

**SISTEMA DI COLLETTAMENTO E DEPURAZIONE
A SERVIZIO DELLA SPONDA BRESCIANA
DEL LAGO DI GARDA**

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

IL RESPONSABILE AREA TECNICA



NUMERO	DESCRIZIONE	DATA
rev. 0		Giugno 2021
OGGETTO:		ELABORATO
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE		D.3
		DATA Giugno 2021
		SCALA ====
RELATORE: M. Nenci	CONTROLLATO: S. Colli	APPROVATO: M.Olivieri
		COMMESSA: 33D000CE01

SOMMARIO

SOMMARIO	1
INDICE DELLE FIGURE.....	2
INDICE DELLE TABELLE	3
1 INTRODUZIONE.....	5
1.1 Lo studio preliminare ambientale	5
1.2 L'area oggetto di studio	6
2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	10
2.1 Piano Territoriale Regionale (PTR).....	11
2.2 Piano Paesaggistico Regionale (PPR).....	16
2.3 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).....	21
2.4 Piano di Tutela e Uso delle Acque (PTUA)	26
2.5 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)	28
2.6 Parchi Locali di Interesse Sovracomunali (PLIS)	36
2.7 Piani Comunali di Governo del Territorio (PGT)	37
2.8 Individuazione del Reticolo Idrico Minore ed esercizio delle attività di Polizia Idraulica (ai sensi della D.G.R. 7868/2002 e successive modifiche)	42
2.9 Classificazione Acustica del Comune di Lonato	44
2.10 Siti della Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette	46
2.11 Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar ..	47
2.12 Deliberazione n. X/6829 della Regione Lombardia – seduta del 30/06/2017	48
3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	55
3.1 Caratteristiche quantitative e qualitative del refluo da trattare	55
3.2 Limiti allo scarico e temperature di progetto	57
3.3 Descrizione della filiera di processo.....	58
3.4 Schema di flusso di processo.....	60
3.5 Dimensionamento dei comparti di trattamento.....	61
4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	85
4.1 Componente Aria.....	85
4.2 Componente Rumore	87
4.3 Componente Acqua.....	88

4.4	Componente Suolo e sottosuolo	92
4.5	Componente Materie prime	92
4.6	Componente Residui solidi	93
4.7	Paesaggio ed impatto visivo	94
4.8	Viabilità	95
4.9	Salute e Igiene pubblica	96
4.10	Previsione impatti durante la realizzazione dell'opera	97
5	CONCLUSIONI.....	97

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Localizzazione dell'impianto di depurazione	7
Figura 2 - Aerofotocarta dell'area di interesse - inquadramento	7
Figura 3 - Aerofotocarta dell'area di interesse - dettaglio	8
Figura 4 - Mappa catastale dell'area individuata per la realizzazione dell'impianto	9
Figura 5 - PTR: Tavola 1 - Polarità e poli di sviluppo regionale	12
Figura 6 - PTR: Tavola 2 - Zone di preservazione e salvaguardia ambientale	13
Figura 7 - PTR: Tavola 3 - Infrastrutture prioritarie per la Lombardia	14
Figura 8 - PTR: Tavola 4 - I Sistemi Territoriali del PTR	15
Figura 9 - PPR: Tavola A – Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio	17
Figura 10 - PPR: Tavola B – Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico	18
Figura 11 - PPR: Tavola C – Istituzioni per la tutela della natura.....	18
Figura 12 - PPR: Tavola D – Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica regionale	19
Figura 13 - PPR: Tavola E – Viabilità di rilevanza paesaggistica	19
Figura 14 - PPR: Tavola F – Riqualificazione paesaggistica: ambiti e aree di attenzione regionale	20
Figura 15 - Tavola G – Contenimento dei processi di degrado e qualificazione paesaggistica: ambiti e aree di attenzione regionale.....	20
Figura 16 - PPR: Tavola H – Contenimento dei processi di degrado paesaggistico: tematiche rilevanti	21
Figura 17 - Ambito di applicazione del Piano.....	23
Figura 18 - PAI: Stralcio dell'Elenco dei comuni per classi di rischio	24

Figura 19 - PAI: Schema esplicativo per la definizione delle fasce fluviali.....	25
Figura 20 - PAI: Tavola 3 – Corsi d’acqua interessati dalle fasce fluviali	26
Figura 21 - PTUA: Tavola 11B Piano di tutela delle acque – Aree Sensibili.....	27
Figura 22 - PTUA: Tavola 11B Piano di tutela delle acque – Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola	28
Figura 23 - PTCP: Tavola 2.1 – Unità di paesaggio	31
Figura 24 - PTCP: Tavola 2.7 sezione E – Ricognizione delle tutele paesaggistiche	32
Figura 25 PTCP: Tavola 3.1 sezione E – Ambiente e Rischi	34
Figura 26 - PTCP: Tavola 6 – Ricognizione del sistema di collettamento e depurazione.....	35
Figura 27 PTCP: Tavola 7 – Ricognizione del sistema di approvvigionamento idrico.....	36
Figura 28 - PGT: DdP - Sintesi delle previsioni di Piano.....	39
Figura 29 PGT: Piano delle Regole	40
Figura 30 - PGT - Carta della fattibilità per l’applicazione delle norme geologiche di Piano.....	42
Figura 31 – Sistema idrografico: reticoli adiacenti all’area dell’impianto.....	43
Figura 32 - Fasce di rispetto dei reticoli idrici	44
Figura 33 - Stralcio della mappa di zonizzazione acustica del comune di Lonato	46
Figura 34 - Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica.....	51
Figura 35 - Schema di flusso di progetto del nuovo impianto di depurazione di Lonato	60
Figura 36 - Esempio di inserimento parco agricolo.....	95
Figura 37 – Esempio di inserimento parco agricolo – orti urbani	95

