



**PROGETTO DEFINITIVO PER IL COMPLETAMENTO DEL I° E II° LOTTO
DELL'INTERVENTO DI RISTRUTTURAZIONE POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO
DEL DEPURATORE DI LIGNANO SABBIAORO AL D.LGS 152/2006
- REALIZZAZIONE SEDIMENTATORE FINALE -**

RELAZIONE TECNICA

STATO DI PROGETTO

Udine, lì 15 marzo 2022

IL PROGETTISTA
ing. Michele Mion



UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015
BS OHSAS 18001:2007



SISTEMI DI GESTIONE
CERTIFICATI

CAFC SpA Viale Palmanova, 192 - 33100 Udine - www.cafcspa.com

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato, in tutto o in parte, senza il consenso scritto di CAFC SpA. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge.

PROGETTO D50-02	RELAZIONE TECNICA	COMMESSA I 28 0168
------------------------	--------------------------	---------------------------

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	FIRMA VERIFICA	FIRMA APPROVAZIONE
0	31.05.2019	EMISSIONE ELABORATO	PINZANO	MION
1	15.03.2022	AGGIORNAMENTO	MION	MION

1. PREMESSA.....	3
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	4
2.2. OBIETTIVI.....	4
2.3. DATI DI PROGETTO.....	4
3. PREFATTIBILITA' AMBIENTALE-IDRAULICA.....	5
3.2. ANALISI DEI VINCOLI E CONFORMITA' ALLO STRUMENTO URBANISTICO.....	5
3.3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	7
3.4. LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	10
3.5. MODIFICAZIONI PAESAGGISTICHE.....	11
3.5.1. <i>MATRICE ARIA</i>	11
3.5.2. <i>MODIFICAZIONI SUOLO E SOTTOSUOLO</i>	11
3.5.3. <i>MODIFICAZIONI SULLE ATTIVITÀ UMANE</i>	12
3.5.4. <i>CONCLUSIONI</i>	12
4. PREFATTIBILITA' GEOLOGICA – GEOTECNICA	12
5. SCELTA PROGETTUALE TIPOLOGIA SEDIMENTATORE.....	14
5.2. VERIFICHE IDRAULICHE DEL NUOVO SEDIMENTATORE.....	14
5.2.1. <i>NUOVO RIPARTITORE SU LINEA BI02</i>	14
5.2.2. <i>DIMENSIONAMENTO SEDIMENTATORE SECONDARIO CIRCOLARE 2</i>	16
6. IMPIANTO DI DISINFEZIONE	17
7. IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	17
8. ART 54 BIS DELLE LEGGE REGIONALE 11/2015	18
9. MODALITÀ GESTIONALI	19
10. RELAZIONE ILLUSTRATIVA PRELIMINARE DEL PSC	25
7.1 STRUTTURA E CONTENUTI DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	25
10.2. CONSIDERAZIONI GENERALI	27
10.3. INTERFERENZE	27
10.4. SOTTOSERVIZI.....	27
10.5. FASI LAVORATIVE.....	27
10.6. PRINCIPALI RISCHI, NORME E PRESCRIZIONI.....	27
10.7. INDICAZIONI SULLA VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL RISCHIO BELLECO RESIDUO	28
10.8. MISURE DI COORDINAMENTO.....	29
10.9. GESTIONE SICUREZZA CANTIERE	29
10.10. STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA	30
11. MIGLIORAMENTO DELLE AREE A VERDE DEL SITO	30

12. QUADRO ECONOMICO31

1. PREMESSA

Il territorio del Comune di Lignano Sabbiadoro è dotato di un impianto di depurazione per il trattamento delle acque reflue urbane risalente agli anni 1970-1980, costruito in più fasi realizzative e, a seguito dell'evoluzione normativa in materia ambientale (recepita con il D.Lgs.152/99 ed s.m.i.), necessitante di adeguamenti. Sulla base di queste premesse, l'Amministrazione Comunale prima (nel periodo 2004-2008) e successivamente CAFC spa (in seguito al trasferimento delle competenze del Servizio Idrico Integrato dagli Enti Comunali ai Gestori salvaguardati del S.I.I. nell'anno 2009), hanno avviato un programma di interventi per effettuare l'ammodernamento e l'adeguamento del depuratore di Lignano Sabbiadoro.

Il programma si è concretizzato mediante la redazione di più fasi progettuali aventi per titolo *“Lavori di ristrutturazione, potenziamento ed adeguamento del depuratore di Lignano Sabbiadoro al D.Lgs 152/06”* seguenti al progetto generale (redatto nell'anno 2004 ed aggiornato nell'anno 2008); vi è stata attuazione di un primo e secondo lotto, entrambi conclusi nel 2015. Gli interventi citati hanno comportato la costruzione di una nuova linea biologica di trattamento completo (ossidazione nitrificazione denitrificazione su due linee parallele) con una capacità di trattamento di 1200 [m³/h] (600 [m³/h] cadauna) e la realizzazione di una sezione di sedimentazione finale avente capacità di 300 [m³/h] rimanendo da costruire la seconda sezione di sedimentazione. Nel 2018, per sopperire alla mancanza della sezione di sedimentazione, Cafo ha effettuato l'intervento denominato *“realizzazione dei collegamenti idraulici presso il depuratore di Lignano Sabbiadoro”* col quale si è ovviato, temporalmente, alla carenza della sezione e permettendo l'interconnessione tra i tre sedimentatori già esistenti tra loro. Tale soluzione, seppure efficace e rispondente alle necessità, deve necessariamente essere considerata provvisoria fintanto che verrà comunque realizzato il sedimentatore mancante per dare all'impianto la configurazione prevista dai primi due lotti.

Il presente progetto prevede quindi il completamento dei lotti esecutivi precedenti mediante la costruzione della sezione di sedimentazione mancante.

Le opere sono inoltre perfettamente integrate con lo stato attuale dell'impianto e mantengono la loro funzionalità anche in previsione di successivi interventi.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

2.2. OBIETTIVI

Con l'intervento concluso in aprile 2018 "Realizzazione dei collegamenti idraulici presso il depuratore di Lignano Sabbiadoro", CAFC ha introdotto una maggiore flessibilità nella gestione dell'impianto, nell'attesa di poter completare i lavori di realizzazione del sedimentatore finale mancante, alla luce del fatto che attualmente il sedimentatore a servizio della nuova linea biologica, ha una capacità di trattamento pari a circa 300- 360 [m³/h]. Pur funzionale, è comunque necessaria la realizzazione del nuovo comparto di sedimentazione circolare a completamento del nuovo comparto biologico "BIO2" rispetto a quanto ultimato al 2015.

2.3. DATI DI PROGETTO

La determina di autorizzazione allo scarico rilasciata dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia n° 809/AMB del 27/2/2017 riporta i dati caratteristici sotto evidenziati; si riporta anche che, al di là delle significative variazioni dipendenti dai flussi turistici, sia stagionali che giornalieri, l'aliquota di acque reflue industriali risulta sostanzialmente assente.

Parametro	U.M.	Valore
Potenzialità equivalente	A.E.	86.400
Portata media nera (Q ₂₄) in tempo secco	[m ³ /h]	720
Portata massima al biologico (2,5 x Q ₂₄)	[m ³ /h]	1.800
Tipo di fognatura	mista	

La stessa autorizzazione definisce quale corpo idrico ricettore il mare Adriatico e le acque depurate ed i limiti allo scarico seguenti limiti:

- Tabella 1 (< 10.000 A.E. - colonna "concentrazione"), dell'allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/06;
- Tabella 2 (10.000-100.000 A.E. - colonna "concentrazione"), dell'allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/06;
- Tabella 3 (scarico in acque superficiali), dell'allegato 5 alla parte III del D.Lgs. 152/06;
- Escherichia coli: 5000 UFC/100ml.

Il presente progetto risponde a necessità prettamente di natura idraulica, non modifica l'attuale potenzialità impiantistica autorizzata e, pertanto, si rinvia ai precedenti progetti esecutivi per le considerazioni di carattere prestazionale.

Si rinvia anche all'elaborato "stato di fatto" per la descrizione delle linee di trattamento attuali.

3. PREFATTIBILITA' AMBIENTALE-IDRAULICA

In accordo con quanto riportato nell'art. 27 del D.P.R. 207/2010 "Regolamento di esecuzione e attuazione dell'ex D.Lgs. 163/2006 recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle Direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" e s.m.i., tenendo conto delle elaborazioni a base del presente Progetto, si analizzano e determinano l'esistenza di vincoli sulle aree interessate, le misure atte a ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente e sulla salute, a riqualificare e migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale avuto riguardo agli esiti delle indagini tecniche, alle caratteristiche dell'ambiente interessato dall'intervento in fase di cantiere e di esercizio, alla natura delle attività e lavorazioni necessarie all'esecuzione dell'intervento, ed all'esistenza di vincoli sulle aree interessate.

Le tematiche prese in considerazione nei paragrafi successivi riguarderanno:

- il quadro di riferimento programmatico nel quale viene verificata la compatibilità degli interventi di progetto con gli atti di pianificazione e programmazione insistenti sul territorio in esame;
- il quadro di riferimento ambientale che descrive lo stato dei luoghi e delle componenti sottoposte ad impatto quali l'atmosfera, l'ambiente idrico, il suolo ed il sottosuolo, la vegetazione e la fauna, la viabilità e la sicurezza idraulica;
- il quadro di riferimento progettuale che descrive la scelta della soluzione preferibile sotto il profilo della minimizzazione degli impatti ambientali e del rispetto delle normative di tutela ambientale e di settore;
- la valutazione degli impatti associati alla soluzione progettuale prescelta.

