attività vegetativa della pianta e un'alta richiesta idrica da parte delle diverse coltivazioni agrarie. In definitiva possiamo affermare che il clima, nel periodo estivo, risulta particolarmente siccitoso.

Si evidenzia che la temperatura media mensile non presenta escursioni fortissime tra estate e inverno tanto che la stagione vegetativa delle piante interessa anche il periodo invernale.

Le temperature massime assolute registrano valori abbastanza elevati ed a ciò è legata un aumento dell'attività vegetativa della pianta e un'alta richiesta idrica da parte delle diverse coltivazioni agrarie.

E' evidente che l'aspetto principale della distribuzione media annua è data dalla scarsità di precipitazioni nel semestre di aprile-settembre, periodo coincidente con la gestione irrigua consortile in cui le precipitazioni complessive ammontano a circa 190 mm, di poco superiore ad 1/4 del totale annuo, totale che risulta anch'esso di modesta entità.

Conseguentemente alla distribuzione spaziale dell'evapotraspirazione di riferimento e della piovosità, il deficit idrico climatico (DIC) medio annuo potenziale è pari, per queste zone, a circa 350 mm/anno ( $P= 639$  mm,  $ET= 987$  mm,  $D= - 349$  mm).

Pertanto, in un clima a prolungata e severa siccità estiva, la richiesta di acqua calcolata sulla base dell'evapotraspirazione potenziale (EP) risulta di gran lunga superiore alla disponibilità presente nel suolo ed alle precipitazioni.

Considerando per mesi secchi quelli con meno di 60 mm di pioggia e con 6 giorni piovosi, il periodo di aridità, per queste zone del Salento, va da aprile a tutto settembre, mentre l'indice xerotermico (numero di giorni "biologicamente secchi" nel corso del periodo arido) è compreso tra 125 – 138.

#### **1.4.2. PEDOLOGIA DELL'AREA E PROPRIETÀ IDRAULICHE DEI SUOLI**

Ai fini dell'irrigazione assume particolare importanza la caratterizzazione del territorio sotto gli aspetti pedologici e granulometrici dei terreni.

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

Il suolo ha proprietà differenti dal sottostante materiale roccioso perché è il risultato delle interazioni esistenti sulla superficie terrestre tra il clima, la morfologia, l'attività degli organismi viventi (incluso l'uomo) e i materiali minerali di partenza.

Il tipo di terreno può influire sul destino ambientale delle acque reflue soprattutto in relazione al tasso di mineralizzazione della sostanza organica che lo contraddistingue ed alla sua drenabilità, cioè alla facilità con cui si lascia attraversare dalle acque di infiltrazione, a sua volta dipendente dalla porosità e dalla capacità idrica.

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

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

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

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

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

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

Il territorio interessato dall'intervento ricade nel foglio I.G.M. "203 - Brindisi", in corrispondenza del limite orientale della piana di Brindisi-Taranto. Quest'ultima rappresenta un basso morfostrutturale che separa le Murge dal Salento. La parte murgiana, infatti, è costituita da un esteso blocco sollevato, delimitato sia sul versante ionico sia su quello adriatico da faglie distensive che hanno determinato la presenza di una serie di blocchi disposti a gradinata (Ricchetti, 1980). Il blocco salentino presenta, invece, un assetto strutturale complesso, a grandi linee costituito da una serie di Horst e Graben orientati in direzione NW-SE, variamente estesi (Martinis, 1962).

La relazione geologica evidenzia la struttura geologica dalla base della successione stratificata costituita da una potente successione di rocce carbonatiche di piattaforma.

Localmente, sui calcari mesozoici poggiano direttamente depositi riferibili al ciclo sedimentario plio-pleistocenico della Fossa Bradanica, coperti a loro volta, in trasgressione, da depositi bioclastici terrazzati di ambiente litorale e depositi continentali olocenici ed attuali. L'orogenesi appenninica ha solo parzialmente interessato questa parte dell'Avampaese con fratture, faglie, pieghe di ampio raggio.

La presenza di deformazione fratture, connesse ad attività sismiche in sedimenti marini e continentali riferiti all'ultimo interglaciale (Moretti e Tropeano, 1996; Moretti 2000, Mastronuzzi e Sansò, 2002) ed il forte evento sismico verificatosi in quest'area il 20 febbraio 1743 (Margottini, 1981), suggeriscono la presenza di strutture tettonicamente attive, anche se ancora non identificate.

Di seguito si riporta la successione litostratigrafia locale.

*Calcere di Altamura*

È costituito da successione di calcari micritici e dolomie di piattaforma interna, disposti in strati e banchi. Questa unità, affiorante estesamente in corrispondenza delle Murge e nel Salento localmente, è stata rinvenuta in sondaggi a profondità variabili.

#### *Calcarenite di Gravina*

Depositi più diffusi dell'intera serie per ciò che concerne spessore ed estensione derivano dal disfacimento meccanico dei sottostanti calcari. La Calcarenite di Gravina è costituita principalmente da calcari granulari poco diagenizzati, porosi, teneri e di colore bianco giallastro, con grana arenitica; con granuli di tipo concrezionato, formati da aggregati di piccole particelle carbonatiche nell'area di Brindisi, tali formazioni geologiche presentano giacitura massiccia e, in alcuni punti, presentano cenni di suddivisione in grossi banchi e poggiano in contatto trasgressivo sui calcari mesozoici.

La calcarenite di Gravina presenta spessore variabile e poggia in trasgressione su parti sollevate del basamento cretaceo; queste in altri punti passa in alto, con continuità di sedimentazione, alle argille subappennine.

#### *Argille subappenniniche*

Le argille limose, argille sabbiose e marnose dai toni grigio chiari al tetto dell'unità, a toni azzurri nella parte centrale della stessa, a toni nuovamente grigio-azzurri al contatto con le sottostanti calcareniti, hanno uno spessore di circa 4 m.

Al tetto e al letto della formazione si individuano incrementi della percentuale di sabbia. Questi depositi, di età infrapleistocenica, poggiano in continuità di sedimentazione sulla Calcarenite di Gravina e localmente in trasgressione, direttamente sui depositi mesozoici del Calcare di Altamura.

Tali depositi affiorano localmente come lembi non cartografabili, infatti la continuità spaziale di questi depositi argillosi è di difficile ricostruzione a causa di frequenti variazioni della potenza e locali eteropie con depositi calcarenitici.

Nell'area interessata che ricade nella fascia costiera adriatica ricadente nel territorio dei Comuni di San Pancrazio Salentino, San Donaci e Guagnano, di estensione pari a circa 310 ettari, si evidenzia una blande di ondulazioni ad ampio raggio.

Le lievi pendenze convogliano le acque, attraverso una rete di canali, al Canale Lamia, ubicato a nord, a circa 150 metri dal sito.

Date le caratteristiche del substrato geologico, le acque di pioggia corrono in superficie e confluiscono in corrispondenza delle aree più depresse morfologia è molto regolare, essa degrada da est verso il litorale con pendenze molto modeste che non superano l'1% e, quindi, tali da non ostacolare in nessun modo il buon esito di una irrigazione uniforme ed integrale.

Le quote sono comprese tra 15 m ed un massimo di 50 m s.l.m.

Nell'area rilevata sono presenti formazioni di rocce cretacee, depositi terziari di margine e di piattaforma, depositi del ciclo plio-pleistocenico della Fossa Bradanica e depositi residuali comunemente noti come "terra rossa" che poggia su calcari stratificati risalenti geologicamente al periodo cretaceo. Si riscontrano, inoltre, una dominanza di terreni marroni, con sfumature dal marrone chiaro al marrone scuro, terreni grigi con sfumature dal grigio chiaro al grigio più scuro; sono assenti o molto rari i terreni neri e biancastri.

Le terre rosse che rappresentano il prodotto della dissoluzione esercitata dal carsismo sulle rocce calcaree calcarenitiche affioranti. La composizione chimica delle terre rosse evidenzia un'abbondante quantità di idrossidi di Fe ed Al, di minerali argillosi, quarzo, feldspati, miche, pirosseni, apatite, rutilo e zirconio.

Lo spessore di tali suoli è variabile tra 30 e 40 cm nelle situazioni esposte all'erosione, oltre un metro negli avvallamenti nei punti riparati dall'impeto delle acque di ruscellamento. Pedologicamente esse hanno avuto origine dal residuo insolubile dal processo di solubilizzazione del calcare ad opera delle acque durante le ere geologiche. Le loro caratteristiche agronomiche sono molto favorevoli e li rendono capaci,

ove sia presente l'irrigazione, di ottime produzioni di tutte le colture. La loro tessitura si presenta infatti di medio impasto o leggermente argillosa, il drenaggio è sempre ottimo grazie anche al calcare molto permeabile sottostante.

La capacità di tenuta idrica è da classificare da bassa a media.

Per la esiguità dello spessore di questi terreni, essi hanno poca capacità di immagazzinare l'acqua meteorica invernale e diventano presto aridi in primavera, qualora non sia disponibile acqua irrigua.

Quando invece è possibile l'irrigazione, la superficialità del terreno rinvenibile in alcune zone non impedisce ottime rese delle colture.

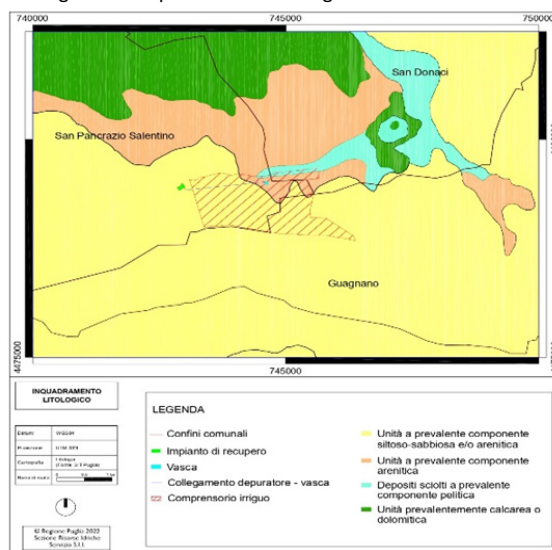
Non a caso si registra la presenza di colture ad alto interesse agronomico quali il Vigneto che attualmente è interessato da trasformazioni e messa in coltura di nuovi impianti con l'adozione della pratica irrigua.

Dalla stratigrafia emerge la seguente composizione:

- Terreno vegetale, limoso argilloso per lo spessore di 1,5 – 2 m;
- Argille e limi argillosi, grigiastri spessore compreso tra 1,5-2 / 4-6 m;
- Calcarenti grigiastre per profondità superiore a 4/6 m.

L'area in esame ricade nel Foglio "495" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

Figura 13: Inquadramento litologico dell'area di studio.