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Caratteristiche qualitative e quantitative del refluo in ingresso all’impianto	56
Tabella 2 - Limiti previsti allo scarico e temperature di progetto.....	57
Tabella 3 - Dimensionamento e caratteristiche tecniche del comparto di dissabbiatura/disoleatura	62
Tabella 4 - Dimensionamento e caratteristiche del comparto di accumulo/equalizzazione	64
Tabella 5 - Caratteristiche tecniche del sistema di sollevamento iniziale dei reflui	65
Tabella 6 - Risultati del dimensionamento del comparto di deodorizzazione pretrattamenti	66
Tabella 7 - Caratteristiche quantitative e qualitative del refluo in ingresso al comparto biologico	68
Tabella 8 - Quadro delle volumetrie disponibili nel comparto di trattamento biologico.....	69

<i>Tabella 9 - Verifiche di dimensionamento dei selettori anaerobici.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabella 10 - Risultati del dimensionamento e delle verifiche della sezione di trattamento biologico</i>	<i>72</i>
<i>Tabella 11 - Stima del fabbisogno di cloruro ferrico e dei fanghi chimici prodotti.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabella 12 - Risultati delle verifiche di funzionamento della nuova sezione di sedimentazione secondaria.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabella 13 - Caratteristiche tecniche delle pompe di ricircolo e di estrazione di fanghi di supero .</i>	<i>75</i>
<i>Tabella 14 - Risultati delle verifiche di dimensionamento della sezione di filtrazione terziaria</i>	<i>76</i>
<i>Tabella 15 - Stima degli ingombri della sezione di disinfezione a raggi UV</i>	<i>77</i>
<i>Tabella 16 - Caratteristiche quantitative e qualitative dei fanghi di supero in ingresso alla linea fanghi</i>	<i>77</i>
<i>Tabella 17 - Risultati del dimensionamento del comparto di ispessimento statico fanghi.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabella 18 - Risultati del dimensionamento della sezione di ispessimento dinamico del fango di supero.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabella 19 - Dimensioni geometriche del comparto di digestione anaerobica.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabella 20 - Risultati delle verifiche di dimensionamento del comparto di digestione anaerobica, calcolo della produzione di biogas e di autoproduzione energetica con cogeneratore</i>	<i>81</i>
<i>Tabella 21 - Risultati del dimensionamento del comparto di disidratazione meccanica</i>	<i>82</i>
<i>Tabella 22 - Caratteristiche quantitative e qualitative delle acque madri (prima del trattamento side-stream).....</i>	<i>82</i>
<i>Tabella 23 - Caratteristiche qualitative e quantitative delle acque madri dopo il trattamento side stream.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabella 24 - Risultati del dimensionamento del comparto di deodorizzazione linea fanghi.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabella 25 - Locali tecnici, edifici complementari e di servizio del nuovo impianto</i>	<i>84</i>
<i>Tabella 26 - Identificazione delle fonti odorigene</i>	<i>86</i>
<i>Tabella 27 - Valori limiti di emissione e di immissione (assoluti) – Leq in dB</i>	<i>87</i>
<i>Tabella 28 – Carichi caratterizzanti lo scarico depurato e carichi veicolati dal fiume Chiese a Montichiari.....</i>	<i>91</i>

1 INTRODUZIONE

Il presente studio viene redatto con la finalità di effettuare una verifica di prefattibilità degli interventi di realizzazione dell'impianto di depurazione di LONATO conformemente alle prescrizioni delle normative ambientali e dei piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici sia di carattere generale che settoriale.

L'elaborato diventa parte integrante della stessa progettazione, in quanto analizzando lo stato ambientale cui verte la zona, consente di suggerire le metodologie e le scelte più idonee ad un più corretto inserimento delle opere nel territorio.

1.1 Lo studio preliminare ambientale

Ai fini dell'elaborazione del presente studio, si fa riferimento a quanto espresso dall'articolo 20 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n.207 e smi, che costituisce il regolamento di esecuzione ed attuazione del Decreto Legislativo 12 aprile 2006 n. 163 e smi, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE».

Ai sensi dell'art. 17 del D.P.R. 207 del 2010, è richiesto, in fase di stesura di un progetto preliminare, uno studio di Prefattibilità Ambientale; secondo l'art. 20 del medesimo decreto il documento deve comprendere:

- a) la verifica, anche in relazione all'acquisizione dei necessari pareri amministrativi, di compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici sia a carattere generale che settoriale;
- b) lo studio sui prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini;
- c) l'illustrazione, in funzione della minimizzazione dell'impatto ambientale, delle ragioni della scelta del sito e della soluzione progettuale prescelta nonché delle possibili alternative localizzative e tipologiche;
- d) la determinazione delle misure di compensazione ambientale e degli eventuali interventi di ripristino, riqualificazione e miglioramento ambientale e paesaggistico;

- e) l'indicazione delle norme di tutela ambientale che si applicano all'intervento e degli eventuali limiti posti dalla normativa di settore per l'esercizio di impianti, nonché l'indicazione dei criteri tecnici che si intendono adottare per assicurarne il rispetto.

La presente relazione ha lo scopo, dunque, di individuare e valutare i possibili impatti ambientali, nonché la conformità del progetto alle previsioni in materia urbanistica, ambientale e paesaggistica, in accordo con quanto previsto dalle vigenti normative nazionali e regionali. Seppur trattandosi di un procedimento di prefattibilità ambientale e non di V.I.A., la relazione è organizzata secondo i tre quadri di riferimento previsti per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale:

- Il quadro di riferimento programmatico
- Il quadro di riferimento progettuale
- Il quadro di riferimento ambientale

Lo studio contiene alcune valutazioni puntuali estratte dall'analisi degli scenari alternativi, ai sensi del RR n.6/2019, relativamente alle valutazioni ambientali della soluzione Lonato, trasmesso ad ATO con Prot. 31745 del 09/04/21.