Dalle analisi sopraesposte, tenuto conto che l'intervento si sviluppa interamente all'interno dell'area del depuratore, risulta che:

3.2. ANALISI DEI VINCOLI E CONFORMITA' ALLO STRUMENTO URBANISTICO

- I lavori riguardano l'adeguamento e la costruzione di opere preesistenti ed inquadrate nell'ambito del Piano Regolatore Generale Comunale in area adibita a *Zona S - per servizi ed attrezzature collettive* - sottozona 6c : depuratore (si veda figura 1, riportante l'impianto, ubicato nella sinistra dell'estratto del PRGC);



Fig.1 Estratto PRGC con individuazione area d'intervento

- Le nuove opere sono progettate al fine di essere compatibili con le strutture e gli impianti presenti e non creare ulteriore disturbo alla visuale panoramica della zona;
- Per la realizzazione dei lavori di cui al presente progetto non sarà necessaria l'occupazione temporanea o permanente di aree di proprietà privata, in quanto queste sono circoscritte all'interno dell'area recintata già adibita ad impianto di depurazione. L'intero comparto depurativo insiste sulle particelle catastali intestate alle ditte riportate in tab. 2.1.

particelle catastali nell'area dell'impianto di depurazione

COMUNE DI LIGNANO SABBIADORO		Propr. per 1000/1000	F 41 mapp. 63
DEMANIO PATRIMONIALE DELLO STATO con sede in Roma	C.F. 80193210582	Propr. per 1000/1000	F. 41 mapp. 340
DEMANIO DELLO STATO con sede in Roma	C.F. 06340981007	Propr. ciascuno per i propri diritti	F. 41 mapp 65
COMUNE DI LIGNANO SABBIADORO	C.F. 83000710307	Propr. ciascuno per i propri diritti	
LOGIS S.r.l. con sede in Lignano Sabbiadoro	C.F. 02535600304	Propr. 1/1	F. 41 mapp 523

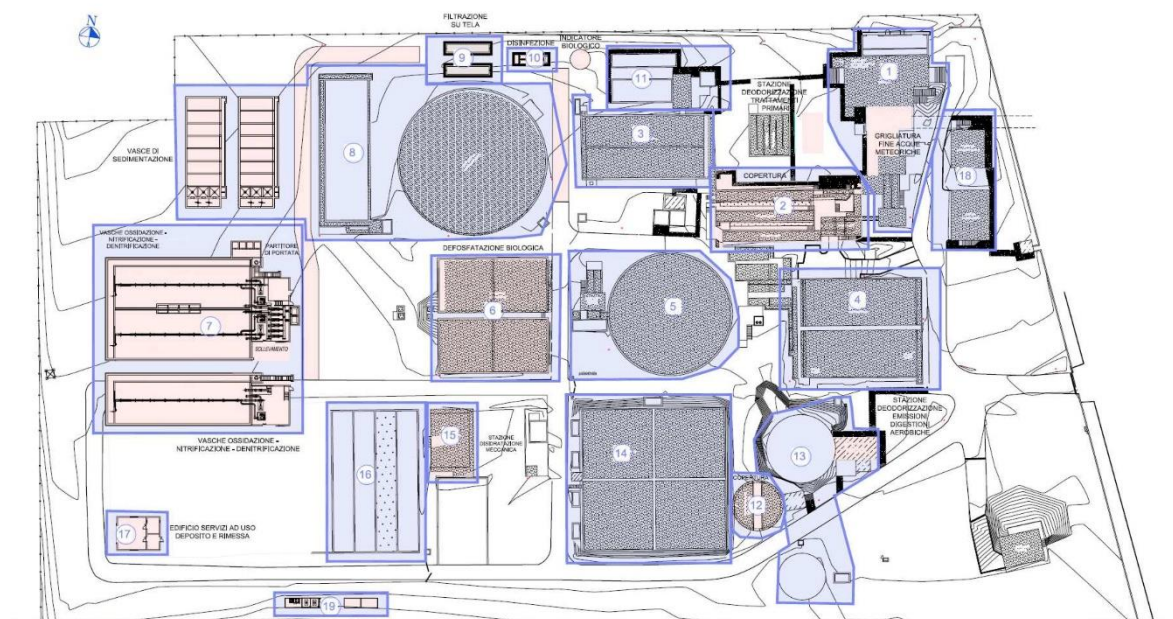
- Nelle summenzionate aree insiste da molti anni l'impianto di depurazione, di cui il comune di Lignano Sabbiadoro detiene l'uso esclusivo. Sarà cura del Comune stesso perfezionare le intestazioni di proprietà mediante volturazioni e/o rettifiche di atti in essere, ovvero la stipula di ulteriori atti per addivenire all'esclusività patrimoniale delle soprariportate particelle catastali. Si precisa comunque

che l'area interessata dall'intervento ricade interamente nell'area di disponibilità del comune di Lignano Sabbiadoro.

3.3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

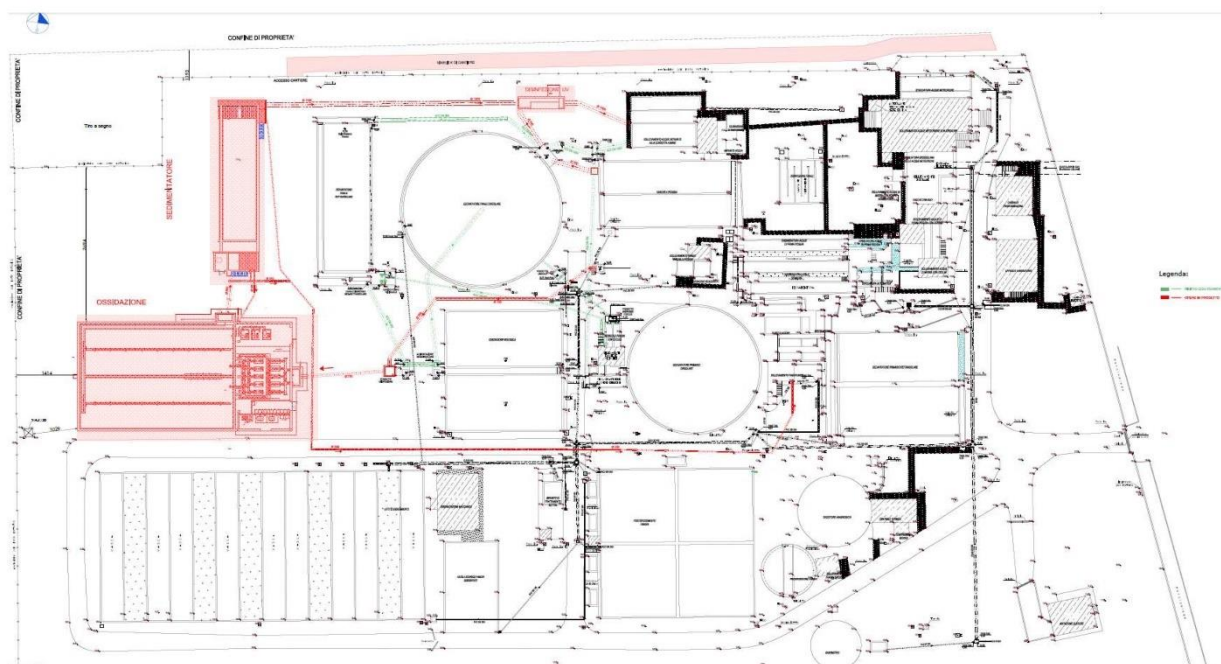
- Dalla disamina degli atti normativi che regolano le procedure di impatto ambientale a livello sia nazionale che regionale (eminentemente D.Lgs. 152/2006 e L.R. 43/90) ai sensi del D.Lgs 152/06 Allegati III e IV alla parte seconda, le opere in progetto non risultano assoggettabili a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. In passato alcuni interventi progettuali sono stati già sottoposti alla procedura di screening; questi sono stati:

- **Il Progetto Generale** riguardante i lavori di "ristrutturazione potenziamento ed adeguamento del depuratore di Lignano Sabbiadoro al D.Lgs 152/2006" è stato valutato dalla Regione Friuli Venezia Giulia non assoggettabile alla procedura di VIA di cui all'art. 10 della L.R. 43/90, con Decreto n°809 SCR 623 del 28 maggio 2008. Il progetto generale prevedeva una configurazione finale dell'impianto da raggiungere in 4 lotti esecutivi; per pronta visione se ne riporta l'estratto planimetrico



-L'intervento "Lavori di ristrutturazione, potenziamento ed adeguamento del depuratore di Lignano Sabbiadoro al D.Lgs 152/06"- prima perizia di variante, costituente il I° e II° lotto del progetto generale innanzi citato; questo ottenne altresì approvazione con decreto n° 1359/scr/1203 in data 11 giugno 2013 a conclusione della valutazione di verifica di assoggettabilità a VIA. Lo stesso fu sottoposto alla procedura di verifica in quanto, con lo sviluppo del progetto esecutivo del I° e II° lotto del Progetto generale di cui sopra, vennero modificate alcune geometrie. L'intervento, concluso nel 2015, è rimasto incompleto della realizzazione di un sedimentatore, non realizzato allora per

manca di copertura economica. Per il pronto raffronto con la planimetria precedente, si riporta quella approvata nel 2013.



Le opere del presente progetto ne costituiscono, quindi, il completamento.

- Essendo la zona oggetto di intervento al di fuori di aree di interesse archeologico e trovandosi le opere a quote del tutto simili a quelle impegnate dai manufatti esistenti ai sensi dell'art.25 del D.L. 50/2016, non è prevista la richiesta di verifica preventiva dell'interesse archeologico; si è appurato inoltre che l'area nella quale insisterà il nuovo sedimentatore è già stata oggetto in passato di scavi e reinterri;
- Per la realizzazione delle opere è necessaria l'autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 – D.L. 22 gennaio 2004, n. 42, in quanto il sedime si trova ad una distanza inferiore ai 300 metri dalla linea lagunare, verranno realizzate opere fuori terra ed installati dei pannelli fotovoltaici;
- Dalla verifica sul portale della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Infrastruttura IRDAT non risulta che l'intervento sia previsto all'interno di aree inventariate come prati stabili;
- L'area SIC/ZPS lagunare è esterna e non interessata all'ambito dei lavori; si riporta tavola dell'area evidenziante il limite arginale quale perimetro dell'area di interesse ambientale; non si ricade nell'area di reperimento "Valle Pantani".