Dalla figura precedente si evince che:

- gli impianti di depurazione e di affinamento, nonché la maggior parte del compensorio irriguo, ricadono sull'Unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica;
- la vasca di accumulo e una minor parte del compensorio irriguo ricadono sull'Unità a prevalente componente arenitica;
- una piccola parte a nord-est del compensorio irriguo ricade su Depositi sciolti a prevalente componente pelitica.

In relazione alle caratteristiche pedologiche dei suoli presenti nell'area di specifico interesse, l'analisi diretta di campagna ha consentito di ricavare i principali dati quali struttura, colore, pietrosità, scheletro, ovvero di quegli elementi che, assieme alle determinazioni di laboratorio consentono di stabilire il tipo di suolo e la relativa vocazione.



La capacità di assorbimento è risultata essere discreta nell'ambito delle litofacies calcarenitiche i terreni di età plio-pleistocenica, a struttura estremamente porosa ed a grana medio-grossolana, poiché il relativo coefficiente di permeabilità si aggira intorno a valori compresi tra  $10^{-6}$  e  $10^{-5}$  m/s.

La permeabilità delle litofacies sabbioso-argillose risulta, invece, bassa per effetto della presenza di più alte percentuali di argilla. Il coefficiente di permeabilità K, nella fattispecie considerata, è variabile tra  $10^{-9}$  e  $10^{-7}$  m/s. Tuttavia studi pregressi eseguiti sulla stessa area offrono valori che si aggirano intorno a  $6,4 \times 10^{-7}$  m/s.

La permeabilità dei calcari è difficilmente quantificabile a causa della diversa distribuzione delle litoclassi che possono raggiungere anche il 15% e dalla porosità intrinseca della roccia. Tuttavia, dall'analisi di diversi elementi quali lo stato di fratturazione e di carsificazione, la presenza di terra rossa che occlude in parte le fessure, la bassissima cadente piezometrica, le trascurabili depressioni del livello della falda fanno pensare ad una elevata permeabilità stimabile intorno a  $10^{-4}$  e  $10^{-3}$  m/s, con valori ricompresi tra  $1,5 \times 10^{-4}$  m/s e  $3,0 \times 10^{-4}$  m/s.

Dal punto di vista pedologico, nel comprensorio interessato è possibile riscontrare due differenti unità fondamentali di suolo agrario con differenti caratteristiche:

- Suoli profondi, legati alla variabilità litologica del substrato, diffusi nelle zone depresse in cui vi è un accumulo colluviale di materiale fine. Caratterizzano ampie superfici della porzione di territorio considerato con distribuzione spaziale prevalente nella parte sud dello stesso territorio. Presenta una morfologia ondulata a matrice sabbioso – limoso - argillosa: la cui composizione media è rappresentata dal 15% di frazione di sabbia, il 45% di argilla e dal 40% di limo.
- Suoli tipici delle zone in cui l'affioramento roccioso è più consistente e dove l'alterazione del substrato è meno efficace. Caratterizzano superfici debolmente ondulate delimitate da scarpate (frequentemente di faglia) con pendenze moderate (ad Est dell'Area considerata).

La litologia è caratterizzata dai tipici Calcari.

Considerando di intervenire con l'irrigazione quando nel suolo esiste ancora 1/3 della capacità idrica utile al fine di porre nelle migliori condizioni vegetative le coltivazioni evitando il raggiungimento del punto di appassimento nelle disponibilità idriche nel terreno, e adottando per le colture arboree una profondità di adacquamento di cm 50 e per gli ortaggi di cm 30, si possono definire i turni di adacquamento e i relativi volumi.

Avendo a riferimento l'analisi della stratigrafia dei pozzi trivellati in prossimità del comprensorio interessato emerge quanto segue:

- Terreno vegetale, limoso argilloso per lo spessore di m 1,5 – 2;
- Argille e limi argillosi, grigiastri spessore compreso tra 1,5-2 / 4-6 m;
- Calcareniti grigiastre per profondità superiore a 4/6 m.

Sotto lo strato argilloso si intravede uno strato calcarenitico dello spessore di circa 3 m.

Segue il calcare fratturato.

In particolare, la granulometria delle terre rosse presenta di norma un ampio range di variazione. Si tratta di terreni composti da particelle delle dimensioni del limo e/o delle sabbie fini, con una discreta presenza di frazione argillosa. Inoltre, si evidenzia una dominanza di terreni marroni, con sfumature dal marrone chiaro al marrone scuro; terreni grigi con sfumature dal grigio chiaro al grigio più scuro; sono assenti o molto rari i terreni neri e biancastri.

Dal punto di vista granulometrico si riscontrano sabbie limose e limi sabbioso-argillosi, talvolta con sostanziali variazioni anche all'interno dello stesso deposito.

Le terre rosse, anch'esse presenti sono l'espressione di depositi eluviali e colluviali, ovvero il prodotto di alterazione e disfacimento della roccia in posto o l'accumulo di materiali che hanno subito un trasporto modesto e presenti nelle aree morfologicamente più depresse.

In definitiva sono terreni costituiti, per la maggior parte, da terra fina, privi di scheletro o con scheletro inferiore ai 10 grammi per mille. Nell'area interessata si riscontrano terreni con scheletro da 10 a 100 grammi per mille di terra fina e raramente terreni pietrosi, con scheletro oltre i 100 grammi per mille. Si tratta di terreni argillosi e/o di medio impasto, in base al contenuto di argilla, limo e sabbia.

I suoli, pertanto, si presentano moderatamente calcarei, con un contenuto medio che si aggira intorno al 12%, e con una percentuale di carbonati totali che aumenta all'aumentare della profondità.

Per quanto riguarda il pH, i terreni di questa zona sono caratterizzati dall'aver un valore medio di pH che si aggira intorno alla neutralità di 7,22 con un valore minimo di 6,00 e al massimo di 7,90.

#### **1.4.3. CONTESTO GEOMORFOLOGICO E IDROGRAFICO**

L'area interessata dalla pratica del riutilizzo è ubicata nei Comuni di San Pancrazio Salentino (BR), San Donaci (BR) e Guagnano (LE); precisamente l'area è ubicata ad Est dell'abitato di San Pancrazio Salentino, ad una distanza di circa 150 metri dal "Canale Lãmia" il quale sfocia nella "Palude Balsamo", in agro di San Donaci e quindi nel Mar Ionio.

Quest'ultima rappresenta un basso morfostrutturale che separa le Murge dal Salento. La parte murgiana, infatti, è costituita da un esteso blocco sollevato, delimitato sia sul versante Jonico sia su quello adriatico da faglie distensive che hanno determinato la presenza di una serie di blocchi disposti a gradinata (Ricchetti, 1980). Il blocco salentino presenta, invece, un assetto strutturale complesso, a grandi linee costituito da una serie di Horst e Graben orientati in direzione NW-SE, variamente estesi (Martinis, 1962).

La quota topografica varia da 43 metri a circa 56 m.l.m.. In particolare, tale quota si rinviene in un'area che da un punto di vista morfologico si configura nel limite orientale della Piana di Brindisi-Taranto.

La relazione geologica evidenzia la struttura geologica dalla base della successione stratificata costituita da una potente successione di rocce carbonatiche di piattaforma.

Localmente, sui calcari mesozoici poggiano direttamente depositi riferibili al ciclo sedimentario plio-pleistocenico della Fossa Bradanica, coperti a loro volta, in trasgressione, da depositi bioclastici terrazzati di ambiente litorale e depositi continentali olocenici ed attuali. L'orogenesi appenninica ha solo parzialmente interessato questa parte dell'Avampaese, con fratture, faglie, pieghe di ampio raggio.

La presenza di deformazione fratture, connesse ad attività sismiche in sedimenti marini e continentali riferiti all'ultimo interglaciale (Moretti e Tropeano, 1996; Moretti 2000, Mastronuzzi e Sansò, 2002) ed il recente forte evento sismico verificatosi in quest'area il 20 febbraio 1743 (Margottini, 1981), suggeriscono la presenza di strutture tettonicamente attive, anche se ancora non identificate.

L'idrografia superficiale è del tutto assente: le acque pluviali incidenti sull'area percorrono di norma dei tragitti molto brevi, generalmente in direzione delle più vicine strutture assorbenti. Tale caratteristica, dovuta alla buona permeabilità di gran parte dei litotipi affioranti, rendono esigua la predisposizione al ruscellamento e ad eventi di allagamento.

Le caratteristiche litostratigrafiche possono determinare la presenza di falde superficiali, che tuttavia non sono state rilevate.

Come indicato in precedenza, si sottolinea il fatto che il rilievo morfologico di superficie ha consentito di accertare che i terreni ricompresi nell'area in oggetto non presentano voragini o altre unità carsiche attive.

Per contro, è presente nel sottosuolo una importante falda freatica, detta "falda profonda", contenuta nella formazione calcareo-mesozoica. La falda profonda è alimentata dalle acque meteoriche che tendono ad infiltrarsi in maniera diffusa o concentrata, nel sottosuolo.

Al tempo stesso non sono assolutamente presenti corpi idrici superficiali nell'interno areale in cui ricade il sito di interesse.

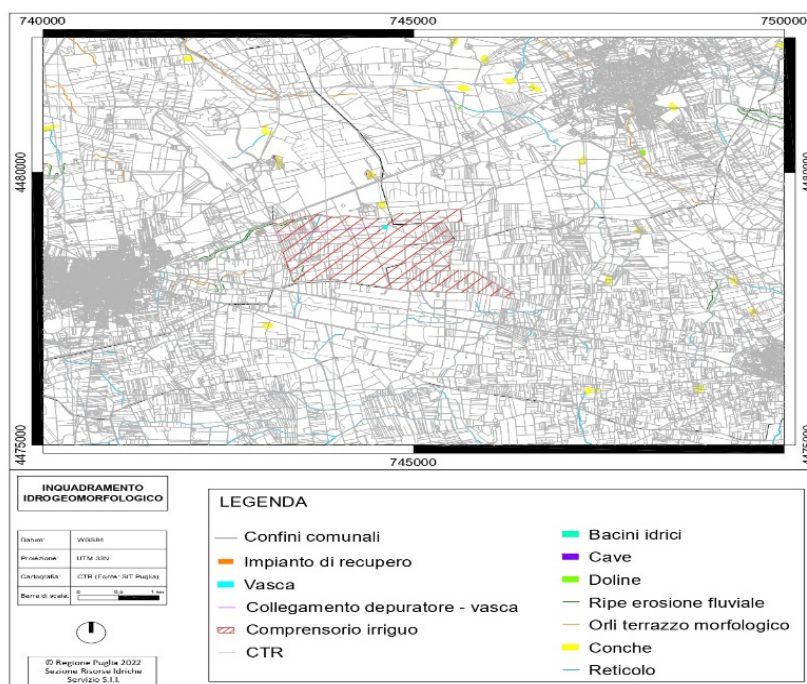
L'area in esame è scevra da vincolo idrogeologico.