1.2 ***L'area oggetto di studio***

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto di depurazione è localizzata a 45°25'25.0"N 10°27'21.5"E, nella parte Sud del Comune di Lonato del Garda (BS), ad Ovest della frazione di Esenta, in corrispondenza del confine coi Comuni di Calcinato a Ovest e Castiglione delle Stiviere a Sud (come di seguito mostrato nelle Figure di inquadramento territoriale).



Figura 3 - Aerofotocarta dell'area di interesse - dettaglio

Il comune di Lonato, la cui superficie territoriale complessiva è pari a 70 kmq, si sviluppa lungo la fascia Est della Provincia di Brescia, a Sud-Ovest del lago di Garda ed è attraversato dall'autostrada A4 Torino-Trieste.

L'area destinata alla realizzazione dell'impianto coinvolge numerose particelle del foglio F57 (*Figura 4*), per una superficie complessiva di circa 80.000 mq, e richiede variazione della destinazione urbanistica.

L'area residua è invece destinata alla realizzazione di un parco agricolo per la valorizzazione delle acque depurate ad uso irriguo. Tale area non necessita presumibilmente di cambio di destinazione d'uso. Inoltre, non si esclude che l'area possa rimanere di proprietà privata, con un accordo tra le parti per la costituzione del parco agricolo.



Figura 4 - Mappa catastale dell'area individuata per la realizzazione dell'impianto

Le acque di scarico depurate verrebbero immesse, diversi chilometri più a Sud, nel fiume Chiese, in località Fontanelle nel Comune di Montichiari. A tale scopo si prevede la realizzazione di un collettore attraversante, principalmente, il territorio di Montichiari e che permetterebbe il totale riuso irriguo delle acque reflue depurate nel periodo estivo, in coincidenza del ridotto regime di portate che caratterizza il fiume Chiese nello stesso periodo.

L'Ente regolatore del corpo idrico superficiale suddetto è il Consorzio di Bonifica di Secondo Grado, denominato "Consorzio del Chiese", costituito con deliberazione della Giunta Regionale n°39920 del 27/11/1998 ai sensi dell'art. 37 della LR n°59 del 26/11/1984. In particolare, l'area individuata per il depuratore di Lonato ricade nel comprensorio territoriale del Consorzio Medio Chiese.

Per l'impianto in progetto è previsto il raggiungimento dei limiti allo scarico imposti dal D. Lgs. 152/2006, dal Regolamento Regionale n.6/2019 e dal DM 185/03 per rendere l'effluente dell'impianto compatibile, da un punto di vista qualitativo, per il riutilizzo a scopo irriguo (Classe B ai sensi del Regolamento UE 2020/741).

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale. Tale quadro in particolare comprende:

- la descrizione della motivazione del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori in cui è inquadrabile il progetto stesso;
- la descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori rispetto all'area di localizzazione, con particolare riguardo all'insieme dei condizionamenti di cui si è dovuto tenere conto nella redazione del progetto ed in particolare le norme tecniche ed urbanistiche che regolano la realizzazione dell'intervento, i vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico-culturali, demaniali ed idrogeologici eventualmente presenti.

Vengono di seguito descritti il sistema vincolistico ambientale e gli strumenti di pianificazione territoriale, a livello regionale, provinciale e comunale, nell'ambito dei quali è inserita l'opera oggetto di realizzazione.

La zona di intervento viene analizzata prendendo in considerazione gli aspetti vincolistici derivanti dall'applicazione di norme nazionali e da strumenti di pianificazione territoriali, quindi in maniera specifica esaminando nel dettaglio:

- PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)
- PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)
- PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)
- PIANO DI TUTELA E USO DELLE ACQUE (PTUA)
- PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)
- PARCHI LOCALI DI INTERESSE SOVRACOMUNALI (PLIS)
- PIANI COMUNALI DI GOVERNO DEL TERRITORIO (PGT)
- INDIVIDUAZIONE DEL RETICOLO IDRICO MINORE ED ESERCIZIO DELLE ATTIVITÀ DI POLIZIA IDRAULICA
- CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI LONATO DEL GARDA
- SITI DELLA RETE NATURA 2000 E AREE NATURALI PROTETTE
- ZONE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE AI SENSI DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR

- DELIBERAZIONE N. X/6829 DELLA REGIONE LOMBARDIA – Regolamento invarianza idraulica RR 7/2017

2.1 Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) è lo strumento di supporto all'attività di governance territoriale della Lombardia. Si propone di rendere coerente la "visione strategica" della programmazione generale e di settore con il contesto fisico, ambientale, economico e sociale; ne analizza i punti di forza e di debolezza, evidenzia potenzialità ed opportunità per le realtà locali e per i sistemi territoriali. Il PTR costituisce il quadro di riferimento per l'assetto armonico della disciplina territoriale della Lombardia, e, più specificamente, per un'equilibrata impostazione dei Piani di Governo del Territorio (PGT) comunali e dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP). Gli strumenti di pianificazione, devono, infatti, concorrere, in maniera sinergica, a dare attuazione alle previsioni di sviluppo regionale, definendo alle diverse scale la disciplina di governo del territorio.



Il Consiglio Regionale della Lombardia ha approvato il Piano Territoriale Regionale (PTR) con deliberazione del 19 gennaio 2010, n.VIII/951. Il Piano, come sopra richiamato, ha acquisito efficacia, agli effetti della L.R.12/2005 "Legge per il governo del territorio", a seguito della pubblicazione dell'avviso di approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia. Il Piano è stato aggiornato, come previsto dall'art. 22 della Legge Regionale 12/05, sulla base dei contributi derivanti dalla programmazione regionale per l'anno 2011. Le sezioni di cui si compone il Piano sono:

➤ **Presentazione**

È un elaborato propedeutico e introduttivo alle successive sezioni del Piano, non secondario rispetto alle altre componenti in quanto definisce le principali logiche sottese. Illustra i presupposti normativi, il percorso di costruzione, il tipo di piano che si è inteso costruire (l'approccio adottato, il livello a cui opera, ecc.) e la sua struttura. Fornisce altresì chiavi di lettura del Piano costruite anche in funzione della *mission* dei soggetti cui il Piano si rivolge nella logica di promuovere la

complessiva coerenza del quadro della pianificazione regionale e agevolare i soggetti preposti a dare concretezza e attuazione agli obiettivi delineati. La presentazione individua, infine, in linea con i principi di trasparenza, pubblicità e partecipazione, sanciti all'art. 2, comma 5 della legge 12/2005, le forme di partecipazione al processo di piano, nonché gli strumenti di comunicazione utilizzati per il coinvolgimento dei soggetti interessati, e definisce le modalità di gestione e di aggiornamento del Piano stesso.