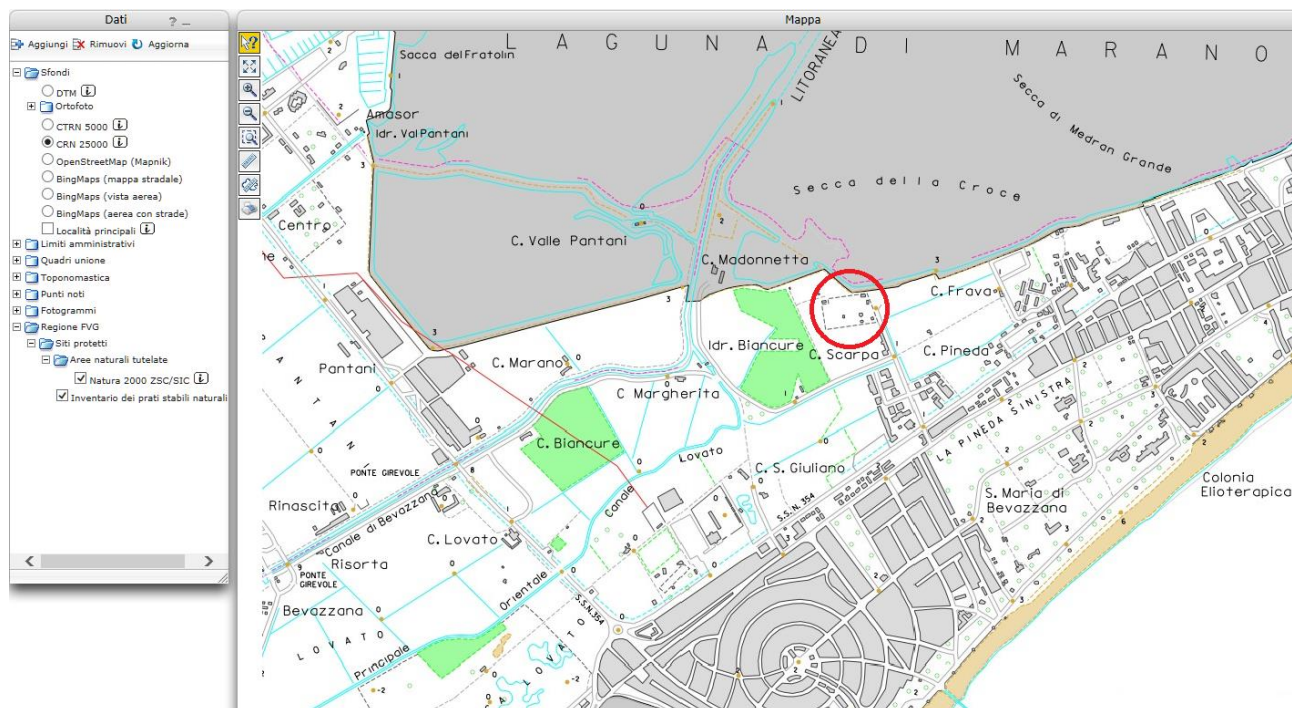


Fig.2.1: Inquadramento territoriale dell'area ove è sito l'impianto di depurazione di Lignano

- Dalla "carta delle aree di tutela naturalistica" allegata al Piano di Gestione del SIC/ZPS IT3320037 Laguna di Marano e Grado (adottato con DGR n. 719 del 21/03/18), si rileva che il sito è compreso nella fascia compresa entro i 300m dal limite dell'area SIC/ZPS denominata "Zona cuscinetto", individuata fra gli ambiti principali di connessione a protezione degli impatti esterni.

Per tale vincolo si rende necessario:

- richiedere agli uffici Regionali Servizio Biodiversità la verifica della significatività dell'incidenza dell'intervento;
- poiché il progetto attuale ricade nella tipologia 8.t "modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato III o all'allegato IV già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli ripercussioni negative sull'ambiente" dell'Allegato IV alla Parte Seconda per cui è l'opportuno procedere ai sensi dell'Art. 6, comma 9 (cd. "check list di screening") è necessario richiedere al Servizio VIA regionale, trasmettendo adeguati elementi informativi, la valutazione preliminare al fine di individuare l'eventuale procedura da avviare.
- La classe di pericolosità idraulica assegnata all'area in esame dal PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO- P.A.I. è definita P1- Pericolosità idraulica moderata; l'intervento non modifica né interferisce con le infrastrutture idrografiche dell'area.
- Art. 54 bis della L.R. 11/2015 (Approvazione degli impianti di depurazione di acque reflue urbane)

Trattandosi di completamento di opere già previste e prescritte nelle autorizzazioni allo scarico (decreto n° 809/AMB del 27/2/2017) e non modificando né la potenzialità dell'impianto di depurazione

nè il perimetro dell'agglomerato, non si rientra nella fattispecie citata. Di fatto l'intervento riguarda il completamento "idraulico" di una linea depurativa, non intervenendo in altri aspetti processistici. Ad ogni buon conto, per maggiore chiarezza e delucidazione dell'argomento, si rinvia ai capitoli 8 e 9.

L'intervento in oggetto, necessita quindi necessita delle seguenti autorizzazioni:

- in materia S.I.I. dell'approvazione dell'Ente di Governo d'Ambito Ausir, ai sensi dell'art. 158 bis del D.Lgs 152/06 ed s.m.i.;
- autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 – D.L. 22 gennaio 2004, n. 42. A riguardo la domanda farà riferimento sia alla realizzazione del sedimentatore, per parte interrato, sia all'installazione dei pannelli fotovoltaici. Si segnala che le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) del Friuli Venezia Giulia vigente, all'art.21(Territori costieri) punto 5. Lett. b) punto 6) dispone l'ammissibilità dell'intervento nel rispetto della seguente prescrizione: *"6) l'installazione di pannelli solari termici e fotovoltaici con superficie superiore a 20 mq, a condizione che non impediscano o compromettano le visuali panoramiche da e verso il mare e la laguna, valutando l'opportunità di utilizzare le superfici di copertura dei fabbricati esistenti, o ambiti pertinenziali ad essi strettamente connessi senza ulteriore compromissione di superfici libere da edificazioni, con idonei accorgimenti di inserimento architettonico e paesaggistico"*;
- Titolo edilizio ai sensi della L.R. 19/2009;
- avvio delle procedure di cui al T.U. 327/2002 ovvero stipula di accordi bonari con la ditta Logis srl;

3.4. LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

L'operazione di individuazione degli impatti è rappresentata da un confronto tra le azioni scaturite da progetto e i fattori ambientali su cui esso ha degli effetti positivi o negativi. Esistono più metodi analitici per l'identificazione di tali effetti; in generale si utilizzano delle liste già predisposte di azioni e fattori ambientali, che servono come orientamento generale per la ricerca.

Vengono qui di seguito riportati gli elementi o azioni di progetto estrapolati dalla suddetta lista che sono all'origine delle modificazioni ambientali:

a) in fase di cantiere:

- Realizzazione della sistemazione del terreno;
- Movimenti di terra: scavi, creazione di temporanei accumuli di terreno;
- Realizzazione di modeste opere ad uso del cantiere: viabilità dedicata di servizio, baracche;
- Uso di mezzi: ruspe, automezzi pesanti, autoveicoli del personale;
- Presenze umane durante il cantiere;
- Realizzazione di opere permanenti.

b) interventi di completamento dell'opera

- Approvvigionamento di materiali;
- Smaltimento materiale di risulta.

c) in fase di esercizio

- Trattamento dei reflui convogliati;

- Attività di manutenzione.

3.5. MODIFICAZIONI PAESAGGISTICHE

Le modificazioni apportate al paesaggio dall'intervento in esame devono innanzitutto essere confrontate con il grado di naturalità del sistema. Sotto tale punto di vista il paesaggio appare già antropizzato, come messo in evidenza nella parte "stato di fatto". Il limitato sviluppo verticale del sedimentatore finale, con manufatti parzialmente interrati, ne rende agevole il mascheramento nei confronti di punti di osservazione situati a quota più elevata. Infatti, non potendo prescindere dalle esigenze di carattere tecnico, si è cercato di rendere il più possibile compatibile la presenza dei manufatti, integrandole con esso in modo da non avere sgradevoli impatti paesaggistici. Come accennato, i lavori prevedono la costruzione di una nuova vasca di sedimentazione e la ristrutturazione dei manufatti esistenti; l'area oggetto d'intervento presenta già un arredo a verde, così che l'intera opera si raccordi paesaggisticamente con il contesto esistente. L'impatto estetico determinato dalle opere in progetto è contenuto trattandosi di interventi prevalentemente "interni" e poco visibili, grazie al mascheramento con cortine di vegetazione presente sull'area perimetrale dell'impianto di depurazione. Anche l'installazione di pannelli fotovoltaici su coperture ed area pertinenziale risulta parimenti compatibile.

3.5.1. MATRICE ARIA

Gli impatti sulla qualità dell'aria sono legati alla produzione di aerosol ed all' emissione di cattivi odori, emissione ascritta essenzialmente all' attività batterica che si esplica nel liquame. Per ciò che concerne la formazione di aerosol, essa si verifica soprattutto nelle zone di sollevamento del liquame o in presenza di turbolenza. La sezione di sedimentazione in costruzione non è assolutamente una sorgente di odori, presentando in superficie le acque già depurate. Per ciò che concerne il rumore, le fonti principali di inquinamento acustico sono confinate in locali chiusi (pompe, miscelatori, compressori) e sono facilmente insonorizzabili. L'intervento in oggetto non prevede l'installazione di sorgenti di rumore significative, pertanto non vi sono modificazioni di questa matrice. Per ciò che concerne gli impatti alla matrice aria in fase di cantiere si rileva quanto segue: i disturbi legati all'emissione di polveri ed all' aumento del traffico lungo le vie di accesso alla zona, sono comunque da considerarsi temporanei in quanto la loro durata è direttamente proporzionale a quella della fase di cantiere. Inoltre, l'interferenza del traffico con la viabilità di tipo locale ad opera di mezzi di tipo industriale utilizzati per i lavori risulta minima.

Il rumore prodotto dai mezzi per le opere di palificazione potrà determinare una trasformazione della situazione fonica e vibrazionale del territorio con conseguenti temporanei disturbi. Tale impatto sarà temporaneo e reversibile in quanto limitato alla durata della fase di cantiere che, per le scelte tecnologiche adottate, avrà durata di circa 2 settimane.

3.5.2. MODIFICAZIONI SUOLO E SOTTOSUOLO

Per l'analisi delle caratteristiche positive o negative degli elementi, del loro stato di eventuale degradazione, della vulnerabilità del territorio, attraverso cui è possibile valutare successivamente la valutazione dell'impatto

dell'opera in oggetto sull'ambiente geologico, si rimanda al paragrafo 4 , che espone in maniera ampia ed articolata la situazione geologica in tutti i suoi aspetti.

3.5.3. MODIFICAZIONI SULLE ATTIVITÀ UMANE

Non sono rilevabili modificazioni in questo comparto.

3.5.4. CONCLUSIONI

Le misure progettuali poste in fase di progetto, risultano espresse dai vincoli ambientali e paesaggistici gravanti sul territorio. È stata scelta una soluzione tecnica che non determinasse rilevanti impatti sull'ambiente, anche se, come già in precedenza descritto, certi accorgimenti tecnici risultano obbligati e con pochi margini di intervento per la mitigazione dell'impatto.

Le opere sono in parte interraste ed in parte esterne, la cui scelta progettuale ha rappresentato il maggiore problema dal punto di vista di impatto sull'ambiente. Sono state considerate tutte le misure tendenti a facilitare l'inserimento paesaggistico delle strutture fuori terra, quali la disposizione planimetrica ed il mascheramento vegetale.