Le caratteristiche idrogeomorfologiche nell'area in esame e in prossimità della stessa (entro 3,5 km dal perimetro del comprensorio irriguo) sono le seguenti:

- Bacini idrici;
- Cave;
- Forme carsiche: in particolare doline;
- Forme di modellamento fluviale: in particolare ripe di erosione fluviale;
- Forme di versante: in particolare orli di terrazzo morfologico;
- Reticolo: in particolare conche e reticolo idrografico.

Nella figura seguente si sintetizzano le principali componenti idrogeomorfologiche presenti nell'area.

Figura 14: Inquadramento idrogeomorfologico dell'area in esame.



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

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

- BP - area a bassa pericolosità: aree a bassa probabilità di inondazione;
- MP - area a pericolosità media: aree a moderata probabilità di esondazione;

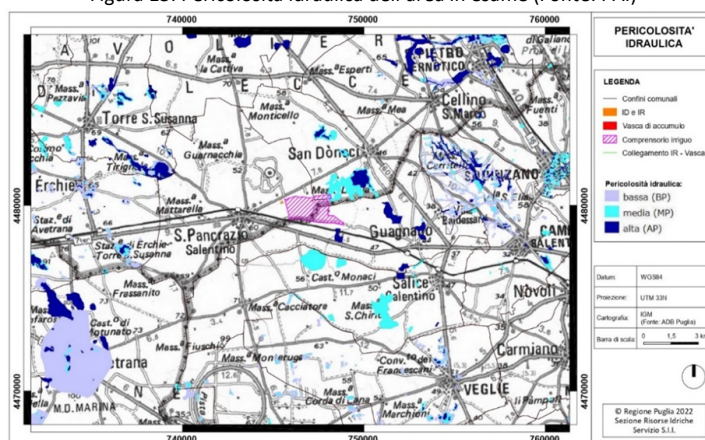
- AP - area pericolosità alta: aree allegate e/o ad alta probabilità di esondazione.

Dal punto di vista della pericolosità idraulica, le perimetrazioni PAI dell'Autorità di Bacino Puglia mostrano che:

- Una porzione a nord-est del comprensorio, estesa circa 5 m<sup>2</sup>, ricade in un'area a pericolosità idraulica Media;
- A sud-est del comprensorio, a circa 200 m di distanza, insiste un'area a pericolosità idraulica Alta.

L'area è perimetrata tra quelli ad alta pericolosità idraulica.

Figura 15: Pericolosità idraulica dell'area in esame (Fonte: PAI)

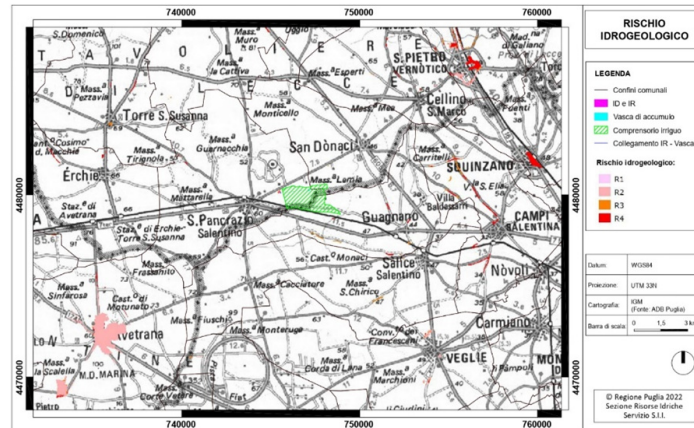


Per quanto riguarda, invece, le classi di pericolosità geomorfologica, esse sono derivate da matrici che tengono in considerazione le classi di pericolosità e gli elementi a rischio presenti (agglomerati urbani, vie di comunicazione, infrastrutture, ecc.) determinando così tre classi:

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

Dal punto di vista della pericolosità geomorfologica, le perimetrazioni PAI dell'Autorità di Bacino Puglia mostrano che non sono presenti aree di pericolosità geomorfologica nelle immediate vicinanze dell'area interessata.

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



#### 1.4.4. CONTESTO IDROGEOLOGICO

Nel sottosuolo dell'area in esame non è presente alcun corpo acquifero di tipo superficiale.

Il sito interessato è caratterizzato da un singolo sistema idrico sotterraneo definito “falda profonda” del Salento che circola nei calcari e calcari dolomitici del Cretaceo.

La falda profonda è ospitata all'interno dei calcari mesozoici costituiti da rocce carbonatiche cretatiche fessurate e carsificate, nonché dalle “calcareniti e sabbie”, poste in continuità sulle rocce cretatiche [Zorzi e Reina (1957); Radina (1968), Grassi e Tadolini (1985), Cherubini et alii (1985)].

Detta formazione geologica affiora estesamente in tutta l'area, in parte ricoperta da sedimenti di età quaternaria. Essa risulta molto permeabile per fessurazione e per carsismo ed è caratterizzata da un fortissimo grado di anisotropia idrogeologica. La formazione calcarea è permeabile per fessurazione e carsismo con  $K$  variabile tra la  $10^{-2}$  e  $10^{-4}$  m/sec. Tuttavia, la presenza dei terreni sabbioso-argillosi possono pregiudicare la capacità di assorbimento, anche in relazione al basso grado di permeabilità riscontrato con  $K = 10^{-7}$  e  $10^{-9}$ .

La “falda profonda”, presente con continuità in tutto il territorio salentino, rappresenta per la popolazione e le comunità salentine una risorsa idrica di fondamentale importanza, in grado di fornire un contributo cospicuo al soddisfacimento del fabbisogno idrico per uso potabile, irriguo o industriale.

Le acque dolci di falda che permeano le formazioni calcareo-dolomitiche del basamento sono sostenute alla base dalle acque marine di invasione continentale: la differenza di densità esistente tra i due corpi idrici determina infatti un netto fenomeno di stratificazione salina.

Le acque dolci, più leggere, tendono quindi a “galleggiare” sulle sottostanti acque marine e, in mancanza di fenomeni di perturbazione della falda, si instaura una situazione di equilibrio e non si verifica alcun fenomeno di miscelamento idraulico.

Acque dolci ed acque marine sono di norma separate da un sottile livello idrico di transizione, denominato “zona di diffusione”, caratterizzato da un rapido incremento verticale di salinità.

La falda ha come livello di base l'orizzonte marino, in quanto a tale livello tende la piezometrica verso cioè, la linea di spiaggia. L'acqua dolce galleggia ovunque sull'acqua di mare invadendo il continente.

In condizioni di equilibrio lo spessore della falda d'acqua dolce è legato dalla legge di Ghyben - Herzberg con la sottostante acqua salata di intrusione continentale, ponendo:  $H =$  spessore della falda  $h =$  gradiente idraulico, abbiamo:  $H = 40 h$ , dove lo spessore dell'orizzonte calcarenitico e/o sabbioso aumentano, si rinviene la falda freatica la cui superficie è posta a profondità variabile e strettamente legata alle condizioni stratigrafiche locali.

A differenza della falda "superficiale", che presenta carattere locale, la falda "profonda" si estende al di sotto di tutta la piattaforma apula. La falda "profonda" trovandosi al di sotto dello strato di Argille Subappennine è in pressione, quindi di tipo artesiano.

La circolazione delle acque della falda "superficiale" avviene a pelo libero come evidenziato da Ricchietti e Polemio (1996), le acque della falda idrica profonda traggono la loro alimentazione sia dalle precipitazioni incidenti a monte della zona in esame, dove la formazione carbonatica e affiorante, sia dai deflussi sotterranei proveniente dalla contigua Murgia, nonché dalle perdite dell'acquifero superficiale. La falda idrica profonda circola in un acquifero permeabile per la fratturazione e carsismo, di norma a pelo libero, defluendo verso la costa con cadenti piezometriche generalmente inferiori allo 0,05%.

I carichi piezometrici anche a svariati chilometri dalla costa sono molto modesti. La potenza dell'acquifero freatico è modesta e la falda viene drenata dal sottostante acquifero profondo e dal reticolo idrografico.

Per effetto della anisotropia dell'acquifero, i carichi piezometrici e le cadenti, risultano allontanandosi dalla costa, variabili in tutta l'area considerata.

I carichi idraulici sono in funzione della permeabilità dell'acquifero e della distanza dalla costa. Da valori di poco superiori a 2 m sul l.m. a valori di 1 m, con cadenti comprese tra 0,5 e 0,25%.

Pertanto la circolazione idrica sotterranea profonda avviene secondo direttrici di preferenziale deflusso e sono dirette dall'interno verso i tratti di costa dove sono più cospicui i deflussi diretti a mare dell'acqua di falda. Il tutto in funzione della permeabilità dell'acquifero, che varia da zona a zona e dalla presenza di maggiori concentrazioni di fratture carsiche che riscontriamo in prossimità della costa.

Le caratteristiche idrogeologiche del territorio risultano notevolmente influenzate dalle locali condizioni di assetto strutturale, dalle caratteristiche di permeabilità delle formazioni affioranti e da un sensibile sviluppo di fenomeni carsici, quest'ultimo favorito probabilmente da una lunga persistenza dell'area in condizioni di ambiente subaereo.

La ricostruzione dell'andamento della superficie piezometrica della falda profonda in corrispondenza del territorio in esame è stata eseguita sulla base dei dati riportati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia. Nella zona in esame la falda presenta carichi idraulici tra i più elevati tra quelli riscontrabili nel territorio in esame è stata eseguita sulla base dei dati riportati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia. Nella zona in esame la falda presenta carichi idraulici tra i più elevati tra quelli riscontrabili nel Salento.

Le cadenti piezometriche risultano molto basse (max 2%) a causa dell'elevata permeabilità dell'acquifero carsico.

Il gradiente idraulico non supera i 3 metri s.l.m. e tende progressivamente a ridursi verso la costa con una cadente piezometrica dell'ordine dello 0,01% fino ad annullarsi del tutto sulla costa, dove, dà vita ad una serie di sorgenti sottomarine.

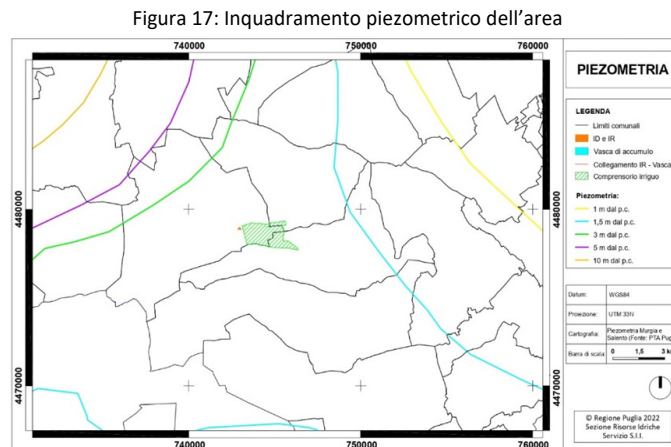
Nella zona interessata la falda circola a pelo libero e la superficie freatica si rinviene a circa 2 m s.l.m. le direzioni principali di deflusso sono rivolte da NE verso SW.