➤ Documento di Piano

È l'elaborato di raccordo tra tutte le altre sezioni del Piano poiché, in forte relazione con il dettato normativo (art. 19, comma 2 lett.a) della L.R.12/2005), definisce gli obiettivi di sviluppo socioeconomico della Lombardia individuando 3 macro-obiettivi (principi ispiratori dell'azione di Piano con diretto riferimento alle strategie individuate a livello europeo e nell'ambito della programmazione regionale generale) e 24 obiettivi di Piano.

Di seguito le immagini che riportano gli stralci delle Tavole appartenenti al Documento di Piano, per l'area oggetto di intervento.

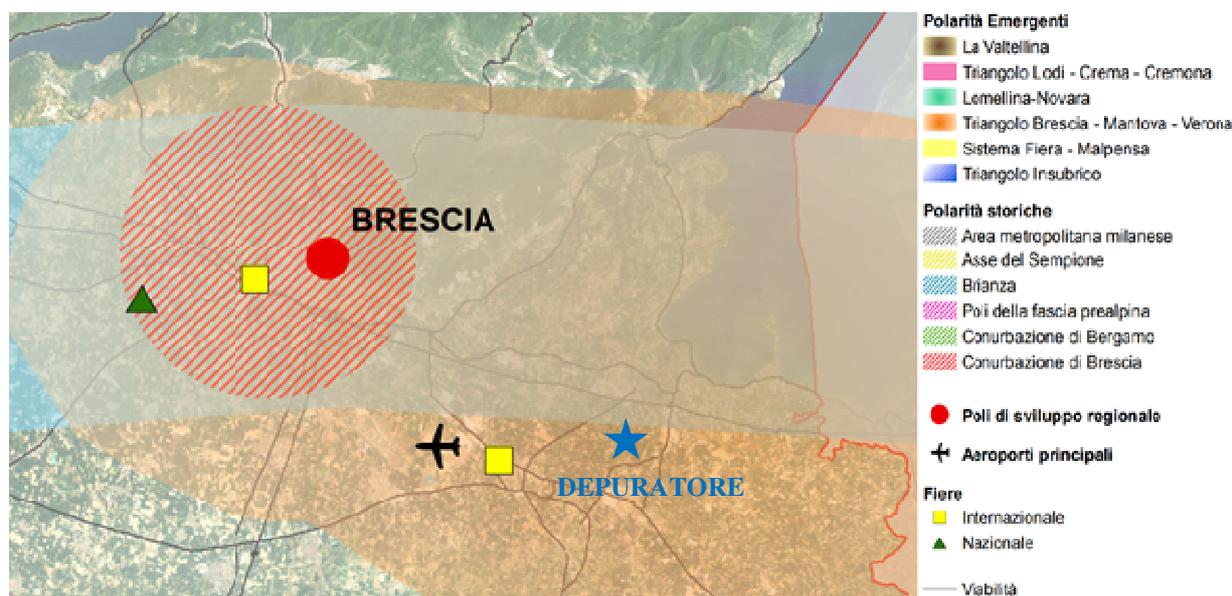
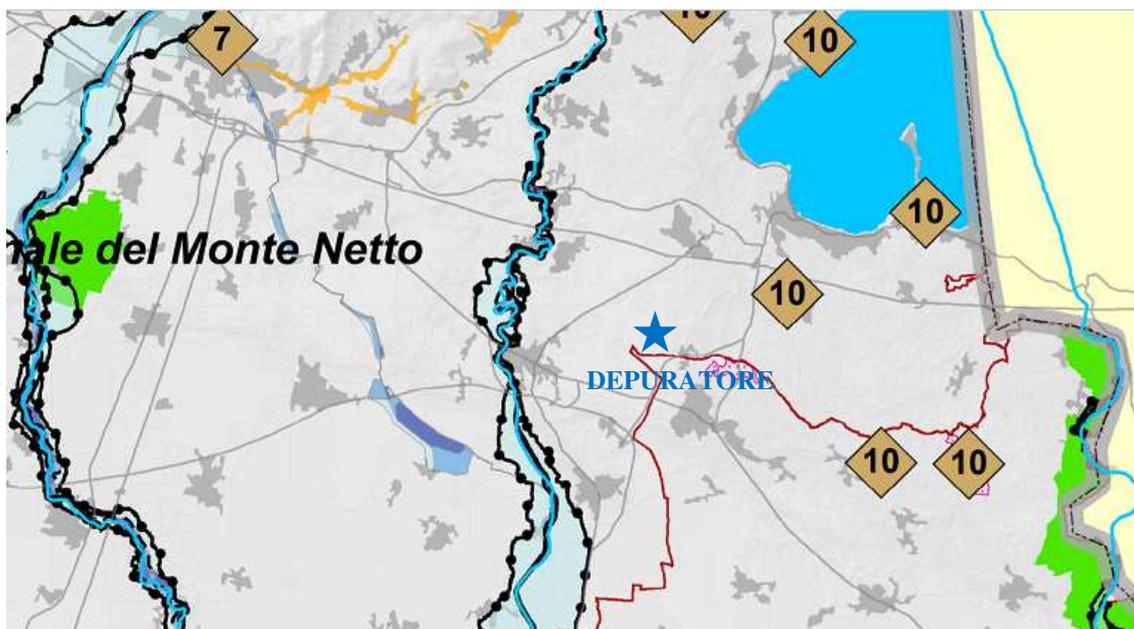


Figura 5 - PTR: Tavola 1 - Polarità e poli di sviluppo regionale

L'area in esame ricade all'interno del polo di sviluppo emergente "triangolo Brescia-Mantova-Verona".