Inoltre, in fase di progetto esecutivo si porrà particolare attenzione:

- a predisporre il riutilizzo dei materiali provenienti dagli sbancamenti, previa pulitura da tutti i corpi estranei;
- a prevedere l'utilizzo di acqua o di stabilizzanti per controllare le polveri, durante gli scavi;
- a prevedere l'utilizzo di aree idonee per il deposito del materiale di cantiere;

Le misure progettuali descritte, unitamente alla tecnologia costruttiva ed all'impiego di materiali ampiamente collaudati consentiranno di realizzare un'opera che darà garanzie di affidabilità e durabilità. Nella consapevolezza che non spetta al tecnico il giudizio finale sulla compatibilità ambientale, si ritiene tuttavia che la mitigazione operata sugli impatti negativi unitamente ai benefici conseguibili ed ai più generali criteri di rispetto dei valori ambientali, consentano di considerare ampiamente sopportabile il costo ambientale determinato dalla realizzazione dell'opera.

4. PREFATTIBILITÀ GEOLOGICA – GEOTECNICA

La zona in cui è stato realizzato il depuratore è completamente pianeggiante, con una quota di 1 m slm; la parte interessata dal nuovo intervento risulta leggermente rilevata rispetto la zona circostante. Dal punto di vista geologico l'area è stata inserita da Lenarduzzi nella Zona perilagunare di bonifica, caratterizzata da terreni spesso organici sovrastanti depositi di fondo lagunare; i risultati delle prove già effettuate e gli studi di approfondimento eseguiti per il presente studio di fattibilità tecnico economica sono sinteticamente sottomportati e dettagliatamente allegati nell'elaborato specifico.

Nell'area dell'impianto di depurazione di Lignano sono state eseguite varie campagne di indagini geognostiche: quella di maggior interesse per l'intervento in oggetto è l'indagine del 2005 consistita in n.5 prove penetrometriche statiche con punta elettrica (1÷5) spinte sino a 18÷25 [m] di profondità, i cui risultati

sono riportati nella "Relazione geologico-geotecnica" del gennaio 2006 a cura della Dott.ssa Geol. Barbara Gonano, documento che fa parte del progetto esecutivo posto a base di gara della vasca di sedimentazione e della vasca di ossidazione, opere recentemente completate.

Nel corso delle prove è stata misurata la resistenza alla punta q_c , la resistenza di attrito laterale f_s ed il rapporto f_s/q_c , indicativo della natura dei terreni.

Nell'ambito della variante fondazionale per le stesse opere sono state eseguite nell'agosto 2013 n.2 prove penetrometriche statiche spinte sino a -25 [m] (CPT1-2) e n.1 sondaggio a carotaggio continuo spinto sino a 20 [m] (S1), con l'installazione nel foro di un piezometro a tubo aperto con tratto finestrato tra -16.8 [m] e -19.8 [m] dal piano campagna; i risultati di tali indagini sono descritti nel documento "Relazione geologica-geotecnica" del novembre 2013, a cura del Geol. Vanni Zoz.

Nel corso del sondaggio, oltre alla descrizione dei terreni, sono state eseguite negli strati coesivi misure della consistenza con pocket penetrometer (pen) e con vane test (tor) ed effettuata n.1 prova Standard Penetration Test nello strato sabbioso a -11m di profondità, per la determinazione del grado di addensamento. A completamento, vi sono anche i risultati di n.2 sondaggi a carotaggio continuo effettuati nel 1972 in aree non direttamente interessate dalle nuove opere, ovvero in corrispondenza del nucleo originario del depuratore e nella zona del vicino cimitero, e di n.1 prova penetrometrica statica del 2010, in area ancora esterna a quella degli interventi. Nella relazione Geotecnica, allegata al presente studio di fattibilità, si riporta l'ubicazione delle indagini sopracitate e delle nuove opere oggetto del presente studio, oltreché di quelle esistenti.

Il profilo geotecnico dell'area è di seguito descritto, riferito al piano campagna medio dell'area (quota di riferimento +10.30 [m]).

- Sino ad una profondità variabile da 1[m] a 2[m] circa si individuano terreni di natura prevalentemente sabbioso-limosa con all'interno materiale di riporto, di medio addensamento, caratterizzati da valori della resistenza alla punta q_c misurata nelle prove penetrometriche statiche di $3\div 7$ MPa.
- A seguire e sino a $6\div 6.5$ [m] dal piano campagna (quota +4 circa) si individua un banco di sabbia limosa con grado di addensamento medio-basso (resistenza q_c pari a $3\div 6$ [MPa]), con all'interno resti conchigliari e livelli di spessore centimetrico di limo.
- Successivamente e sino a -7.5[m] circa dal piano campagna si ha uno strato di argilla di consistenza medio-bassa (Pen = 110[kPa]; $q_c = 0.5\div 1$ [MPa]), di colorazione nerastra.
- Da -7.5m sino a $-8.5\div -9$ [m] sono presenti sabbie miste a limi sabbiosi con valori della resistenza alla punta q_c variabili da $4\div 5$ [MPa] sino a 12[MPa], con all'interno livelli di limo argilloso.
- Successivamente e sino a -11[m] si ha prevalenza di terreni argillosi e limosi di consistenza medio-alta (Tor = 180[kPa]; $q_c = 1\div 1.5$ [MPa]), con all'interno intercalazioni di limo sabbioso.
- Si individua quindi un livello di sabbia addensato ($q_c = 10\div 15$ [MPa]; NSPT = 55) dello spessore di $1\div 1.5$ [m] e a seguire sino a 16.5[m] di profondità dal piano campagna terreni argillosi di consistenza medio-bassa ($q_c = 0.5\div 1.2$ [MPa]), con all'interno intercalazioni di limo sabbioso.

- Da -16.5[m] sino a -20[m] è presente un potente banco di sabbia addensata, con valori della resistenza alla punta qc maggiore di 20[MPa].
- Successivamente e sino alla massima profondità indagata, di 25[m] dal piano campagna, si ha prevalenza di strati di natura coesiva, di media consistenza, con all'interno lenti sabbiose o limoso-sabbiose.

Per quanto riguarda la falda, nelle citate relazioni geologico-geotecniche viene indicato "che è generalmente compresa tra il piano campagna ed il livello marino; durante l'esecuzione degli scavi è stata rinvenuta a profondità comprese tra 1.8[m] e 2.2[m] e si ritiene che, per la vicinanza della laguna e la permeabilità dei livelli sabbiosi superficiali, essa possa oscillare sensibilmente."

5. SCELTA PROGETTUALE TIPOLOGIA SEDIMENTATORE

La scelta progettuale di realizzare un sedimentatore circolare, rispetto ad altre tecnologie disponibili, è dovuto alle seguenti considerazioni.

Il processo di sedimentazione attivato in bacini circolari è da sempre considerato il più affidabile per la semplicità ed possibilità manutentiva delle apparecchiature impegnate, risulta quindi di semplice conduzione e di costi di esercizio limitati. Per contro, l'impegno complessivo di superficie è superiore rispetto sia all'adozione della tecnologia a pacchia lamellari che ai bacini rettangolari.

Si è analizzato che, rispetto alla tecnologia a pacchi lamellari, i costi di realizzazione sono pressoché comparabili in quanto, con la tecnologia dei pacchi lamellari il minor costo delle opere civili, viene riassorbito dal costo appunto dei pacchi lamellari. Diversa la valutazione dei costi manutentivi generali che risultano decisamente maggiori rispetto alla tecnologia scelta.

Anche i sedimentatori rettangolari (senza pacchi lamellari), paramenti efficaci, richiedono nel tempo oneri manutentivi maggiori rispetto ai circolari, a fronte di un'installazione dalle "geometrie" d'impianto più contenute. In conseguenza, vista la disponibilità dell'area, la scelta progettuale è stata indirizzata all'adozione della tecnologia dei sedimentatori circolari.

Per la sua alimentazione si è reso necessario realizzare un nuovo sistema di partizione delle portate.

5.2. VERIFICHE IDRAULICHE DEL NUOVO SEDIMENTATORE

5.2.1. NUOVO RIPARTITORE SU LINEA BIO2

La distribuzione della portata tra i sedimentatori rettangolari ed il nuovo sedimentatore circolare 2 avviene mediante due ripartitori (A e B) posti in serie. A valle del comparto BIO2 è presente un ripartitore (ripartitore A) che consente la regolazione in quota proporzionale della portata uscente dal comparto biologico ai due sedimentatori rettangolari, oppure mediante movimentazione dell'apposita asta il convogliamento di tutta la portata al ripartitore B). Il ripartitore B posto a monte del sedimentatore rettangolare 2 avrà una soglia sfiorante

proporzionale che consente l'invio del refluo in quota proporzionale al sedimentatore circolare 2 ed al sedimentatore rettangolare 2. Le regolazioni sui sedimentatori esistenti rettangolare 1 e circolare 1 avviene tramite la movimentazione di paratoie manuali secondo i seguenti schemi in funzione del carico idraulico entrante. Si evidenzia che vi sono molteplici possibilità gestionali che, a seconda delle necessità della gestione, potranno essere adottate. Si rappresentano nel seguito alcune casistiche con l'avvertenza che il valore di 1800mc/h rappresenta la portata massima di punta di pioggia:

Portate	sedimentatori	Aliquote portate		Cis	Ssed
1800	Circ1	1/3QIN	600	0,63	950
	Rett1	1/9 Q IN	200	0,41	420
	Circ2	4/9 Q IN	800	0,71	1133
	Rett2	1/9 QIN	200	0,83	240
1800	Circ1	1/3 QIN	600	0,63	950
	Rett1	1/6 QIN	300	0,71	420
	Circ2	1/2 QIN	900	0,79	1133
	Rett2				240
1200	Circ1	1/2 Q IN	600	0,6	950
	Rett1				420
	Circ2	1/2 Q IN	600	0,53	1133
	Rett2				240
1200	Circ1	1/3 Q IN	400	0,4	950
	Rett1				420
	Circ2	4/9 Q IN	533	0,47	1133
	Rett2	2/9 Q IN	177	0,73	240
1000	Circ1	2/3 Q IN	600	0,6	950
	Rett1	1/3 Q IN	400	0,95	420
1000	Circ2	2/3 Q IN	667	0,59	1133
	Rett2	2/9 QIN	267	1,11	240
600	Circ1	2/3 Q IN	400	0,42	950
	Rett1	1/3 Q IN	200	0,48	420
400	Circ1	Q IN	400	0,42	950
	Rett1	Q IN			

5.2.2. DIMENSIONAMENTO SEDIMENTATORE SECONDARIO CIRCOLARE 2

Nel dimensionamento del sedimentatore circolare 2 si fa riferimento alle caratteristiche di sedimentabilità dei solidi nella miscela liquida. Il dimensionamento dell'unità di separazione deve assicurare una sufficiente chiarificazione dell'effluente e al contempo l'ispessimento del fango biologico. E' prevista la realizzazione di un bacino di sedimentazione a flusso radiale del diametro di 38 m per il quale si assumono i seguenti parametri di dimensionamento in funzione della portata massima in punta pioggia, tenuto conto dell'aliquota di soccorso al sedimentatore rettangolare, meno performante:

Q_m	portata ingresso sedimentatore	900 m ³ /h (Qp.p)*
t_m	tempo di permanenza	4,34 h
C_{is}	carico idraulico superficiale	0,79 m ³ /m ² h
A_{ss}	Superficie sedimentatore	1133,5 m ²
F_s	flusso di solidi superficiale	6 kg _{ss} /m ² h
H_{ss}	Altezza utile del sedimentatore	3,22 m
$R = X/(X_r - X)$	Rapporto di ricircolo	1

Il volume complessivo del sedimentatore è di $A_{ss} \cdot H_{ss} = 3.650 \text{ m}^3$

La valutazione dei solidi sospesi in uscita dal sedimentatore secondario viene fatta utilizzando la formula di Pflanz:

$$SS_{C1} = \left[5,3610 \cdot e^{\left(0,1787 \cdot Ca + 1,3150 \frac{Q}{A}\right)} \right] = 22 \text{ mg/l}$$

I valori riportati sono in linea con i valori tipici del carico idraulico superficiale (Metcalf&eddy), basati sulle portate di influente e non sulle portate di miscela liquida, dal momento che il carico idraulico superficiale è equivalente a una velocità di risalita del flusso. La portata di fango ricircolato viene estratta dal fondo del sedimentatore e non fornisce alcun contributo alla velocità di risalita. La profondità della vasca di sedimentazione HSS si ottiene dalla somma di 4 altezze caratteristiche, così definite:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

Con

$h_1 = 0,7 \text{ m}$ strato limpido di chiarificazione

$h_3 = 1 \text{ m}$ strato di sedimentazione

$h_4 = 0,75 \text{ m}$ strato di ispessimento (fondo vasca)

Per lo strato di accumulo del fango in tempo di pioggia h_2 si è calcolata un'altezza utile pari a 0,75 m

tramite la nota formula:

$$h_2 = ((X - X_{\text{pioggia}}) \times V \times \text{SVI}) / 1000 A =$$

Con

$X = 4.5 \text{ kg/m}^3$ concentrazione di MLSS in tempo secco

$X_p = 2,5 \text{ kg/m}^3$ concentrazione di MLSS in tempo di pioggia

$A_{SS} = 1133,5 \text{ m}^2$ area del sedimentatore

$V = 5000 \text{ m}^3$ volume della vasca di ossidazione

$\text{SVI} = 150 \text{ ml/g}$ indice di Mohlman (valore medio attuale dell'impianto)

L'altezza utile del sedimentatore è determinata dalla somma di $h_1 + h_2 + h_3 = 2,45 \text{ m}$ a cui va sommata

$h_4 = 0,75 \text{ m}$, strato di ispessimento, per un totale di $3,20 \text{ m}$.

La vasca sarà realizzata con un'altezza complessiva di $3,20 \text{ m}$ dalla canalette di raccolta, a cui va aggiunto lo strato di ispessimento sul fondo vasca che ha un'altezza variabile tra $0,50$ e $1,0 \text{ m}$, che è funzione della portata supero dei fanghi. L'altezza del sedimentatore non influisce sui tempi di maturazione del fango secondario in quanto l'ispessimento dei fanghi sedimentati viene effettuato all'interno dei comparti dedicati mediante l'estrazione degli stessi con pompa dedicata.

La velocità sul carico allo stramazzo nelle condizioni più gravose presenta valori di $183,3 \text{ m}^3/\text{ml}$ d sulla portata di $800 \text{ m}^3/\text{h}$ e di $130,9 \text{ m}^3/\text{ml}$ d sulla portata di $600 \text{ m}^3/\text{h}$. Tali valori sono sempre in linea con i dati di letteratura di Metcalf&eddy al fine di evitare fenomeni di trascinamento del fango per creazione di correnti di densità, ovvero la miscela liquida che entra in questa unità scorre lungo il fondo fino a incontrare un flusso in controcorrente o il muro di estremità finale, provocando fuoriuscita dei solidi attraverso lo stramazzo.

6. IMPIANTO DI DISINFEZIONE

Si prevede un intervento di miglioramento della sezione di disinfezione mediante raggi UV mediante la posa di ulteriori moduli portalampade. Gli attuali 4 moduli, da 20 lampade, presenti sull'impianto saranno integrati con ulteriori 2 moduli, anch'essi da 20 lampade, disponendo quindi di 6 moduli totali, disposti su 2 banchi, uno di seguito all'altro, ciascuno composto da 3 moduli. Saranno quindi installate 120 lampade UV, a maggiore garanzia dell'avaria di qualcuna. L'intero sistema sarà dotato della logica sistema di modulazione della potenza fornita alle lampade UV adattando le performance delle lampade UV-C all'effettiva portata istantanea transitante; garantendo in continuo lo standard di disinfezione richiesto e contenendo i costi gestionali legati all'assorbimento elettrico del sistema all'effettiva necessità. I Moduli UV sono provvisti di sistema di pulizia automatico meccanico di tipo pneumatico. La pulizia è garantita quindi senza l'uso, lo stoccaggio e lo smaltimento di soluzioni chimiche.

7. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Si propone di dotare l'impianto di depurazione di Lignano Sabbiadoro di un campo fotovoltaico in grado di autosostenere, per parte, i fabbisogni energetici delle apparecchiature elettromeccaniche installate nel periodo

invernale (medio e lungo tempo) e di coprire circa di 23% dei consumi dell'impianto durante il periodo di alta stagione. Il sito scelto nel Comune di Lignano presenta le seguenti coordinate:

- Latitudine : 45° 52' 10"

- Longitudine: 13° 02' 47"

La radiazione globale annua sulla superficie orizzontale per anno convenzionale di 365,25 gg è pari a 1352 kWh/m² anno.

Mese	Ostacolo	Rggmm su sup.orizz.	Errore
Gennaio	assente	1.47	kWh/m ²
Febbraio	assente	2.28	kWh/m ²
Marzo	assente	3.58	kWh/m ²
Aprile	assente	4.62	kWh/m ²
Maggio	assente	5.74	kWh/m ²
Giugno	assente	6.22	kWh/m ²
Luglio	assente	6.21	kWh/m ²
Agosto	assente	5.21	kWh/m ²
Settembre	assente	3.89	kWh/m ²
Ottobre	assente	2.53	kWh/m ²
Novembre	assente	1.58	kWh/m ²
Dicembre	assente	1.12	kWh/m ²

TAB 4 Modello per il calcolo della radiazione diffusa rispetto alla globale UNI 8477/1

Calcolo della radiazione solare globale giornaliera media mensile (Rggmm) su superficie orizzontale

Il consumo medio mensile dell'impianto di depurazione di Lignano è di circa 21.000 kWh/day durante il periodo di stagione secca. La superficie utilizzabile per l'ubicazione dell'impianto fotovoltaico è determinata dalla copertura del locale tecnico della linea di ossidazione e dall'occupazione di parte dell'area adiacente al comparto ossidativo, un tempo occupato dai letti di essiccaimento dei quali alcuni non in uso.

L'orientamento dei pannelli è a sud, ed essi presenteranno la seguente inclinazione:

- Angolo di orientamento rispetto alla direttrice sud (γ) : - 75° Azimut
- Angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale (β): 31° Tilt

Noto l'irraggiamento medio giornaliero relativo alla località in cui sarà realizzato l'intervento, l'angolo di Azimut e di tilt ne deriva il valore di 1352 kWh/m² anno.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da n. 384 moduli, organizzato in due campi fotovoltaici da 12 stringhe ciascuno, con una potenzialità di picco pari a 115kWp.

8. ART 54 BIS DELLE LEGGE REGIONALE 11/2015

Con riferimento all'articolo in oggetto si riportano le seguenti informazioni:

a) *verifica della situazione dell'agglomerato, sotto il profilo del perimetro, del carico e del rispetto ai dati ufficiali di perimetrazione;*

Non vi sono modifiche della perimetrazione dell'agglomerato, né dei carichi ufficiali;

b) *definizione della potenzialità dell'impianto relativamente al fabbisogno delle aree asservite, secondo una logica di flessibilità gestionale nel caso di variazioni del carico stagionale;*

La potenzialità dell'impianto non viene modificata, né le aree asservite; si ritiene la modifica "non sostanziale".

c) *definizione delle caratteristiche qualitative e quantitative del refluo da trattare;*

Si fa riferimento alla autorizzazione allo scarico vigente Decreto Regione FVG n° 809/AMB del 27/2/2017;

d) *indicazione degli obiettivi di trattamento da perseguire con riferimento all'obiettivo di qualità previsto per il corpo idrico recettore dello scarico, dalla pianificazione di settore;*

L'intervento non modifica gli obiettivi già in essere;

e) *illustrazione delle scelte di tecnologia e processo adeguatamente motivate con riferimento ai costi di gestione e al contesto ambientale;*

Si rinvia ai contenuti della presente relazione;

f) *verifica della conformità delle scelte progettuali rispetto ai criteri di cui all'Allegato 5 del decreto legislativo 152/2006 ;*

g) *analisi dettagliata dei vincoli al progetto;*

Si rinvia al capitolo n° 3 della presente;

h) *descrizione delle modalità di gestione finalizzate ad assicurare il rispetto dei valori limite degli scarichi;*

Si rinvia al capitolo seguente;

i) *analisi delle fasi di avviamento, di gestione transitoria, di avvio a regime, con il dettaglio delle eventuali deroghe temporanee alla conformità dello scarico e delle corrispondenti azioni di mitigazione ambientale;*

non sono necessarie richieste di deroga dei limiti allo scarico per la messa in servizio della nuova sezione di sedimentazione;

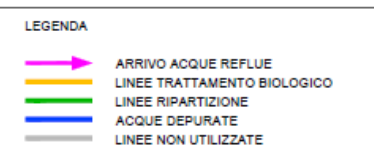
j) *piano di monitoraggio, tramite autocontrolli, per la verifica del rispetto dei valori limite degli scarichi e degli obiettivi prestazionali dell'impianto.*

Non sono necessarie modifiche ai programmi degli autocontrolli e dei controlli già in essere.