Per quanto attiene il grado di permeabilità, i valori variano tra 2 e 70 l/s\*m, indicando una permeabilità dell'acquifero estremamente variabili.

La piezometria della falda è fornita anche dalla stratigrafia dei pozzi realizzati nell'area interessata.

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

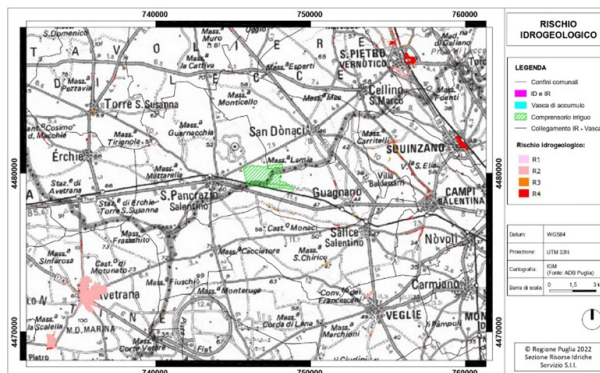


Con l'adozione del PAI (Piano stralcio per l'assetto idrogeologico) da parte dell'Autorità di Bacino della Puglia, sono state individuate le aree soggette a dissesto idrogeologico, identificate sull'analisi storica di eventi critici che hanno interessato aree del territorio (frane e alluvioni); con i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

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

Dal punto di vista del rischio idrogeologico, le perimetrazioni PAI dell'Autorità di Bacino Puglia mostrano che non sono presenti aree di rischio idrogeologico nelle immediate vicinanze dell'area interessata.

Figura 18: Rischio idrogeologico dell'area in esame (Fonte: PAI).



#### 1.4.5. QUADRO VINCOLISTICO DEL COMPRESORIO IRRIGUO

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

##### 1.4.5.1. PPTR

Nel comprensorio irriguo in esame si segnala la presenza di una RER costituita dal Canale della Lamia, nonché la presenza di due inghiottitoi.

Il quadro prescrittivo indicato al capitolo 6, le misure preventive, i protocolli operativi e di emergenza e il Piano di monitoraggio ambientale descritti nei successivi capitoli, rendono oltremodo compatibile la pratica del riutilizzo delle acque affinate rispetto al sistema vincolistico del PPTR sopra indicato.

##### 1.4.5.2. ZONE VULNERABILI DA NITRATI

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

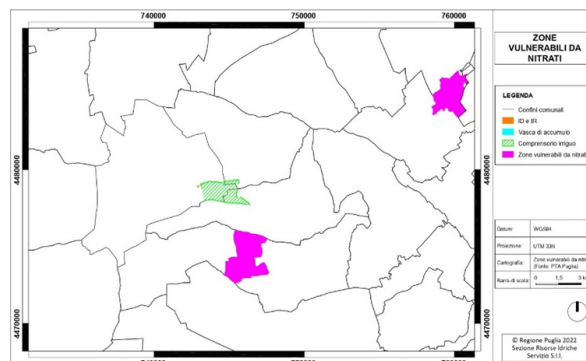
- Parte I, in cui è riportata una descrizione delle ZVN designate con DGR n. 1787 del 01.10.2013, da riesaminare ogni quattro anni;
- Parte II, contenente le disposizioni del Programma d'Azione;
- Parte III, contenente il Piano di Comunicazione Nitrati;
- Allegato "Strumenti per l'attuazione e il monitoraggio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

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

Come si evince dalla Figura 17, l'area del comprensorio irriguo **non ricade** nella perimetrazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, individuate nella DGR n. 1408 del 6 settembre 2016 "Approvazione del Programma d'Azione Nitrati di seconda generazione", e confermate dalla DGR n. 147 del 7 febbraio 2017 "Rettifica perimetrazione e designazione delle zone Vulnerabili da nitrati di origine agricola".



Figura 19: ZVN – Zone vulnerabili da nitrati



**1.4.5.3. INTERFERENZA CON AREE DI RISPETTO E SALVAGUARDIA DEL PTA**

Nella tabella seguente sono indicate in maniera sintetiche le eventuali sovrapposizioni delle aree di intervento con le aree di rispetto e di salvaguardia previste dal PTA (Aggiornamento 2015-2021).

Tabella 12: Inquadramento del sito vs zonizzazioni PTA adottato: informazioni e vincoli derivanti.

Allegati	Titolo/descrizione	Informazioni derivanti, eventuali vincoli
Allegati A “Acque superficiali”	Tav. A1: Corpi idrici superficiali.	Non presente.
	Tav. A2: Bacini idrografici.	Non presente.
	Tav. A3: Rete di monitoraggio delle acque superficiali.	Non presente.
	Tav. A4.1: Stato ambientale dei corpi idrici superficiali – stato ecologico (valutazione triennale).	Non presente.
	Tav. A4.2: Stato ambientale dei corpi idrici superficiali – stato chimico (valutazione triennale).	Non presente.
	Tav. A5: Corpi idrici superficiali. Classi di rischio.	Non presente.
	Tav. A6: Rete di monitoraggio delle acque superficiali 2016-2021.	Non presente.
	Tav. A7: Stima dei surplus medi annui di azoto di origine agricola.	Valori annui compresi tra <b>0 e 86 kg/ha.</b>
Allegati B “Acque a specifica destinazione”	Tav. B1: Acque a specifica destinazione e Rete di monitoraggio.	Non presente.
	Tav. B2: Stato di conformità – Valutazione sessennale.	Non presente.
	Tav. B3.4: Acque di balneazione. Stato di qualità – Provincia di Brindisi.	Non presente.

	Tav. B4: Acque sotterranee utilizzate per l'estrazione potabile.	L'area ricade nella zona del Corpo idrico dell'acquifero calcareo cretaceo " <b>Salento costiero</b> " in cui non insistono opere di captazione utilizzate a scopo potabile.
<b>Allegati C "Acque a sotterranee"</b>	Tav. C1: Carta geolitologica schematica.	L'area insiste su "calcareniti tenere a grana media-grossolona". Nell'area è presente una faglia diretta.
	Tav. C2: Elementi morfologici, morfotettonici e morfostrutturali del territorio.	L'area ricade nell'intervallo altimetrico: 0-50 m s.l.m.; nelle vicinanze dell'area di interesse sono presenti: faglia diretta.
	Tav. C3: Complessi idrogeologici.	L'area ricade nel complesso idrogeologico carbonatico <b>Murge e Salento</b> .
	Tav. C4: Corpi idrici sotterranei.	L'area ricade nel corpo idrico degli acquiferi calcarei cretacei <b>Salento Costiero</b> .
	Tav. C5: Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi.	Isopiezica media Murgia e Salento: l'area è compresa tra le isopieziche <b>1,5 e 3 m s.l.m.</b>
	Tav. C6: Aree di vincolo d'uso degli acquiferi.	L'area ricade nella <b>Aree vulnerabili alla contaminazione salina</b> degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento.
	Tav. C7: Zone di protezione speciale idrogeologica.	Non presente.
	Tav. C8.1: Stato ambientale dei corpi idrici sotterranei – stato quantitativo.	L'area ricade nel corpo idrico degli acquiferi calcarei cretacei " <b>Salento Costiero</b> ". Stato quantitativo: <b>scarso</b> .
	Tav. C8.2: Stato ambientale dei corpi idrici sotterranei – stato chimico.	L'area ricade nel corpo idrico degli acquiferi calcarei cretacei " <b>Salento Costiero</b> ". Stato chimico: <b>scarso</b> .
	Tav. C9: Corpi idrici sotterranei. Classi di rischio.	L'area ricade nel corpo idrico degli acquiferi calcarei cretacei " <b>Salento Costiero</b> ". Classe di rischio: <b>a rischio</b> .
	Tav. C10.1: Rete di monitoraggio delle acque sotterranee 2009-2015 – Monitoraggio quantitativo.	L'area ricade nel corpo idrico degli acquiferi calcarei cretacei " <b>Salento Costiero</b> ". Nelle immediate vicinanze non sono presenti punti di monitoraggio quantitativo dei pozzi 2009-2015.
	Tav. C10.2: Rete di monitoraggio delle acque sotterranee 2009-2015 – Monitoraggio chimico.	L'area ricade nel corpo idrico degli acquiferi calcarei cretacei " <b>Salento Costiero</b> ". Nelle immediate vicinanze non sono presenti punti di monitoraggio chimico dei pozzi 2009-2015.
Tav. C11.1: Rete di monitoraggio delle acque sotterranee 2016-2021 – Monitoraggio quantitativo.	L'area ricade nel corpo idrico degli acquiferi calcarei cretacei " <b>Salento Costiero</b> ". Nelle immediate vicinanze non sono presenti punti di monitoraggio quantitativo dei pozzi 2016-2021.	

	Tav. C11.2: Rete di monitoraggio delle acque sotterranee 2016-2021 – Monitoraggio chimico.	L'area ricade nel corpo idrico degli acquiferi calcarei cretacei "Salento Costiero". Nelle immediate vicinanze non sono presenti punti di monitoraggio chimico dei pozzi 2009-2015.
<b>Allegati F "Registroaree protette"</b>	Tav. F.1: Rappresentazione cartografica del registro delle aree protette.	Non presente.

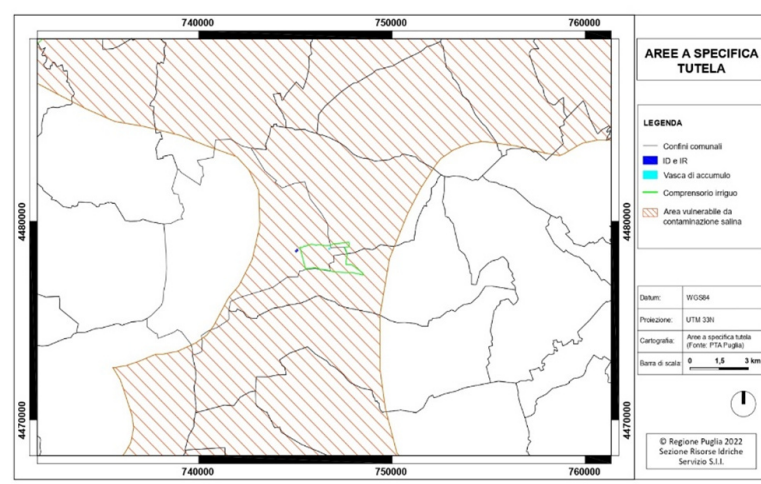
In particolare, l'impianto di affinamento di San Pancrazio Salentino ha una specifica valenza ai fini della:

- **"Area vulnerabile da contaminazione salina" (Acquifero del Salento).**

A tal proposito si ricorda che il PTA prevede nelle Aree vulnerabili da contaminazione salina le seguenti misure:

- si ritiene opportuno sospendere il rilascio di nuove concessioni per il prelievo di acque dolci di falda da utilizzare a fini irrigui o industriali ad eccezione di quelle da utilizzare per usi pubblici o domestici;
- potrebbero essere consentiti prelievi di acque marine di invasione continentale per tutti gli usi produttivi, per impianti di scambio termico, a condizione che le opere di captazione siano realizzate in maniera tale da assicurare il perfetto isolamento del perforo nel tratto di acquifero interessato dalla circolazione di acque dolci e di transizione; dovrà inoltre essere preventivamente indicato il recapito finale delle acque usate, nel rispetto della normativa vigente;
- per le opere esistenti, in sede di rinnovo della concessione andrebbero verificate le quote di attestazione dei pozzi al di sotto del livello mare, con l'avvertenza che le stesse non dovrebbero risultare superiori a 20 volte il valore del carico piezometrico in quota assoluta (riferita al l.m.m.).