Delimitazione delle fasce fluviali definite dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) - Fasce PAI A,B, Bpr,C

- Limite Fascia A
- Limite Fascia B
- Limite Fascia B di progetto
- Limite Fascia C

Delimitazione delle aree allagabili presente nelle mappe di pericolosità del Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)

- Pericolosità RP scenario frequente (H)
- Pericolosità RP scenario poco frequente (M)
- Pericolosità RP scenario raro (L)

Aree a rischio idrogeologico molto elevato definito dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (Allegato 4.1 all'Elaborato 2 del PAI)

- Frane (Zona 1 - Zona 2)
- Esondazioni (Zona 1 - Zona 2 - Zona I - Zona B-Pr)
- Conoidi (Zona 1 - Zona 2)
- Valanghe (Zona 1 - Zona 2)

Rete Natura 2000

- Siti di importanza comunitaria (ZSC e SIC)
- Zone di Protezione Speciale (ZPS)

Sistema delle aree protette

- Parchi Naturali
- Parchi Regionali
- Parchi Nazionali
- Aree a convenzione Ramsar

- 1 Lago di Mezzola Pian di Spagna
- 2 Valli del Mincio
- 3 Paludi di Ostiglia
- 4 Torbiere di Iseo
- 5 Palude di Brabbia
- 6 Isola Boscone

Siti riconosciuti dall'Unesco quali patrimonio mondiale, culturale e naturale dell'umanità

- 1 Insediamento industriale di Crespi d'Adda, 1995
- 2 Arte Rupestre in Val Camonica, 1979
- 3 Sacri Monti di Lombardia, 2003
- 4 Santa Maria delle Grazie e Cenacolo, 1980
- 5 Città di Mantova e Sabbioneta, 2008
- 6 La Ferrovia Retica nei paesaggi di Albula e Bernina, 2008
- 7 Centri di potere e culto dell'Italia Longobarda, 2011
- 8 Monte San Giorgio, 2010
- 9 Mura di Bergamo, 2017
- 10 Palafitte dell'arco alpino, 2011

- Ghiacciai
- Fiume Po
- Laghi

Figura 6 - PTR: Tavola 2 - Zone di preservazione e salvaguardia ambientale

L'area in esame non ricade all'interno di zone di preservazione e salvaguardia ambientale.

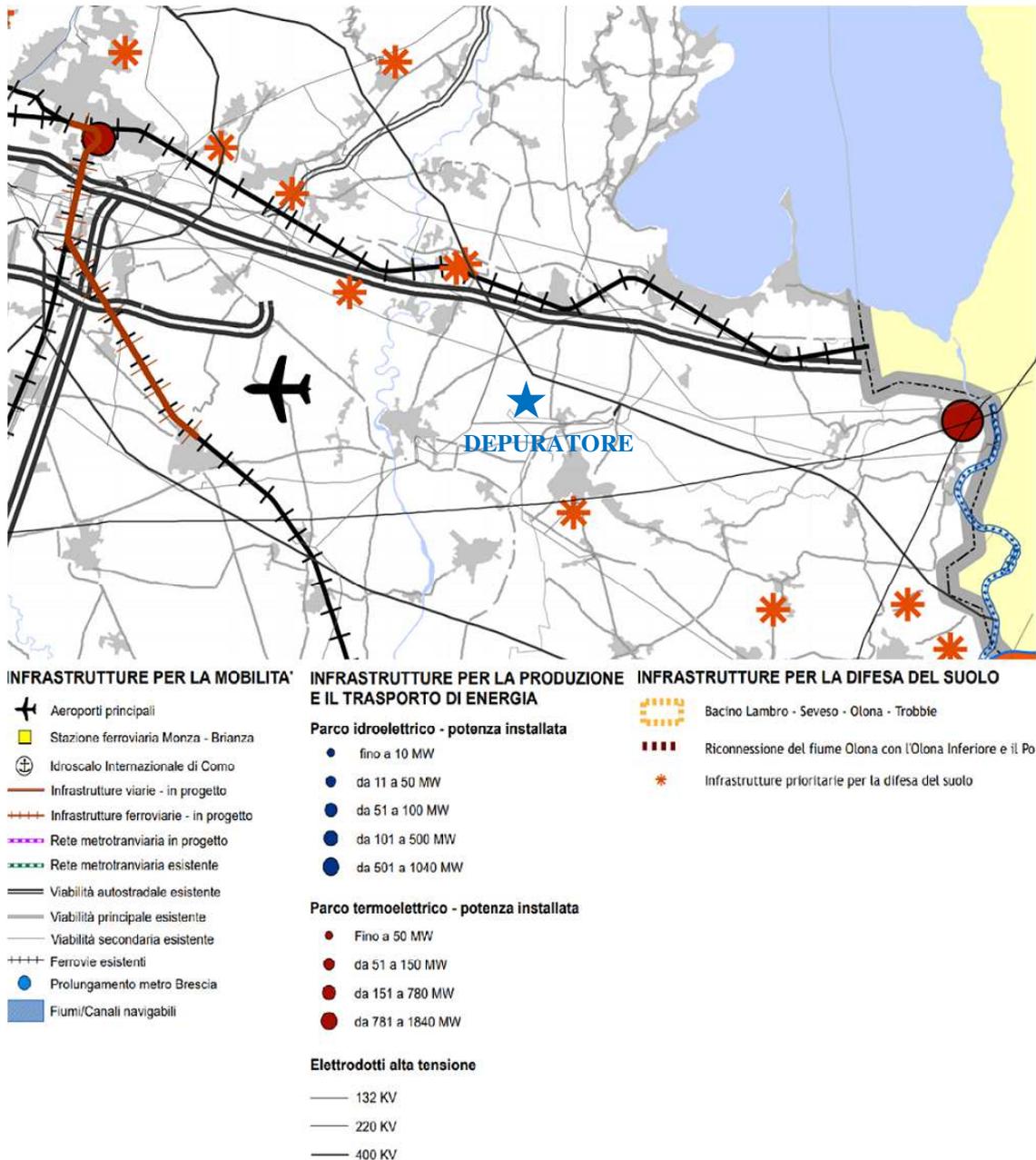


Figura 7 - PTR: Tavola 3 - Infrastrutture prioritarie per la Lombardia

Nelle immediate vicinanze dell'area in esame non sono presenti infrastrutture prioritarie.