9. MODALITÀ GESTIONALI

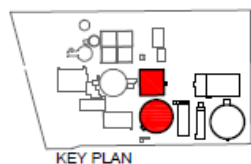
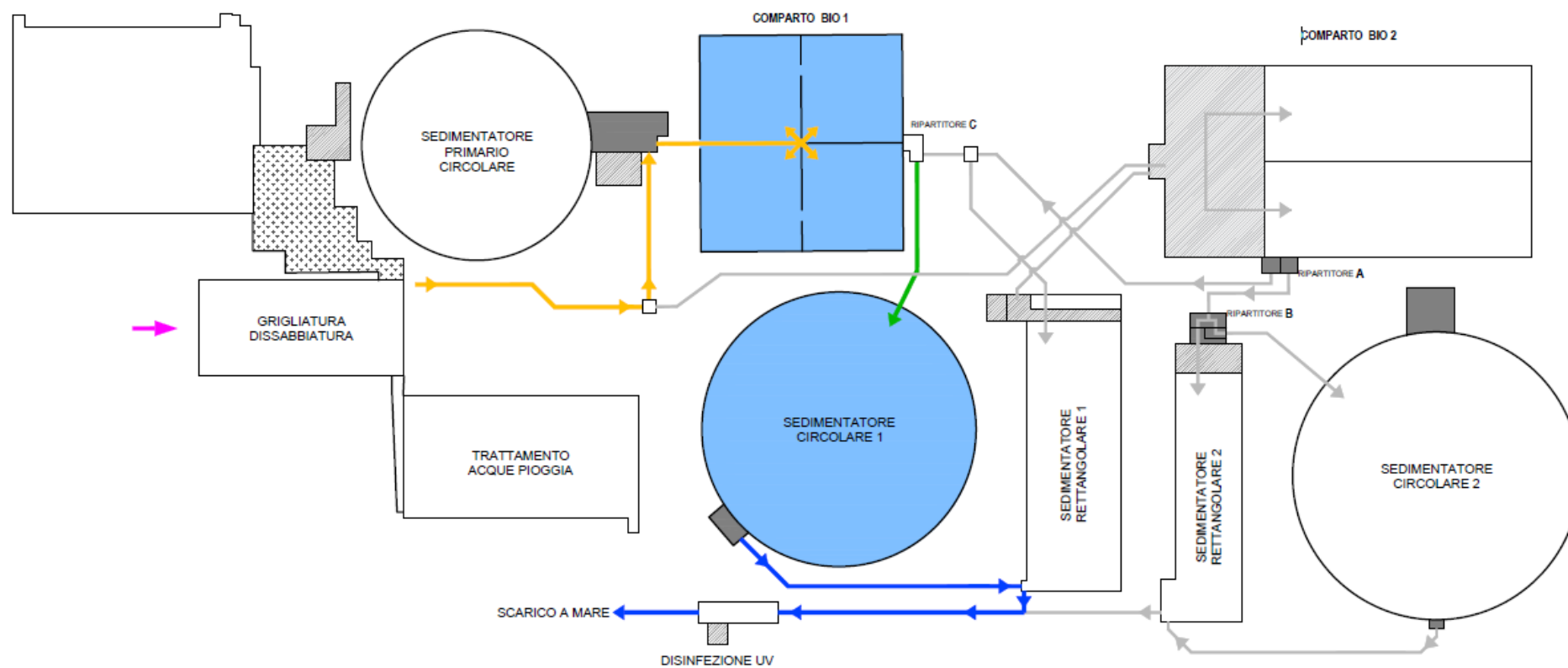
Si allegano nel seguito gli schemi funzionali relativi alle varie condizioni stagionali caratteristiche dell'impianto di depurazione; resta inteso che, accanto a queste indicazioni delle sezioni attive ed inattive, in relazione agli assetti gestionali e/ o manutentivi, il gestore può adottare delle soluzioni anche diverse, ma che comunque garantiscono il risultato finale atteso. Inoltre si segnala che, a causa della presenza di acque parassite di rete, in alcuni periodi dell'anno, le portate si possono scostare, anche significativamente, dai valori teorici di seguito indicati.

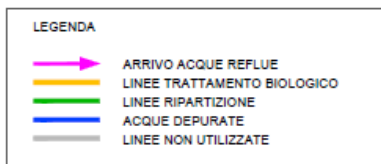
STAGIONE		AE	BOD5	Q ₂₄ teorica	2,5 Q ₂₄	SEZIONI IMPIANTISTICHE ATTIVE	LINEA PIOGGIA circa 1.800 m ³ /h
			Kg/d	m ³ /h	m ³ /h		
PERIODO INVERNALE	INVERNALE novembre-febbraio	8.000	< 480	66	165	- sollevamento; - grigliatura; 1^a linea dissabbiatore; - Sedimentazione primaria (facoltativa) - comparto biologico BIO1; - sedimentatore circolare e/o sedimentatore va e vieni; - disinfezione; - sollevamento finale.	- grigliatura; - dissabbiatura; - sedimentazione primaria; - scarico a mezzo idrovore.
	BASSA STAGIONE marzo, aprile, ottobre	20.000	< 1200	166	415	- sollevamento; - grigliatura; 1^a linea dissabbiatore; - Sedimentazione primaria (facoltativa) - comparto biologico BIO1; - sedimentatore circolare e/o sedimentatore va e vieni; - disinfezione; - sollevamento finale.	- grigliatura; - dissabbiatura; - sedimentazione primaria; - scarico a mezzo idrovore.
PERIODO ESTIVO	MEDIA STAGIONE maggio, giugno, settembre	50.000	3000	416	1040	- sollevamento; - grigliatura; 1^a e 2^a linea dissabbiatore; - Sedimentazione primaria (facoltativa) - comparto biologico BIO2 e/o BIO1; - sedimentatore circolare e/o sedimentatore va e vieni e/o sedimentatore rettangolare; - disinfezione; - sollevamento finale.	- grigliatura; - dissabbiatura; - sedimentazione primaria; - scarico a mezzo idrovore.
	STATO DI FATTO ALTA STAGIONE luglio, agosto	86.400	5184	720	1800	- sollevamento; - grigliatura; 1^a e 2^a linea dissabbiatore; - Sedimentazione primaria (facoltativa); - comparti biologici BIO1 e BIO2; - sedimentatore circolare 1; - sedimentatore va e vieni; - sedimentatore rettangolare; - disinfezione; - sollevamento finale.	- grigliatura; - dissabbiatura; - sedimentazione primaria; - scarico a mezzo idrovore.
	STATO DI PROGETTO ALTA STAGIONE luglio, agosto	86.400	5184	720	1800	- sollevamento; - grigliatura; 1^a e 2^a linea dissabbiatore; - Sedimentazione primaria (facoltativa); - comparti biologici BIO1 e BIO2; - sedimentatore circolare 1; - sedimentatore circolare 2; - sedimentatore va e vieni; - sedimentatore rettangolare; - disinfezione; - sollevamento finale.	- grigliatura; - dissabbiatura; - sedimentazione primaria; - scarico a mezzo idrovore.



DEPURATORE DI LIGNANO SABBIAADORO - VIA LOVATO

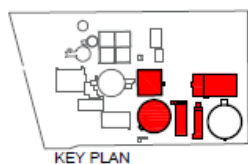
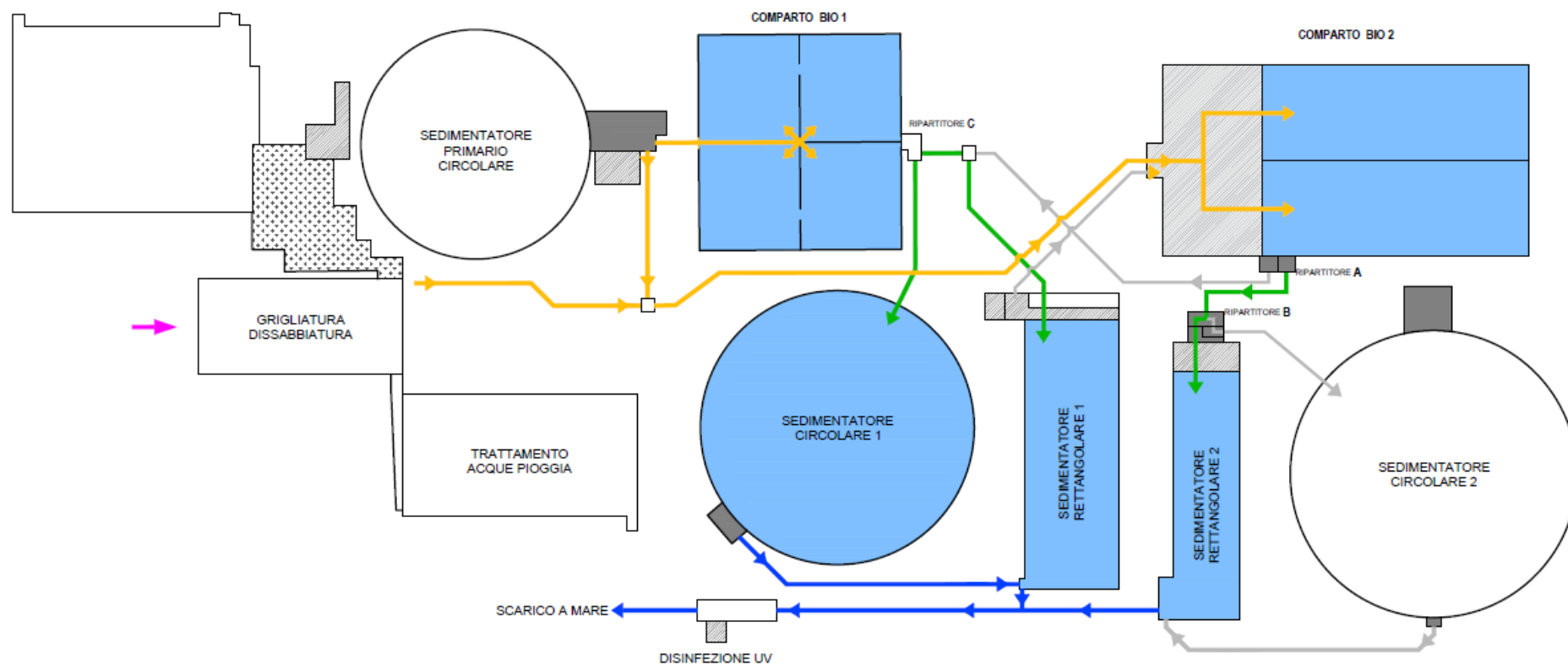
SCHEMA FLUSSI PERIODO INVERNALE / BASSA STAGIONE