Figura 20 Inquadramento delle aree aa specifica tutele (Fonte: PTA).



## 2. SOGGETTI RESPONSABILI (KRM2)

Ai fini delle specifiche attribuzioni di responsabilità definite dal R.R. n. 8/2012 (Art. 5 e Allegato 7) nella redazione e nell'attuazione del Piano di Gestione del sistema in esame, si precisa che sono coinvolti a diverso titolo i seguenti Soggetti:

- **Regione Puglia:** assicura il coinvolgimento e il coordinamento degli Enti Locali territorialmente competenti, dei Consorzi e delle categorie a vario titolo interessate al riutilizzo; è il soggetto responsabile della redazione del Piano di Gestione (Art. 4 del RR) e del relativo Protocollo di Intesa (Art. 21), per tramite di apposita struttura preposta all'attuazione degli obiettivi e delle misure del PTA, prevista (Art. 24) presso il Servizio *Sistema Idrico Integrato e Tutela delle Acque* della Sezione *Risorse Idriche* (Dipartimento *Bilancio, Affari generali e Infrastrutture*); è altresì responsabile del rilascio dell'autorizzazione allo scarico con specifica finalità di riutilizzo; assicura, infine, la trasmissione al MATTM dei dati conoscitivi e delle informazioni relative all'attuazione del D.M. 185/2003, anche sulla base dei controlli effettuati (Art. 18);
- **Autorità Idrica Pugliese (AIP):** 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):** Soggetto gestore del S.I.I. e dell'impianto di affinamento a servizio dell'agglomerato di San Pancrazio Salentino (BR), tenuto agli obblighi definiti all'Art. 19 del R.R. n. 8/2012 e nel Protocollo di Intesa; indicato nel testo anche con l'acronimo **GIR** (*Gestore Impianto di Recupero*);
- **Consorzio di Bonifica Centro sud Puglia:** Soggetto gestore della rete di distribuzione, tenuto agli obblighi definiti all'art. 19 del RR n. 8/2012 e del Protocollo di Intesa, le cui funzioni saranno successivamente svolte secondo le disposizioni indicate all'art. 2, comma 7 della L.R. n. 1 del 03/02/2017; indicato nel testo anche con l'acronimo **GRD** (*Gestore Rete di Distribuzione*).

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

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

Normalmente, in questa fase transitoria disciplinata dal DL 39/2023, come indicatori dello stato qualitativo delle acque reflue affinate, saranno considerati i parametri chimico/fisici e microbiologici indicati nel DM 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 DM 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.

#### 3.1. Pericoli

##### Elementi inquinanti fisico/chimici:

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

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

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

Per tali composti e per le correlate grandezze fisiche e chimiche sono stati 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.

In tab. 13 si riportano i principali patogeni considerati.

Tabella 13: Agenti patogeni.

Agente patogeno	Esempi	Malattia	Agente patogeno di riferimento (1)	Recettori	Vie di Esposizione

Batteri	Shigella	Shigellosi (dissenteria bacillare)	E. coli O157:H7 Campylobacter	Uomo, animali	Contatto, ingestione, inalazione (aerosol)
	Salmonella	Salmonellosi, gastroenterite (diarrea, vomito, febbre), artrite reattiva, febbre tifoide			
	Vibrio cholera	Colera			
	E. coli patogeno	Gastroenterite e setticemia, sindrome emolitico-uremica			
	Campylobacter	Gastroenterite, artrite reattiva, sindrome di Guillain-Barré			
Protozoi	Entamoeba	Amebiasi (dissenteria amebica)	Cryptosporidium	Uomo, animali	Contatto, ingestione, inalazione (aerosol)
	Giardia	Giardiasi (gastroenterite)			
	Cryptosporidium	Criptosporidiosi, diarrea, febbre			
Elminti	Ascaris	Ascariasi (infezione da vermi tondi)	Nematodi intestinali (uova di elminti)	Uomo, animali	Contatto, ingestione, inalazione (aerosol)
	Ancylostoma	Anchilostomiasi (infezione da vermi uncinati)			
	Necator	Necatoriasi (infezione da vermi tondi)			
	Trichuris	Tricuriasi (infezione da vermi a frusta)			
Virus	Enterovirus	Gastroenterite, anomalie cardiache, meningite, malattie respiratorie, disturbi nervosi, altro	Rotavirus	Uomo, animali	Contatto, ingestione, inalazione (aerosol)
	Adenovirus	Malattie respiratorie, infezioni oculari, gastroenterite			
	Rotavirus	Gastroenterite			

### 3.2. Eventi pericolosi

Nella tab. 14 sono stati elencati gli eventi pericolosi che saranno presi in considerazione nella valutazione del rischio.

Tabella 14 Eventi pericolosi.

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

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

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

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

La “Probabilità” è quantificata con un numero intero discreto scelto nell’intervallo 1 – 5, in base a frequenza di accadimento dell’evento riscontrata in passato o alla sua plausibilità. La “Gravità” è quantificata con un numero intero e discreto scelto nell’intervallo compreso tra 1 e 5 ed è stabilito considerando l’aspetto di potenziale 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.

		<b>GRAVITÀ</b>							
		<b>1 (non significativo)</b>	<b>2 (bassa)</b>	<b>3 (moderata)</b>	<b>4 (elevata)</b>	<b>5 (molto elevata)</b>			
<b>PROBABILITÀ</b>	<b>1 (raro)</b>	1	2	3	4	5			
	<b>2 (poco probabile)</b>	2	4	6	8	10			
	<b>3 (moderatamente probabile)</b>	3	6	9	12	15			
	<b>4 (probabile)</b>	4	8	12	16	20			
	<b>5 (quasi certo)</b>	5	10	15	20	25			
<b>grado di rischio</b>		<b>&lt; 6</b>		<b>6 - 9</b>		<b>10 - 15</b>		<b>&gt;15</b>	
<b>classificazione del rischio</b>		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).



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	5	25	molto alto
	pericolosità geomorfologica (PAI)	frana	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
	Rischio Incendio	Fermo impinato	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
Affluente	Q di arriva max dimensionamento	maifunz. Impianto	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
	Affluente	Caratteristiche Affluente	●	●	0	4	4	5	20	molto alto
Trattamenti primari	Affluente - scarico anomalo	Affluente non trattabile	●	●	0	4	4	5	20	molto alto
	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
Trattamenti secondari	malfunzionamento trattamenti secondari	Blackout elettrico	●	●	5	4	5	5	25	molto alto
		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	

Individuazione di pericoli, eventi pericolosi e calcolo di R0 - Impianto di San Pancrazio S. (BR)

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.

Parte del sistema	Evento pericoloso	Pericolo	Presenza di barriere idrauliche	Perimetrazione Pericolosità Idraulica (PAI - nessun rischio)	Perimetrazione Pericolosità geomorfologica (PAI - nessun rischio)	Dispositivi antincendio revisionati	Formazione del personale per antincendio	Montaggio in continuo di parametri fisici	Treatmento di disinfezione	Presenza di equalizzazione della portata in ingresso	Assenza eventi storici di extra Q	trasmissione autocontrolli da scarichi autorizzati	monitoraggio scarichi su rete urbana	agglomerati autorizzati	Manutenzione ordinaria e straordinaria	Controllo in situ e da remoto	Sistema dosaggio (PAC o FeCl3) in manuale e/o automatico	Presenza di doppia vasca di chiarificazione automatica	Presenza di filtri a batteria	sistema di impermeabilizzazione	controllo degli accessi	formazione del personale addetto	presenza di pompe sostitutive	alimentazione alternativa	pulizia periodica filtri	Stoccaggio del disinfettante in ambiente protetto	Dosaggio Automatico di disinfettante	Presenza di pompa di riserva per disinfettante	Controllo delle forniture di disinfettante	Pulizia periodica lampade UV	
Generale	pericolosità idraulica (PAI)	Inondazione impianto																													
	pericolosità geomorfologica (PAI)	Fermo impianto																													
Affluente	Rischio incendio	Caratteristiche Affluente																													
	Q di arrivo max dimensionamento	Affluente - scarico anomalo																													
Trattamenti primari	Malfunzionamento trattamenti primari	Abbassamento efficienza trattamenti secondari																													
	Impianto di sollevamento	Blackout elettrico																													
Trattamenti secondari	malfunzionamento trattamenti secondari	alterazione batteriologica																													
	Affinamento - Malfunzionamento Chiarificazione	alterazione batteriologica																													
Affinamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiarificazione	mancato trattamento																													
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a dischi	mancato trattamento																													
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a dischi	vasca di accumulo																													
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a dischi	vasca di accumulo																													
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a dischi	vasca di accumulo																													
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a dischi	vasca di accumulo																													
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a dischi	vasca di accumulo																													
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a dischi	vasca di accumulo																													
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a dischi	vasca di accumulo																													
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a dischi	vasca di accumulo																													
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a dischi	vasca di accumulo																													

Assegnazione delle misure di controllo - Impianto di San Pancrazio S. (BR)

Normalmente ed esclusivamente per gli eventi pericolosi che possono essere associabili a parametri chimico/microbiologici, i coefficienti utili a definire la probabilità di accadimento sono stati calibrati con i dati storici di misura (RdP con arco temporale dal 2020 al 2023). Sostanzialmente, per ogni parametro, è stato individuato il numero di misure effettuate, il limite di legge e il numero di superamento dello stesso. Quindi, calcolata la percentuale di superamento, sono state considerate quattro fasce di rischio: basso (0%), medio (tra 0% e 20%), significativo (tra 20% e 40%) e molto alto (> 40%).