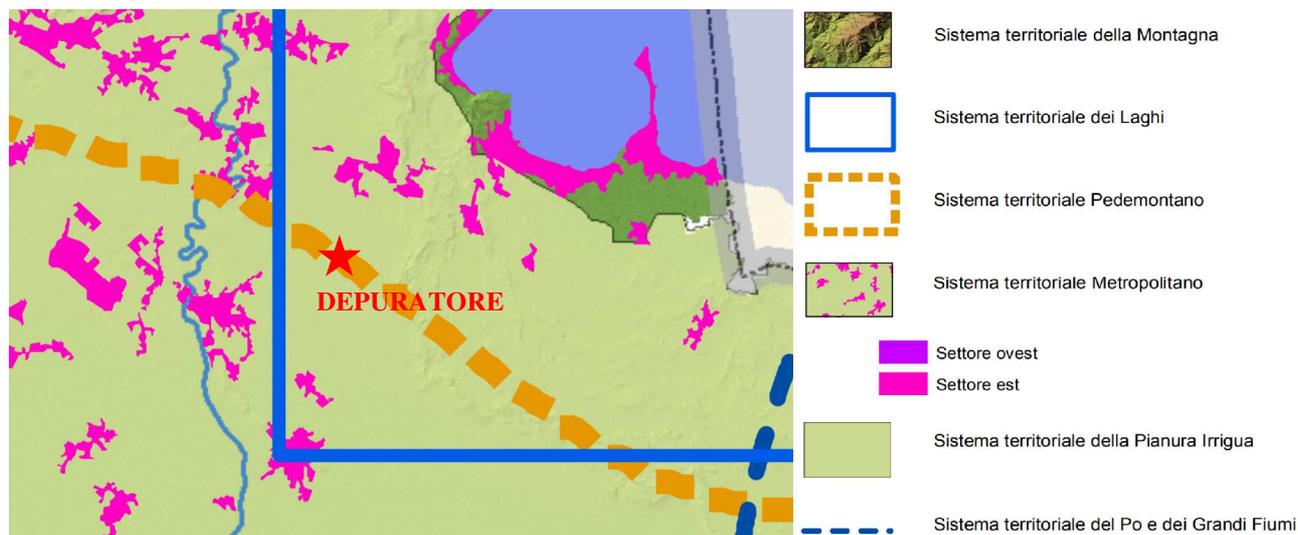


Figura 8 - PTR: Tavola 4 - I Sistemi Territoriali del PTR

L'area oggetto di intervento ricade al confine tra i sistemi territoriali Pedemontano, dei Laghi e della Pianura irrigua. Si ritiene che la zona del depuratore rispecchi maggiormente il sistema della Pianura Irrigua. Secondo quanto stabilito dal Documento di Piano, tra i diversi obiettivi del sistema territoriale considerato, esiste la necessità di “Garantire la tutela delle acque ed il sostenibile utilizzo delle risorse idriche per l'agricoltura, in accordo con le determinazioni assunte nell'ambito del Patto per l'Acqua, perseguire la prevenzione del rischio idraulico (ST5.2)” e di “Tutelare le aree agricole come elemento caratteristico della pianura e come presidio del paesaggio lombardo (ST5.3)”.

➤ Strumenti operativi

Questa sezione raccoglie gli Strumenti Operativi individuati con la finalità di conseguire gli obiettivi e/o attivare linee d'azione specifiche. Si tratta di strumenti che la Regione mette direttamente in campo per perseguire gli obiettivi proposti nel Documento di Piano. La sezione contiene pertanto criteri, indirizzi, linee guida, nonché gli strumenti e i sistemi volti alla definizione del quadro conoscitivo del PTR, in relazione alle disposizioni di cui all'art. 19 della l.r.12/2005.

➤ Sezioni tematiche

Alcune tematiche necessitano di trattazioni e approfondimenti dedicati. Le sezioni tematiche possono accogliere elementi, riflessioni, spunti che, pur non avendo immediata e diretta coerenza, offrono l'opportunità di fornire chiavi di lettura e interpretazione dei fenomeni, omogenee tra i diversi soggetti istituzionali e non. La trattazione separata di alcuni temi permette al Piano di

conservare una certa agilità senza precludere l'opportunità di affrontare i contenuti con il necessario dettaglio.

➤ **La Valutazione Ambientale del PTR**

La sezione contiene gli elaborati inerenti la Valutazione Ambientale del Piano (art.4 della L.R. 12/2005), allo scopo di promuoverne la sostenibilità tramite la forte integrazione delle considerazioni di carattere ambientale, socio/economico e territoriali nonché mediante la partecipazione attiva promossa nell'ambito del medesimo processo di valutazione.

➤ **Piano Paesaggistico Regionale**

Per dare attuazione alla valenza paesaggistica del PTR, secondo quanto previsto dall'art.76 della L.R.12/2005, con attenzione al dibattito anche a livello nazionale nell'attuazione del D. Lgs 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio), gli elaborati del PTR pre-vigente sono stati integrati, aggiornati e assunti dal PTR che ne fa propri contenuti, obiettivi, strumenti e misure. Questa sezione del Piano è sicuramente la più rilevante per lo studio in esame. Per questo motivo nel prossimo paragrafo si prevede all'analisi di dettaglio del PPR.