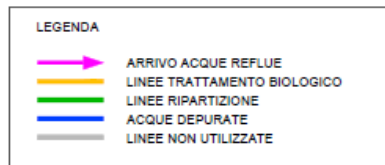




DEPURATORE DI LIGNANO SABBIADORO - VIA LOVATO

SCHEMA FLUSSI MEDIA STAGIONE

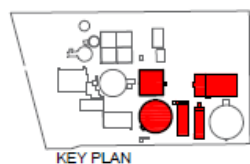
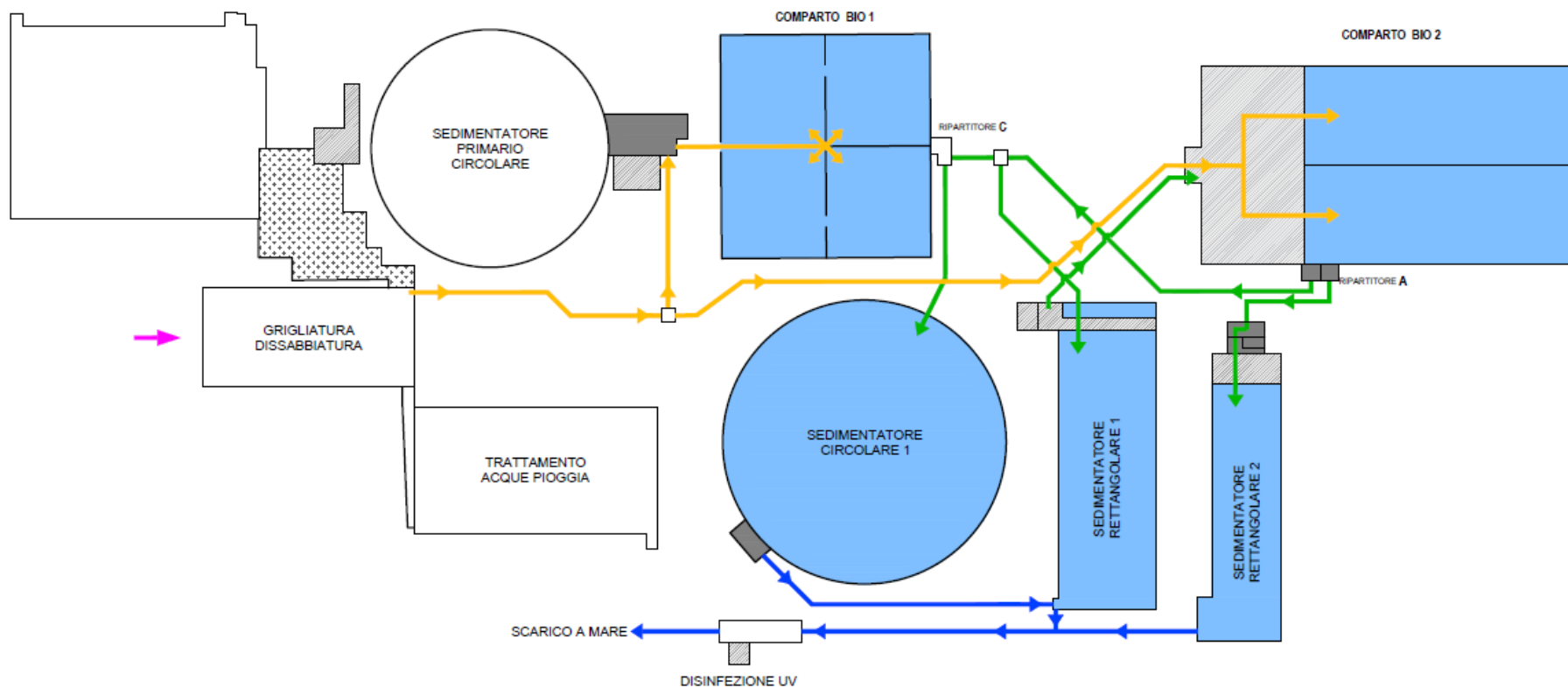




DEPURATORE DI LIGNANO SABBIAADORO - VIA LOVATO

SCHEMA FLUSSI **ALTA STAGIONE**

STATO DI FATTO



10. RELAZIONE ILLUSTRATIVA PRELIMINARE DEL PSC

Nel rispetto del D.Lgs. 50/2016 "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture" e del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. con particolare riferimento a quanto disposto in merito ai Piani di Sicurezza e di Coordinamento (più brevemente di seguito denominato PSC) ed ai Piani Operativi di Sicurezza (più brevemente di seguito denominato POS) si ritiene innanzitutto importante riepilogare gli obblighi dell'iter di progettazione e di esecuzione dell'opera inerenti i Piani di Sicurezza:

Fase di progettazione dell'opera

Il Committente o il Responsabile dei lavori, contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione dell'Opera, designa il Coordinatore per la progettazione (D.Lgs. 81/2008, art.90, comma 3) che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (D.Lgs. 81/2008, art. 91, comma 1, lettera a) e il Fascicolo dell'Opera (D.Lgs. 81/2008, art. 91, comma 1, lettera b).

Prima dell'inizio dei lavori

L'impresa aggiudicataria prima della consegna dei lavori, redige il Piano Operativo di Sicurezza (POS) con i contenuti descritti nell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008.

Fase di esecuzione dell'opera

Il Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori (D.Lgs. 81/2008, art. 92):

- Verifica l'applicazione, da parte delle Imprese esecutrici e dei Lavoratori Autonomi, del "Piano di Sicurezza e di Coordinamento" (PSC) (comma 1, lettera a);
- Verifica l'idoneità del POS redatto da ogni Impresa (comma 1, lettera b);
- Segnala alle Imprese e al Committente le inosservanze alle leggi sulla sicurezza, al PSC ed al POS (comma 1, lettera e).
- L'impresa aggiudicataria, nei confronti delle Imprese subappaltatrici, assicura che esse redigano il loro Piano Operativo di Sicurezza (POS) e ne verifica la congruità rispetto al proprio prima di trasmettere suddetti piani al Coordinatore per l'Esecuzione (D.Lgs. 81/2008, art. 97, comma 3, lettera b).

7.1 STRUTTURA E CONTENUTI DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Come previsto dalle Linee Guida per la redazione e l'applicazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento, a cura del Gruppo tecnico del Coordinamento delle Regioni e delle Province autonome, "Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, per garantire un'efficace azione preventiva deve essere:

- specifico per la singola opera;
- leggibile, ovvero facilmente comprensibile dalle imprese, dai lavoratori autonomi e dai responsabili dei lavoratori per la sicurezza;
- realizzabile, cioè traducibile concretamente nella realtà del cantiere dai responsabili tecnici delle imprese e dai lavoratori autonomi;

- controllabile in ogni fase esecutiva del cantiere.
- Dal punto di vista tecnico, il PSC deve inoltre risultare integrato con le scelte progettuali ed articolato per fasi lavorative; la suddivisione dell'opera in fasi di lavoro permette infatti di individuare più facilmente:
 - i rischi specifici e reali per quel contesto;
 - i momenti critici dovuti a lavorazioni interferenti;
 - le modalità per eliminare o ridurre detti rischi;
 - le responsabilità dei soggetti che abbiano in carico obblighi di sicurezza;
 - la stima dei costi della sicurezza;
 - analitico, per individuare tecnologie, attrezzature, apprestamenti, procedure esecutive e elementi di coordinamento tali da garantire la sicurezza per l'intera durata dei lavori;
 - utilizzabile dalle imprese per integrare la formazione e l'addestramento dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'opera.

□ il PSC non deve ridursi ad un trattato dei rischi tradizionali del settore né una raccolta delle leggi sulla sicurezza; deve invece affrontare, per ogni fase operativa, i rischi rilevanti e le situazioni critiche realmente presenti, trovando soluzioni realizzabili nel campo delle procedure esecutive, degli apprestamenti, delle attrezzature e del coordinamento.

Per essere realmente utile deve poi essere comprensibile dai soggetti cui è rivolto, ricorrendo a soluzioni quali l'utilizzo di disegni ed indicazioni tecniche operative.

A corredo della Relazione Tecnica e Prescrizioni saranno predisposti i seguenti elaborati:

- il Cronoprogramma dei Lavori; rappresenterà la successione degli interventi con l'individuazione delle lavorazioni previste e l'indicazione della loro durata e della loro successione temporale;
- la Planimetria di Cantiere; verranno predisposti elaborati grafici di inquadramento generale contenenti la rappresentazione delle aree di cantiere con descrizione del contesto ambientale e altri aspetti significativi per la sicurezza, ed eventualmente ulteriori elaborati grafici specifici per le singole fasi e/o aree di cantiere.

Inoltre il Piano di Sicurezza e di Coordinamento sarà completato dalla documentazione di supporto comprensiva della modulistica per le imprese.

Nel seguito del presente capitolo, che fornisce le prime indicazioni e prescrizioni per la stesura dei piani di sicurezza, si analizzeranno quindi le tre principali categorie di contenuti sopra individuate:

- contenuti riguardanti l'opera nel suo complesso;
- analisi delle lavorazioni previste;

inerenti la manutenzione in sicurezza dell'opera.

Gli aspetti qui evidenziati dovranno essere discussi ed approfonditi ulteriormente nella fase di stesura dei progetti definitivi ed esecutivi e del PSC, e costituiranno la base per la definizione delle misure generali di prevenzione (di tipo progettuale e organizzativo) e di protezione (dispositivi di protezione collettiva) dai rischi, per tutta la durata dei lavori e durante l'esecuzione dei lavori di manutenzione futura. Tali misure dovranno essere puntualmente approfondite nel PSC da parte del Coordinatore della Sicurezza (CSP). Nel seguito della presente relazione, si aggiorneranno i contenuti minimi richiesti dall'art. 17, comma 2 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i..

10.2. CONSIDERAZIONI GENERALI

Le operazioni di cantiere saranno eseguite nel contesto dell'area del depuratore di Lignano Sabbiadoro.

In fase di redazione del PSC, sarà necessario effettuare attente analisi ed indagini in merito ai seguenti aspetti:

- individuazione dei potenziali rischi connessi alla gestione ordinaria del depuratore con conseguente necessità di definizione delle segregazione aree e viabilità interna;
- studio di un piano delle emergenze e dell'efficienza del sistema organizzativo dell'emergenza.

10.3. INTERFERENZE

Le interferenze del cantiere sono limitate al transito e passaggio di persone e mezzi. Al fine di ridurre i disagi si dovrà prevedere nel PSC un adeguata recinzione e delimitazione dell'area di lavoro e l'installazione di segnali di avviso e pericolo.

10.4. SOTTOSERVIZI

Le reti dei sottoservizi interni del depuratore saranno evidenti negli elaborati progettuali.