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

Parte del sistema	Evento pericoloso	Pericolo	MICROBIOLOGICO		CHIMICO		P0	R0	P1	R1	livello del rischio
Generale	pericolosità idraulica (PAI)	inondazione impianto	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	pericolosità geomorfologica (PAI)	frana	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	Rischio Incendio	Fermo impinato	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
Affluente	Q di arriva max dimensionamento	malfunz. Impianto	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	Affluente	Caratteristiche Affluente	●	●	●	●	5	20	1	4	basso
	Affluente - scarico anomalo	Affluente non trattabile	●	●	●	●	5	20	1	4	basso
Trattamenti primari	Malfunzionamento trattamenti primari	Abbassamento efficienza trattamenti secondari	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	impianto di sollevamento	Malfunzionamento elettropompe	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
		Blackout elettrico	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
Trattamenti secondari	malfunzionamento trattamenti secondari	alterazione chimica	●	●	●	●	5	20	1	4	basso
		alterazione batteriologica	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
Affinamento	Affinamento - Malfunzionamento Chiariflocculazione	mancato trattamento	●	●	●	●	5	20	1	4	basso
	Affinamento - Malfunzionamento Filtrazione a dischi	mancato trattamento	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	vasca di accumulo	esposizione accidentale	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	vasca di accumulo	errore umano	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	vasca di accumulo	eventi forza maggiore	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	vasca di accumulo	eutrofizzazione	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	impianto sollevamento	malfunzionamento elettropompe	●	●	●	●	5	20	1	4	basso
	impianto sollevamento	blackout elettrico	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	Affinamento - Disfezione con Acido Peracetico	errato dosaggio Acido peracetico	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	Affinamento - Disfezione con Acido Peracetico	Alterazione del titolo	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	Affinamento - Disfezione con cloro	Alterazione del titolo	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	Affinamento - Disfezione con cloro	malfunzionamento elettropompe	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	Affinamento - Disfezione con cloro	errato dosaggio	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	Affinamento - Disfezione con raggi UV	malfunzionamento lampade	●	●	●	●	5	25	1	5	basso
	Affinamento - Disfezione con raggi UV	mancato trattamento	●	●	●	●	5	25	1	5	basso

*Calcolo del rischio - Impianto Affinamento di San Pancrazio Salentino (BR)*

Per quanto riguarda il rischio associato al sistema a valle del punto di conformità (vasca di accumulo 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 pocanzi considerati) lungo tutta la rete di distribuzione - dal punto di consegna sino ai punti di erogazione delle acque affinate – e venga evitato il contatto diretto delle stesse con gli umani.

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

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

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

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

Come indicato nei capitoli precedenti ed in ragione degli esiti della valutazione del rischio condotta con metodo semi quantitativo, in questa fase transitoria disciplinata dal DL 39/2023, si andrà a considerare non solo il set minimo di parametri contenuto nell'allegato A del D.L. pocanzi citato, ma anche i parametri chimico/fisici previsti dal DM 185/2003.

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

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

L'impianto di affinamento è stato dimensionato nel recente passato per licenziare un refluo rispettoso dei valori limite del DM 185/2003.

Confrontando i valori limite dei principali parametri contenuti nella tab. 2 allegato A al DL 39/2023 (TSS, BOD, Torbidità, E. Coli) con quelli indicati nel DM 185/2003, emerge che la qualità di acque reflue erogabili attualmente dall'impianto di affinamento siano quelle di **tipo B**, come indicato nella seguente tabella 15.

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

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

Tabella 15: Classi di qualità delle acque affinate e tecniche di irrigazioni e utilizzi irrigui consentiti (fonte allegato A DL 39/2023).

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

**La necessità di implementare un sistema di monitoraggio della “Legionella spp” e dei “nematodi intestinali” attualmente assente, implica che le acque affinate di qualità B licenziabili dall’impianto di affinamento non possano essere impiegate nei seguenti casi:**

- Per l’irrigazione di colture in ambienti confinati (es serre) e/o con l’utilizzo di sistemi di erogazione che nebulizzano la vena d’acqua (collegato con il rischio di diffusione aerea per la legionella spp);
- Per l’irrigazione di aree destinate al pascolo o di colture foraggere (collegato al rischio di infestazione di elminti).

Con le specifiche limitazioni sopra indicate, il set di parametri ed i relativi valori limite da monitorare sono riportati nella seguente tabella 16.

Tabella 16 : prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura.

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
Solidi sospesi totali	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
BOD <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	20	Limite DM 185/03 RR 8/2012
COD	mg/L O <sub>2</sub>	100	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Escherichia coli	UFC/100 mL	100	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Salmonella		Assente	Limite DM 185/03 RR 8/2012
pH		6 - 9,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
SAR		10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Materiali grossolani		Assenti	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Fosforo totale	mg P/L	2	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Azoto totale	mg N/L	15	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Conducibilità elettrica	μS/cm	3000	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Alluminio	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Arsenico	mg/L	0,02	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Bario	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Berillio	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Boro	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cadmio	mg/L	0,005	Limite DM 185/03 RR 8/2012

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
Cobalto	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cromo totale	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cromo VI	mg/L	0,005	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Ferro	mg/L	2	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Litio	mg/L	2,5	RR 8/2012
Manganese	mg/L	0,2	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Mercurio	mg/L	0,001	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Molibdeno	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Nichel	mg/L	0,2	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Piombo	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Rame	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Selenio	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Stagno	mg/L	3	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Tallio	mg/L	0,001	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Vanadio	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Zinco	mg/L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cianuri totali (come CN)	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Solfuri	mgH <sub>2</sub> S/L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Solfiti	mgSO <sub>3</sub> /L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Solfati	mgSO <sub>4</sub> /L	500	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cloro attivo	mg/L	0,2	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Cloruri	mgCl/L	250	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Fluoruri	mgF/L	1,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012

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

**Nota 1.** Tale sostanza deve essere assente dalle acque reflue recuperate destinate al riutilizzo. Tale prescrizione si intende rispettata quando la sostanza è presente in concentrazioni non superiori ai limiti di rilevabilità delle metodiche analitiche di riferimento, definite e aggiornate con apposito decreto ministeriale. Nelle more di tale definizione, si applicano i limiti di rilevabilità riportati in tabella;

**Nota 2.** Il valore di parametro si riferisce ad ogni singolo pesticida. Nel caso di Aldrina, Dieldrina, Eptacloro ed Eptacloro epossido, il valore parametrico è pari a 0,030 µg/L;

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

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

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

Tabella 17-: Misure preventive e/o barriere agenti su impianto di depurazione/affinamento e vasca di accumulo acque affinate

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



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

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

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

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

Infine, in caso di eventi che possano causare la non conformità ai limiti di legge dell'effluente affinato, è presente un sistema di by-pass che indirizza il flusso allo scarico anziché alla vasca di accumulo per uso irriguo.

## 6.2 SISTEMA RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI

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

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

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

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

Tipologia di colture	Metodo irriguo	barriere accreditate	Numero di barriere
Ortaggi da foglia coltivati sulla superficie del terreno da consumare crudi (ad esempio lattuga, spinaci, cavolo, cavolo cinese, sedano). Colture alimentari da consumare crude, che crescono al di sopra del livello del terreno con la parte commestibile a meno di 25 cm dal suolo (ad esempio peperone, pomodoro, cetriolo, zucchina, fave)	Irrigazione a goccia	Subirrigazione a goccia in cui l'acqua non risale per capillarità verso la superficie del terreno	3
		Pacciamatura per separazione fisica tra parti commestibili e acque impiegate	1
		Disinfezione supplementare di basso livello	1
Colture alimentari che possono essere consumate crude e che crescono all'interno del terreno (ad esempio carota, ravanella, cipolla)	Irrigazione a goccia	Disinfezione supplementare di basso livello	1
	Irrigazione a pioggia	Disinfezione supplementare di basso livello	1
Colture alimentari da consumare crude, che crescono al di sopra del livello del terreno con la parte commestibile a più di 25 cm dal suolo	Irrigazione a goccia	Pacciamatura per separazione fisica tra parti commestibili e acque impiegate	1
		Disinfezione supplementare di basso livello	1
Colture alimentari che crescono al di sopra del livello del terreno la cui parte commestibile si trova ad almeno 50 cm dal suolo, con buccia commestibile (alberi di frutti con	Irrigazione a goccia	Irrigazione a goccia di colture ad alto fusto la cui parte commestibile si trova ad almeno 50 cm dal suolo	1

buccia commestibile: mela, prugna, pera, pesca, albicocca, kaki, ciliegia, agrumi); o alberi di frutti da consumare previa sbucciatura (kiwi, melograno). Alberi di frutti da consumare previa trasformazione (ad esempio olive)	irrigazione a pioggia	Irrigazione di alberi da frutto situati ad almeno 50 cm dal getto dell'irrigatore o del microspruzzatore	1
culture alimentari trasformate;	Irrigazione a goccia o irrigazione a pioggia o altri metodi irrigui		

**Come indicato al capitolo 5 (KRM6) le acque affinate di qualità B licenziate dall'impianto di San Pancrazio non potranno essere impiegate nei seguenti casi:**

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

Alle barriere di cui alla tab. 19 si aggiungono le misure di controllo da applicare sulla rete di distribuzione e utilizzatori finali (tab. 20):

Tabella 20: Misure di controllo su rete di distribuzione

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
<b>RETE DI DISTRIBUZIONE</b>	Malfunzionamento sistema di sollevamento;	- Manutenzione programmata; - Presenza di pompe sostitutive; - Alimentazione alternativa;
	Contaminazione del sistema di distribuzione;	- Manutenzione programmata della rete; - Lavaggi stagionali pre e post utilizzo;
	Esposizione accidentale alle acque affinate a causa di problemi di progettazione e/o incidenti operativi: scoppio di condutture o perdite lungo la rete;	- Controllo periodico della presenza di perdite; - Interventi programmati in funzione della vetustà della rete;
	Sviluppo di biomasse nelle reti e in sistemi di accumulo terminali;	- Lavaggi stagionali pre e post utilizzo; - Svuotamento/utilizzo delle acque affinate entro le successive 48 h soprattutto in presenza di sistemi di accumulo privato o controllo dello sviluppo microbico/biomassa con

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
		<p>disinfezione supplementare;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori;</li> </ul>
	Incrostazioni ed intasamenti reti	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manutenzione programmata della rete;</li> <li>- Lavaggi stagionali pre e post utilizzo;</li> </ul>
	Errori umani dovuti all'inadeguatezza della formazione e delle informazioni sull'uso consentito;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori;</li> <li>- Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza;</li> </ul>
	Tempi e modalità di distribuzione delle acque affinate per irrigazione inadeguati;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori;</li> <li>- Per le modalità osservare prescrizioni specifiche (barriere) di cui alla tab. 19;</li> </ul>
<b>UTILIZZATORI FINALI</b>	Contatto diretto ed accidentale con acque reflue affinate;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori</li> <li>- Utilizzo dei DPI;</li> <li>- Definizione di distanze minime di sicurezza per ridurre l'esposizione umana ed ambientale;</li> <li>- Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza;</li> <li>- Uso di segnaletica che indichi che l'acqua non è potabile;</li> </ul>
	Tempi e modalità di irrigazione inadeguati;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori</li> <li>- controllo della giacitura del suolo e della saturazione idrica del terreno;</li> <li>- impostazione di corretti turni irrigui e volumi di adacquamento in funzione delle caratteristiche del terreno e delle esigenze idriche delle colture praticate;</li> </ul>