Come osservato dall'analisi del Piano Territoriale Regionale (PTR), il sito individuato per la realizzazione dell'impianto non rientra in aree vincolate. L'intervento risulterà però coerente con le indicazioni del PTR in merito al sistema territoriale della Pianura Irrigua.

2.2 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) ha in base alla L.R. 12/2005, natura ed effetti di Piano Territoriale Paesaggistico; si è pertanto proceduto nel nuovo PTR ad integrare ed aggiornare il precedente Piano Territoriale Paesistico Regionale approvato nel 2001, in linea con la convenzione Europea del paesaggio e con il D. Lgs. 42/2004.

Quindi il Piano Paesaggistico Regionale, quale sezione specifica del Piano Territoriale Regionale, assume, aggiorna e integra il Piano Territoriale Paesistico vigente, ribadendone i principi ispiratori che muovono dalla consapevolezza che:

- non vi è efficace tutela del paesaggio senza una diffusa cultura del paesaggio, la cui costruzione passa innanzitutto per la conoscenza e la condivisione delle letture del paesaggio;
- tutto il territorio è paesaggio e merita quindi attenzione paesaggistica, anche se obiettivi di qualificazione paesaggistica e incisività della tutela sono differenziati a seconda delle diverse realtà e delle diverse caratteristiche di sensibilità e vulnerabilità dei luoghi;

- la pianificazione paesaggistica è necessaria al fine di guidare e coordinare le politiche per il paesaggio, ma la tutela e la valorizzazione dei differenti valori paesaggistici presenti sul territorio richiedono, per essere efficaci, di intervenire anche sulle scelte progettuali e sulle politiche di settore.

La cartografia base del piano è ora composta dalle seguenti tavole:

Tavola A – Ambiti geografici e unità tipologiche

Tavola B – Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico

Tavola C – Istituzioni per la tutela della natura

Tavola D – Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica regionale

Tavola E – Viabilità di rilevanza regionale

Tavola F – Riqualficazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale

Tavola G – Contenimento dei processi di degrado e qualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale

Tavole D 1a/b/c/d – Quadro di riferimento delle tutele dei laghi insubrici

Tavola H – Contenimento dei processi di degrado paesaggistico: tematiche rilevanti

Tavole I a/b/c/d/e/f/g – Quadro sinottico delle tutele paesaggistiche di legge

Per la zona oggetto di potenziamento, al fine di condurre una caratterizzazione paesaggistica si allegano gli stralci delle Tavole più rilevanti del Piano.



Figura 9 - PPR: Tavola A – Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio

L'area oggetto di intervento è sita nella fascia di bassa pianura “paesaggi delle colture foraggere”, al confine con la fascia collinare.

Secondo quanto stabilito dagli indirizzi di tutela, i paesaggi della bassa pianura irrigua vanno tutelati rispettandone sia la straordinaria tessitura storica che la condizione agricola altamente produttiva.

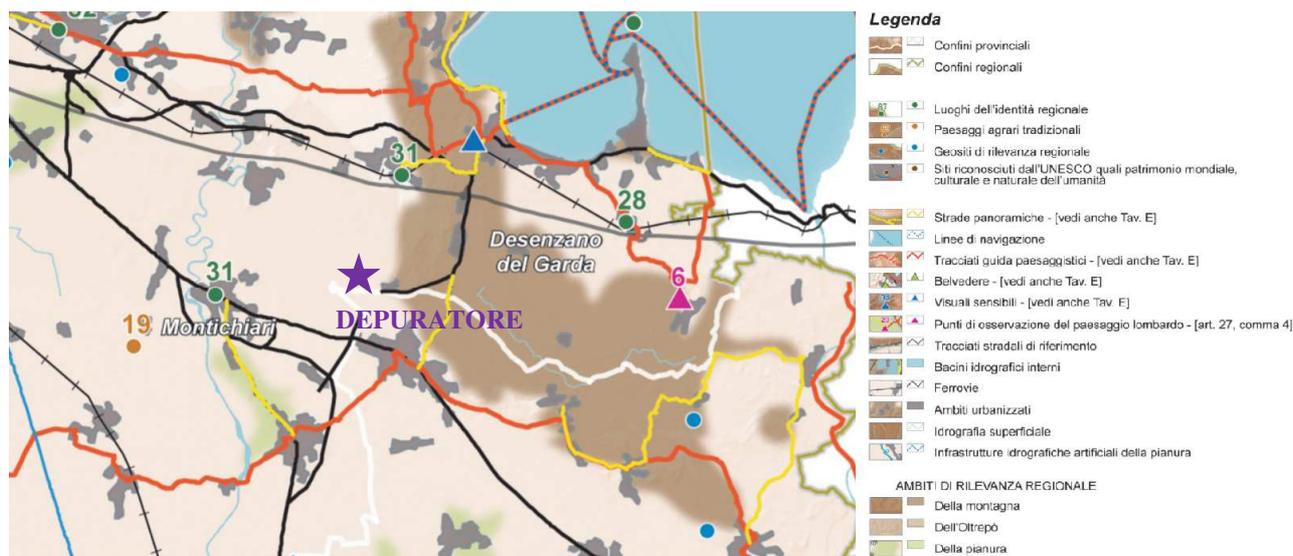


Figura 10 - PPR: Tavola B – Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico

L'area oggetto di intervento non ricade in nessun ambito di rilevanza regionale.



Figura 11 - PPR: Tavola C – Istituzioni per la tutela della natura

L'area oggetto di intervento non ricade in nessuna riserva/parco naturale.