10.5. FASI LAVORATIVE

La realizzazione dell'opera avverrà in più fasi; in particolare la realizzazione delle opere e degli interventi avverrà attraverso le seguenti principali fasi lavorative:

1. FASE 1 : installazione cantiere, posa di recinzioni, installazione di baracche, realizzazione impianto elettrico, servizi e viabilità interna di cantiere;
2. FASE 2 : realizzazione di opere provvisorie di protezione agli scavi
3. FASE 3 : scavi e sbancamenti, blindaggi
4. FASE 4 : realizzazione opere in c.a.
5. FASE 5 : posa delle tubazioni;
6. FASE 6 : allestimento piping e carpenterie;
7. FASE 7 : installazione apparecchiature
8. FASE 8 : realizzazione impianto elettrico;
9. FASE 9 : prove in bianco;
10. FASE 10: avviamento
11. FASE 11: smobilizzo cantiere, rimozione delle recinzioni e baracche, pulizia dei luoghi con ripristino dello stato antecedente le lavorazioni

10.6. PRINCIPALI RISCHI, NORME E PRESCRIZIONI

I rischi principali a cui si dovrà porre attenzione nella stesura del piano di sicurezza e coordinamento rientrano nella casistica comune dei lavori affini. Si riassumono nel seguito i principali rischi e gli accorgimenti prevedibili per le lavorazioni.

Tabella 8.1: Rischi principali e accorgimenti prevedibili per le lavorazioni da effettuare

Per prevenire i rischi di investimenti - Norme per la circolazione e la manovra dei mezzi meccanici;

Per prevenire rischi di cadute e seppellimenti

- Procedure ben definite di scavo e di deposito del materiale;
- Parapetti di protezione;

Per prevenire i rischi di urti, cesoiamenti e schiacciamenti

- Misure relative alla movimentazione di materiali con apparecchi di sollevamento;
- Misure di protezione contro i contatti con gli organi mobili delle macchine e gli oggetti in movimento;

Per prevenire i rischi di lesioni dorso lombari, di schiacciamento e ferite

- Misure relative alla movimentazione manuale dei carichi e allo spostamento delle attrezzature;

Per prevenire i rischi di elettrocuzioni e folgorazioni

- Misure per il corretto impiego delle apparecchiature elettriche e degli utensili elettrici portatili;
- Misure per prevenire l'intercettazione di cavi o condutture sotterranee da parte di macchine operatrici o di operai con mezzi manuali;

Per prevenire rischi di cadute (per chi sta sopra) e di investimenti (per chi sta sotto)

- Protezione lavori in quota;
- Misure per l'esecuzione regolare dei ponteggi
- Misure per impedire la caduta;

Per prevenire i rischi da presenza di agenti fisici, chimici e biologici nocivi Indagine preliminare per l'accertamento dell'assenza in zona e nel sottosuolo di agenti nocivi;

Informazione e formazione dei lavoratori su:

- sostanze nocive presenti e sui rischi che la loro manipolazione comporta per la salute;
- precauzioni per evitare elevate esposizioni;
- misure per prevenire la formazione di polveri;
- misure igieniche da osservare;
- necessità di impiegare i dispositivi di protezione individuali;
- il corretto impiego dei dispositivi di protezione individuali;

Per prevenire il rischio rumore - Tenuto conto che le lavorazioni previste rientrano fra quelle abitualmente svolte in questa tipologia di interventi dalle imprese specializzate, dovrà essere resa disponibile la valutazione eseguita dall'impresa esecutrice ai sensi del Testo unico;

Per prevenire il rischio vibrazioni - Definizione di idonee procedure nell'uso di mezzi vibranti (martelli pneumatici, rulli compressori, costipatori, ...).

10.7. INDICAZIONI SULLA VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL RISCHIO BELLICO RESIDUO

Con l'entrata in vigore della L. 177/2012 la valutazione del rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi, rinvenibili durante le attività di scavo nei cantieri, è eseguita dal coordinatore per la progettazione durante la redazione del PSC. Il coordinatore, per eseguire l'analisi preventiva necessaria per una corretta valutazione del rischio residuale da inquinamento magnetometrico derivante dalla presenza di eventuali ordigni bellici interrati, può effettuare un'analisi storica mediante la raccolta di valutazioni e memorie del I° e II° conflitto mondiale.

Le fonti reperibili sono generalmente:

- Letteratura storica specializzata;
- Testimonianze di persone del luogo;
- Rapporti sui bombardamenti stilati dalle prefetture.

Si evidenzia che l'area in oggetto è stata già interessata in passato da lavori precedenti nonché di movimentazione di materiale. Si conferma quindi che il rischio in esame non sussiste.

10.8. MISURE DI COORDINAMENTO

Contribuiscono alla realizzazione complessiva delle opere di progetto diversi tipi di intervento, in quanto si attende l'alternarsi in cantiere dell'impresa incaricata delle opere civili oltre ad eventuali fornitori di materiali ed altre maestranze (subappaltatori impianti elettrici e posa piping). In fase di stesura del Piano di Sicurezza e Coordinamento andranno pertanto valutate le misure occorrenti per il coordinamento delle imprese presenti in cantiere. Dovranno inoltre essere previste le misure per l'utilizzo dei luoghi comuni da parte di tutti gli operai. Si cercherà di evitare la contemporanea presenza nella stessa area di imprese diverse o squadre diverse di una stessa impresa. Prima dell'ingresso di una nuova impresa o lavoratore autonomo e prima di ogni nuova fase lavorativa, il CSE indirà una riunione con tutti i soggetti interessati (Direttore Lavori, Responsabile dei lavoratori per la sicurezza di tutte le imprese previste), verificherà che l'impresa in ingresso abbia visionato il PSC e prodotto il proprio POS e verificherà i comportamenti da tenere durante la fase lavorativa. Ogni riunione andrà verbalizzata e il verbale sarà a tutti gli effetti un'integrazione del PSC.

10.9. GESTIONE SICUREZZA CANTIERE

Il PSC ed il POS prevedranno la partecipazione alle riunioni di coordinamento convocate dal CSE da parte dei Direttori di Cantiere, dei Capi cantiere e dei RLS delle imprese esecutrici:

- propedeutiche all'inizio dei lavori e delle varie fasi di cantiere preliminarmente a fasi critiche;
- all'ingresso di nuove imprese;
- di verifica periodica del programma lavori;
- per gestione delle interferenze tra le lavorazioni;
- in occasione di mancati infortuni o a seguito di infortuni.

Sarà definita:

- Squadra addetta alle emergenze (primo soccorso, antincendio, evacuazione), compresa formazione, informazione ed addestramento procedure specifiche cantiere;
- Squadra addetta alla manutenzione periodica degli apprestamenti di sicurezza generale di cantiere (recinzioni, cancelli, cartellonistica, illuminazione, viabilità carraia e pedonale);
- Esercitazioni periodiche, procedure di emergenza generale o particolari, comprese riunioni preliminari e conclusive;
- La gestione delle emergenze;
- L'assistenza sanitaria;
- La prevenzione incendi;
- L'evacuazione dell'area di cantiere.

10.10.STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

Il Piano di Sicurezza, come previsto dalla legge, dovrà essere corredato da un capitolo contenente le prescrizioni operative atte a garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e per la tutela della salute dei lavoratori e dalle informazioni per la gestione del cantiere. Questa sezione del PSC dovrà inoltre delineare le procedure di interfaccia fra il Coordinatore per l'Esecuzione e le imprese esecutrici. Tale capitolo dovrà contenere la valutazione dei costi della sicurezza da non assoggettare a ribasso. Tali costi comprenderanno quanto ipotizzato, a carico delle imprese, per la realizzazione dell'insieme delle misure di sicurezza previste dall'intero PSC. Per la definizione dei costi per la sicurezza saranno considerati gli elementi di cui al punto 4 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008. La stima dei costi per la sicurezza sarà effettuata nelle fasi successive della progettazione in modo analitico per voce singola a corpo e/o a misura, stimando, per tutta la durata delle lavorazioni previste nel cantiere, i seguenti oneri:

- mezzi e servizi di protezione collettiva;
- misure di prevenzione e protettive e dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti;
- impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, impianti antincendio e impianti di evacuazione fumi;
- apprestamenti per la delimitazione, protezione e segnalazione delle aree di cantiere a terra e in acqua;
- procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza;
- eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- misure di coordinamento relative all'uso di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture e servizi di protezione collettiva;
- specifica organizzazione per la gestione delle emergenze.

Tali costi comprenderanno quanto ipotizzato per la realizzazione dell'insieme delle misure di sicurezza previste dall'intero Piano di Sicurezza e di Coordinamento. Si prevede che tale valutazione venga condotta utilizzando le fonti di prezzo desumibili dal "Prezzario regionale della Regione F.V.G" in vigore nel periodo di redazione del progetto esecutivo, prezzari specializzati e, ove non applicabili i precedenti, si provvederà alla formulazione dei prezzi basati su analisi dei costi desunte da indagini di mercato.

Gli oneri stimati risultano essere pari a € 49.766,00.

11. MIGLIORAMENTO DELLE AREE A VERDE DEL SITO

Si ritiene opportuno e necessario migliorare schermatura periferica del sito mediante la messa a dimora di alberi ed arbusti sul perimetro dell'impianto al fine sia di ripristinare le aree attualmente carenti, sia di migliorare l'azione frangivento, evitando la diffusione di polveri ed aerosol indesiderati.

Allo scopo è stato redatto il progetto specifico, del quale si allegano gli elaborati, informando che lo stesso verrà attuato direttamente dalla committenza, anziché dall'appaltatore, per meglio intervenire nei periodi stagionali favorevoli. In conseguenza le spese conseguenti a questa attività vengono considerate nello SOMME B del quadro economico alla voce € 60.000,00.

12. QUADRO ECONOMICO

Con riferimento al Programma degli interventi anni 2020-2023, approvato con delibera di Assemblea d'Ambito, allegato B, l'investimento è individuato nel capitolo relativo all'ID I280168.

Il presente progetto richiede la spesa prevista complessiva di € 2.000.000,00 (tenuto conto degli oneri di sicurezza e delle spese tecniche) come dettagliato nel seguente Q.E.:

A) IMPORTO LAVORI

A ₁)	Importo dei lavori a base d'asta	1.631.602,00
A ₂)	Oneri generali della sicurezza	48.398,00
	TOTALE	€ 1.680.000,00

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

B ₁)	Spese tecniche per lavori	€ 168.000,00
B ₂)	Interventi personale CAFC	€ 25.000,00
B ₃)	Miglioramento delle aree a verde	€ 65.000,00
B ₄)	Imprevisti	<u>€ 59.000,00</u>
B ₅)	Oneri per attività espropriative	<u>€ 3.000,00</u>
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	<u>€ 320.000,00</u>
	TOTALE A+B	€ 2.000.000,00

Non si esprime il valore dell'I.V.A in quanto per la committenza non costituisce voce di costo ma partita di giro. L'aliquota dell'I.V.A. sui lavori è del 10% .