PARTE DEL SISTEMA	EVENTO PERICOLOSO	MISURE DI CONTROLLO
	Sovradosaggio fertilizzanti;	<ul style="list-style-type: none"><li>- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori</li><li>- Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza</li></ul>
	Assenza di manutenzione della rete irrigua terminale;	<ul style="list-style-type: none"><li>- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori</li><li>- Adeguata comunicazione e sensibilizzazione dell'utenza;</li><li>- Controllo dell'ostruzione dei gocciolatori nei sistemi di irrigazione a goccia;</li><li>-</li></ul>

## 7.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).

### 7.1 PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO (KRM 8)

#### 7.1.1 PROTOCOLLI OPERATIVI E DI CONTROLLO IMPIANTO DI DEPURAZIONE/AFFINAMENTO

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

#### 7.1.2 PROTOCOLLO OPERATIVO E DI CONTROLLO RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI

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

Tabella 21 Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione

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



COMPONENTE DEL SISTEMA	ATTIVITÀ	FREQUENZA
Sistemi di irrigazione degli utilizzatori finali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementazione di un sistema di gestione della distribuzione irrigua delle acque affinate che tenga conto dei fabbisogni irrigui delle colture praticate, delle caratteristiche morfologiche (pendenze, giaciture) e pedologiche dei campi da irrigare, per stabilire corretti turni irrigui e volumi di adacquamento, evitando fenomeni indesiderati (ristagni idrici, ruscellamento superficiale, danni su colture);</li> <li>- rispetto prescrizioni di cui alla tab. 19 (colture/metodi irrigui/barriere);</li> <li>- Controllo dell'ostruzione dei gocciolatoi nei sistemi di irrigazione a goccia;</li> <li>- Lavaggi e/o spurghi stagionali pre e post utilizzo;</li> <li>- Definizione di distanze minime di sicurezza per ridurre l'esposizione umana ed ambientale;</li> <li>- Uso di segnaletica che indichi che l'acqua non è potabile;</li> <li>- Utilizzo dei DPI;</li> <li>- Adeguata e continua formazione degli utilizzatori;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>- giornaliera e/o secondo quanto previsto dal capitolato speciale d'appalto</li> </ul>

### 7.1.3 PROCEDURE OPERATIVE/GESTIONALI

Si elencano le ulteriori prassi operative/gestionali che dovranno essere implementate lungo tutta la filiera al fine di garantire il rispetto del quadro prescrittivo di cui al capito 5 (KRM6):

4. 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;
5. 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;
6. 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;
7. prima dell'inizio della stagione irrigua il gestore dell'impianto di affinamento (AQP) e quello della rete di distribuzione (Comune), comunicheranno i nomi dei referenti e i relativi contatti (recapiti telefonici e/o indirizzi e-mail), anche al fine di assicurare un tempestivo ed efficace trasferimento di

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

8. 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;
9. L'Aqp, in qualità di gestore dell'impianto di depurazione/affinamento dovrà rispettare quanto segue:
  - a. nella concessione delle autorizzazioni allo scarico in fogna nera di reflui industriali e/o di processo, dovrà tenere in debita considerazione la necessità di garantire la qualità delle acque reflue affinate per il riutilizzo, applicando il protocollo di accettazione per il rilascio dell'autorizzazione all'allaccio di nuove utenze; resta comunque ferma la necessità di garantire l'assenza allo scarico del depuratore delle sostanze di cui al punto 2.1 dell'allegato V alla parte III del D.Lgs. 152/2006;
  - b. dovrà utilizzare l'impianto per il solo trattamento dei reflui convogliati tramite fognatura dinamica, fatto salvo il ricorso alla facoltà offerta dal comma 3 dell'art. 110 del d.lgs. 152/2006, qualora siano positivamente verificati tutti i presupposti indicati nel medesimo articolo, siano adottate le conseguenti misure gestionali e non venga pregiudicato il rispetto dei valori limite allo scarico, il riutilizzo delle acque reflue affinate e dei fanghi di depurazione, nonché la qualità del corpo recettore; il gestore dovrà trasmettere la comunicazione preventiva completa delle informazioni indicate al comma 5 dell'art. 110 del TUA;
  - c. durante la stagione irrigua, potrà sospendere la fornitura delle acque affinate per le motivazioni e con le modalità che seguono:
    - I. senza comunicazione preventiva, esclusivamente nel caso di improvviso malfunzionamento dell'impianto di depurazione e/o di affinamento per cause impreviste ed imprevedibili non riconducibili alla volontà del gestore Aqp; tale circostanza dovrà successivamente essere documentata e giustificata dal responsabile della conduzione dell'impianto di depurazione e di affinamento;
    - II. tempestivamente, qualora, nel corso dei controlli stabiliti nel capito 7.2 "Piano di Monitoraggio Ambientale", risultino verificarsi le condizioni sospensive ivi indicate, dandone immediata comunicazione al gestore della rete di distribuzione irrigua e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capito 2; la riattivazione potrà avvenire solo dopo il verificarsi delle condizioni di cui al protocollo di emergenza (capitolo 7.3);
    - III. previa comunicazione trasmessa, con congruo anticipo, al gestore della rete di distribuzione, e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capito 2, in caso di esecuzione di interventi manutentivi che possano incidere sulla qualità e quantità dell'effluente affinato; in tale caso nella comunicazione dovranno essere specificate la natura, tempi, durata dei suddetti interventi manutentivi e le motivazioni che non hanno consentito di programmarli al di fuori della stagione irrigua;
    - IV. previa comunicazione ai succitati soggetti, qualora durante la stagione irrigua, il Gestore della rete di distribuzione, per proprie ragioni di opportunità, decida di non utilizzare in parte o in tutto la risorsa e comunichi formalmente tale intendimento;
    - V. previa comunicazione ai succitati soggetti, qualora durante la stagione irrigua, anche in mancanza di comunicazione formale da parte del gestore della rete di irrigazione, si dovesse verificare che la risorsa affinata non venga prelevata, in parte o in tutto, per un

tempo superiore a 48 ore, in difformità a quanto previsto nel programma annuale di utilizzo della risorsa irrigua;

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

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

- a. qualora si verificano le circostanze del precedente sub 6c) punti IV e V, dovrà comunicare ad AQP e agli ulteriori soggetti responsabili di cui al capito 2, i tempi di non utilizzazione della risorsa affinata e le opportune motivazioni, onde evitare inutili sprechi di risorse;
- b. dovrà attivare lo scarico alternativo/emergenza, solo per le finalità prefissate dal protocollo operativo (tab. 21) per evitare gli eventi pericolosi di cui alla tab.20; le acque rilasciate mediante lo scarico alternativo/emergenza dovranno comunque rispettare i valori limite di cui alla tab. 4 all. V alla parte III del TUA;
- c. dovrà vigilare sul rispetto delle barriere/prescrizioni indicate nella tab. 19;

## 7.2 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IGIENICO SANITARIO (KRM 9)

Il presente piano di monitoraggio stabilisce il numero minimo di controlli di conformità e di autocontrolli da effettuare durante l'impiego delle acque reflue affinate (stagione irrigua definita nel programma di riutilizzo annuale) al fine di verificare, lungo tutta la filiera del riutilizzo, il rispetto dei valori limite allo scarico di cui alla tab. 16 del capitolo 5 "Quadro prescrittivo di base e supplementare" (KRM6).

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

### 7.2.1 MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE REFLUE AFFINATE

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

Nelle more dell'efficacia della procedura operativa di verifica dell'idoneità del sistema di rilevamento e trasmissione dati del Gestore dell'impianto di affinamento, trova comunque applicazione il sistema di controllo attualmente in corso (tab. 22).

I parametri ed i valori limite da accertare saranno quelli indicati in tab. 16 che qui si ripropone integralmente:

Tabella 16: prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
Solidi sospesi totali	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
BOD <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	20	Limite DM 185/03 RR 8/2012
COD	mg/L O <sub>2</sub>	100	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Escherichia coli	UFC/100 mL	100	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Salmonella		Assente	Limite DM 185/03 RR 8/2012
pH		6 - 9,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
SAR		10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Materiali grossolani		Assenti	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Fosforo totale	mg P/L	2	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Azoto totale	mg N/L	15	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Conducibilità elettrica	μS/cm	3000	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Alluminio	mg/L	1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Arsenico	mg/L	0,02	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Bario	mg/L	10	Limite DM 185/03

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

Parametro	Unità di misura	VLE	Norma di riferimento con valore più restrittivo
			RR 8/2012
Cloruri	mgCl/L	250	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Fluoruri	mgF/L	1,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Grassi e oli animali/vegetali	mg/L	10	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Oli minerali (nota 1)	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Fenoli totali	mg/L	0,1	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Pentaclorofenolo	mg/L	0,003	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Aldeidi totali	mg/L	0,5	Limite DM 185/03 RR 8/2012
PCE, TCE (somma)	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Solventi clorurati totali	mg/L	0,04	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Triometani (somma conc.)	mg/L	0,03	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Solventi org. aromatici tot.	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Benzene	mg/L	0,001	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Benzo(a)pirene	mg/L	0,00001	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Solventi organici azotati tot.	mg/L	0,01	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Tensioattivi totali	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Pesticidi clorurati (ciasc.) (nota 2)	mg/L	0,001	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Pesticidi fosforati (ciasc.)	mg/L	0,0001	Limite DM 185/03 RR 8/2012
Altri pesticidi totali	mg/L	0,05	Limite DM 185/03 RR 8/2012

**Note alla tab. 16:**

1. Tale sostanza deve essere assente dalle acque reflue recuperate destinate al riutilizzo. Tale prescrizione si intende rispettata quando la sostanza è presente in concentrazioni non superiori ai limiti di rilevabilità delle metodiche analitiche di riferimento, definite e aggiornate con apposito decreto ministeriale. Nelle more di tale definizione, si applicano i limiti di rilevabilità riportati in tabella;
2. Il valore di parametro si riferisce ad ogni singolo pesticida. Nel caso di Aldrina, Dieldrina, Eptacloro ed Eptacloro epossido, il valore parametrico è pari a 0,030 µg/L;

3. I valori indicati per E. coli 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; il riutilizzo deve comunque essere immediatamente sospeso, qualora durante i controlli il valore puntuale del parametro in questione risulti superiore a 100 UFC/100ml; per il parametro Salmonella, il valore limite è da riferirsi al 100% dei campioni; il riutilizzo deve comunque essere sospeso ove, nel corso dei controlli, si rilevi presenza di Salmonella;
4. il riutilizzo deve essere immediatamente sospeso anche qualora, nel corso dei controlli, il valore puntuale degli ulteriori parametri indicati in tab. 16 risulti superiore al 100% del valore limite;
5. Qualora si verificano i superamenti e le sospensioni di cui ai precedenti punti, il riutilizzo potrà essere riattivato solo dopo che il valore puntuale del parametro o dei parametri per cui è stato sospeso sia rientrato al di sotto del valore limite in almeno due controlli successivi e consecutivi;
6. Per il controllo della conformità dei limiti indicati nella Tabella 16 vanno considerati i campioni medi ponderati nell'arco delle 24 ore.

#### 7.2.1.1 PUNTI DI CAMPIONAMENTO E FREQUENZA CONTROLLI ANALITICI SU ACQUE AFFINATE

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

Tabella 22: Parametri da monitorare e frequenze

Soggetto preposto	Parametri da monitorare	Tipologia di controllo	Frequenza	Punto di campionamento
AQP	SST, COD*, E.COLI	Autocontrollo assimilato a controllo di conformità	Settimanale	Punto di conformità
AQP	BOD <sub>5</sub> , N.TOT, P.TOT, SALMONELLA SPP, CLORURI, CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	Autocontrollo assimilato a controllo di conformità	Quindicinale	Punto di conformità
ARPA PUGLIA	TUTTA TABELLA 16	Controllo di conformità	Mensile (da inizio a fine stagione irrigua)	Punto di conformità
GESTORE DELLA RETE DI DISTRBUZIONE	TUTTA TABELLA 16	Autocontrollo	Bimestrale (da inizio a fine stagione irrigua)	Punto di monitoraggio rete
* In ragione della stabilità nel tempo del rapporto COD/BOD5 registrabile per le acque reflue dell'impianto di San Pancrazio, si sceglie di misurare il solo COD nei controlli analitici con frequenza settimanale				

L'Aqp prima dell'avvio della stagione irrigua dovrà effettuare un accertamento analitico di tutti i parametri di tabella 16, subordinando l'erogazione dell'acqua affinata al rispetto dei valori limite sopra indicati.

#### 7.2.1.2 EFFETTI SANZIONATORI DEL SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE ALLO SCARICO

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

Il quadro giuridico di riferimento sarà comunque quello attualmente vigente

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

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

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

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

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

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

### 7.2.2.1 MONITORAGGIO DELLA MATRICE SUOLO

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

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

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

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

Gli accertamenti analitici minimi richiesti saranno i seguenti:

Tabella 23: Parametri da monitorare e frequenze

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



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

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

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

#### 7.2.2.2 MONITORAGGIO SU PIANTE E PRODOTTI VEGETALI

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

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

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

Le analisi da effettuare saranno le seguenti:

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

#### 7.2.2.3 MONITORAGGIO QUALITÀ ACQUE SOTTERRANEE

Relativamente al monitoraggio della matrice acque sotterranee, il Gestore della rete di distribuzione effettuerà il campionamento delle acque sotterranee emunte dai seguenti tre pozzi:

- Pozzo n. 1 dislocato a monte delle aree oggetto di irrigazione con le seguenti coordinate: 40,429564 N — 17,883253 E;
- Pozzo n. 2 dislocato al centro delle aree oggetto di irrigazione con le seguenti coordinate: 40,419789 N — 17,879158 E;
- Pozzo n. 3 dislocato al centro delle aree oggetto di irrigazione con le seguenti coordinate: 40,412049 N — 17,874632 E;

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

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

### 7.3 PROTOCOLLI DI EMERGENZA (KRM 10)

#### 7.3.1 SISTEMA DEPURATORE/AFFINAMENTO

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

#### 7.3.2 RETE DI DISTRIBUZIONE/UTILIZZATORI FINALI

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

Tabella 24: Procedure emergenza su rete di distribuzione/utilizzatori finali

EVENTO PERICOLOSO	PROCEDURA DI EMERGENZA
Malfunzionamento sistema di sollevamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervento di manutenzione a guasto;</li> <li>- Comunicazione di arresto dell'erogazione di acqua affinata agli utilizzatori finali ed al gestore dell'impianto di affinamento con indicazione delle tempistiche di intervento per ripristino erogazione</li> </ul>
Esposizione accidentale alle acque affinate a causa di problemi di progettazione e/o incidenti operativi: scoppio di condutture o perdite lungo la rete	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicazione ai soggetti competenti di cui al capitolo 2 con individuazione dei punti di rottura/perdita della rete;</li> <li>- Isolamento del settore di rete compromesso;</li> <li>- Intervento di manutenzione a guasto e messa in sicurezza delle aree di sversamento delle acque affinate per evitare contatti diretti con le stesse;</li> </ul>
Contatto diretto ed accidentale con acque reflue affinate	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Astanti: lavaggio in loco con acqua potabile delle parti del corpo venute a contatto con acque affinate;</li> <li>- Parti eduli delle colture: sospensione o interruzione dell'irrigazione con acque affinate prima della raccolta (almeno 2 giorni prima) e/o lavaggio con acqua potabile delle parti eduli venuti in contatto accidentale con i reflui affinati.</li> </ul>

#### 7.3.3 GESTIONE DEI FUORI LIMITE DEI PARAMETRI TAB.16

L'erogazione di acqua affinata deve essere immediatamente sospesa qualora a seguito dei controlli indicati in tabella 16 si riscontrino che:

1. il valore puntuale del parametro E. Coli risulti superiore a 100 UFC/100ml;
2. si rilevi la presenza di Salmonella;
3. il valore puntuale degli ulteriori parametri indicati in tab. 16 risulti superiore al 100% del valore limite;
4. in caso del verificarsi di un incidente che possa pregiudicare la qualità delle acque per l'irrigazione.

I superamenti di cui ai punti da 1 a 3 dovranno essere tempestivamente comunicati dal soggetto preposto ad effettuare i controlli di conformità/autocontrolli agli ulteriori soggetti responsabili indicati al capitolo 2.

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

L'occorrenza dell'incidente di cui al punto 4 dovrà essere comunicato dal soggetto responsabile (gestore dell'impianto di depurazione/affinamento; gestore della rete di distribuzione) agli altri soggetti interessati di cui al capitolo 2.

Il ripristino dell'erogazione delle acque affinate avverrà solo dopo che il gestore dell'affinamento avrà effettuato un accertamento analitico del rispetto dei valori limite di tab. 16 comunicando i risultati ed il ripristino dell'erogazione ai soggetti di cui al capitolo 2.

#### **7.4 PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE (KRM 11)**

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

I superamenti acclarati negli accertamenti analitici stabiliti in tab. 22 sui parametri di tab. 16 devono essere trasmessi ai soggetti responsabili di cui al capitolo 2 non appena disponibili anche per consentire l'attivazione dei protocolli di emergenza.

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

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

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

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

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

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Inquadramento territoriale del sistema oggetto del Piano di Gestione. ....	4
Figura 2: Ubicazione dell’impianto di San Pancrazio Salentino su stralcio georiferito CTR Puglia (Fonte: SIT Puglia). ....	8
Figura 3: Delimitazione dell’impianto di San Pancrazio Salentino su stralcio georiferito Ortofoto (Fonte: PAI Puglia).....	8
Figura 4: Schema a blocchi della sezione di affinamento esistente.....	9
Figura 5: Lay-out della rete di distribuzione.....	14
Figura 6 (Fonte: SIT Puglia – Uso del suolo, anno 2011) .....	21
Figura 7 (Fonte: SIT Puglia – Uso del suolo, anno 2011) .....	22
Figura 8: Uso del suolo nel comprensorio “San Pancrazio” .....	23
Figura 9 grafico fabbisogno irriguo per tipologia di coltura.....	24
Figura 10: Inquadramento meteo-climatico del territorio comunale di San Pancrazio Salentino(BR).....	29
Figura 11: Grafico precipitazione media annua in mm. ....	31
Figura 12: Grafico umbro-termico.....	31
Figura 13: Inquadramento litologico dell’area di studio. ....	35
Figura 14: Inquadramento idrogeomorfologico dell’area in esame. ....	38
Figura 15: Pericolosità idraulica dell’area in esame (Fonte: PAI) .....	39
Figura 16: Pericolosità geomorfologica dell’area in esame (Fonte: PAI). ....	40
Figura 17: Inquadramento piezometrico dell’area .....	42
Figura 18: Rischio idrogeologico dell’area in esame (Fonte: PAI). ....	43
Figura 19: ZVN – Zone vulnerabili da nitrati.....	44
Figura 20 Inquadramento delle aree aa specifica tutele (Fonte: PTA).....	46

**INDICE DELLE TABELLE**

Tabella 1: Elenco ditte autorizzate allo scarico e portate annue. ....	6
Tabella 2: Elenco delle sostanze che l'impianto di depurazione non è in grado di trattare. ....	7
Tabella 3: Impianti di depurazione – rispetto dei limiti allo scarico annualità 2022. ....	7
T Tabella 4: Valori limite per l'idoneità al riutilizzo previsti dal DM 185/2003 e dal RR n. 8/2012. ....	10
Tabella 5 – Colture praticate/superfici impegnate .....	21
Tabella 6 Colture/fabbisogno irriguo .....	24
Tabella 7: Ripartizione colturale nell'ettaro-tipo. ....	24
Tabella 8 – programma di utilizzo .....	26
Tabella 9 – colture praticate/metodi irrigui utilizzati.....	26
Tabella 10: Sistemi irrigui. ....	27
Tabella 11: Precipitazione media annua in mm. ....	30
Tabella 12: Inquadramento del sito vs zonizzazioni PTA adottato: informazioni e vincoli derivanti.....	44
Tabella 13: Agenti patogeni.....	48
Tabella 14 Eventi pericolosi.....	50
Tabella 15: Classi di qualità delle acque affinate e tecniche di irrigazioni e .....	55
Tabella 16 : prescrizioni di qualità delle acque affinate di tipo B ai fini irrigui in agricoltura. ....	56
Tabella 17:- Misure preventive e/o barriere agenti su impianto .....	59
Tabella 18: Esempi di Barriere su rete di distribuzione e riduzione log agenti patogeni.....	62
Tabella 19: Barriere da adottare su rete di distribuzione in funzione delle colture praticate.....	63
Tabella 20: Misure di controllo su rete di distribuzione .....	64
Tabella 21 Protocollo operativo e di controllo rete di distribuzione .....	67
Tabella 22: Parametri da monitorare e frequenze.....	74
Tabella 23: Parametri da monitorare e frequenze.....	75
Tabella 24: Procedure emergenza su rete di distribuzione/utilizzatori finali .....	77