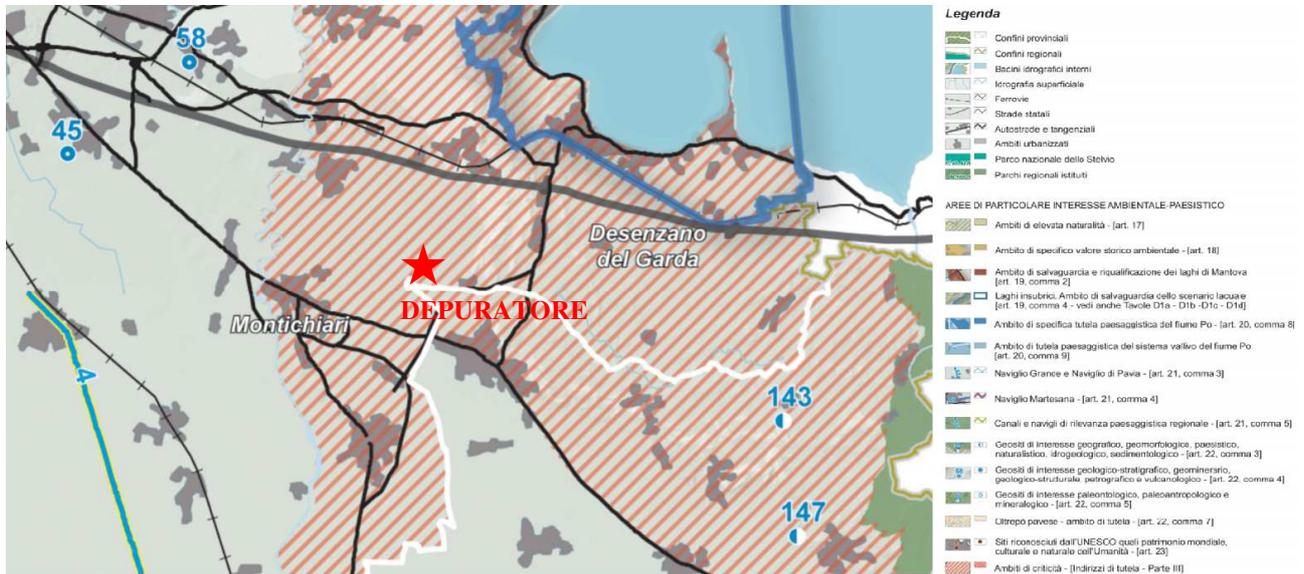


Figura 12 - PPR: Tavola D – Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica regionale

L'area oggetto di intervento ricade in ambiti di criticità caratterizzati dalla presenza di molteplici aree assoggettate a tutela.



Figura 13 - PPR: Tavola E – Viabilità di rilevanza paesaggistica

In corrispondenza dell'area dell'impianto di depurazione non esiste viabilità di rilevanza paesaggistica.

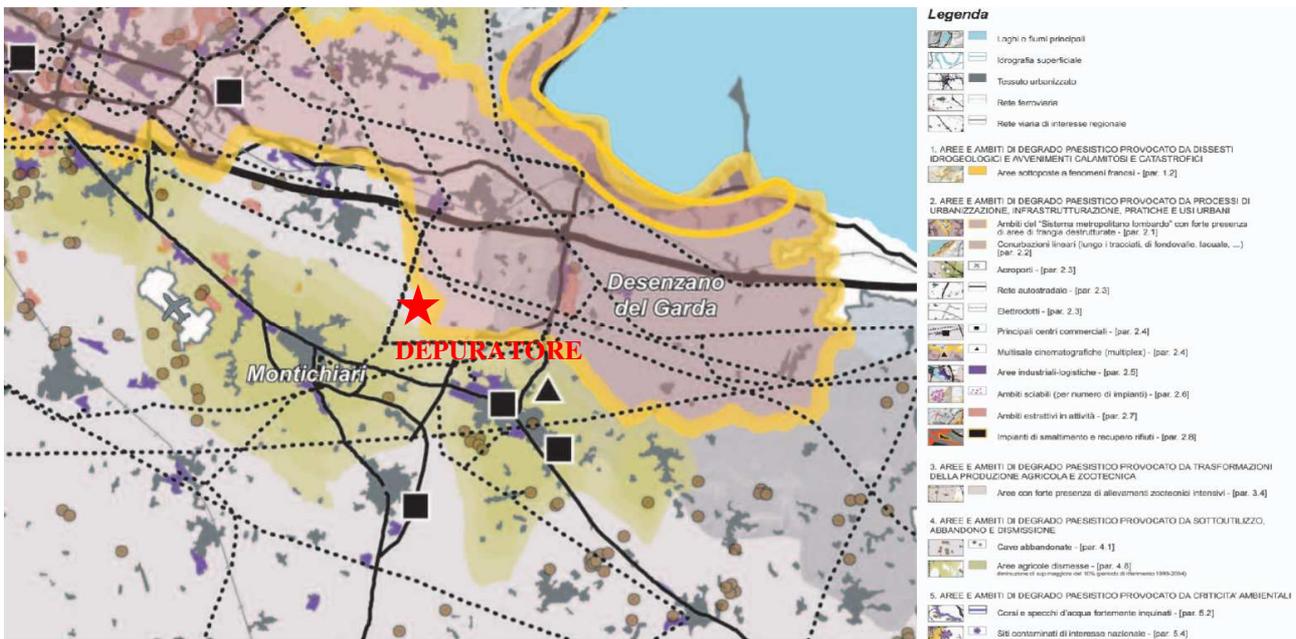


Figura 14 - PPR: Tavola F – Riquilificazione paesaggistica: ambiti e aree di attenzione regionale



Figura 15 - Tavola G – Contenimento dei processi di degrado e qualificazione paesaggistica: ambiti e aree di attenzione regionale

Indicativamente, l'area del depuratore è in adiacenza ad aree di degrado paesistico provocato da processi di urbanizzazione, infrastrutturazione, pratiche e usi urbani e ad aree di degrado paesistico provocato da sottoutilizzo, abbandono e dismissione.

Per concludere, si allega di seguito uno stralcio della Tavola H dove è possibile consultare il **livello di degrado per la fascia della bassa pianura, dove ricade la zona in esame: i rischi di degrado**

derivano da processi di urbanizzazione e infrastrutturazione, abbandono e dismissione e criticità ambientale.

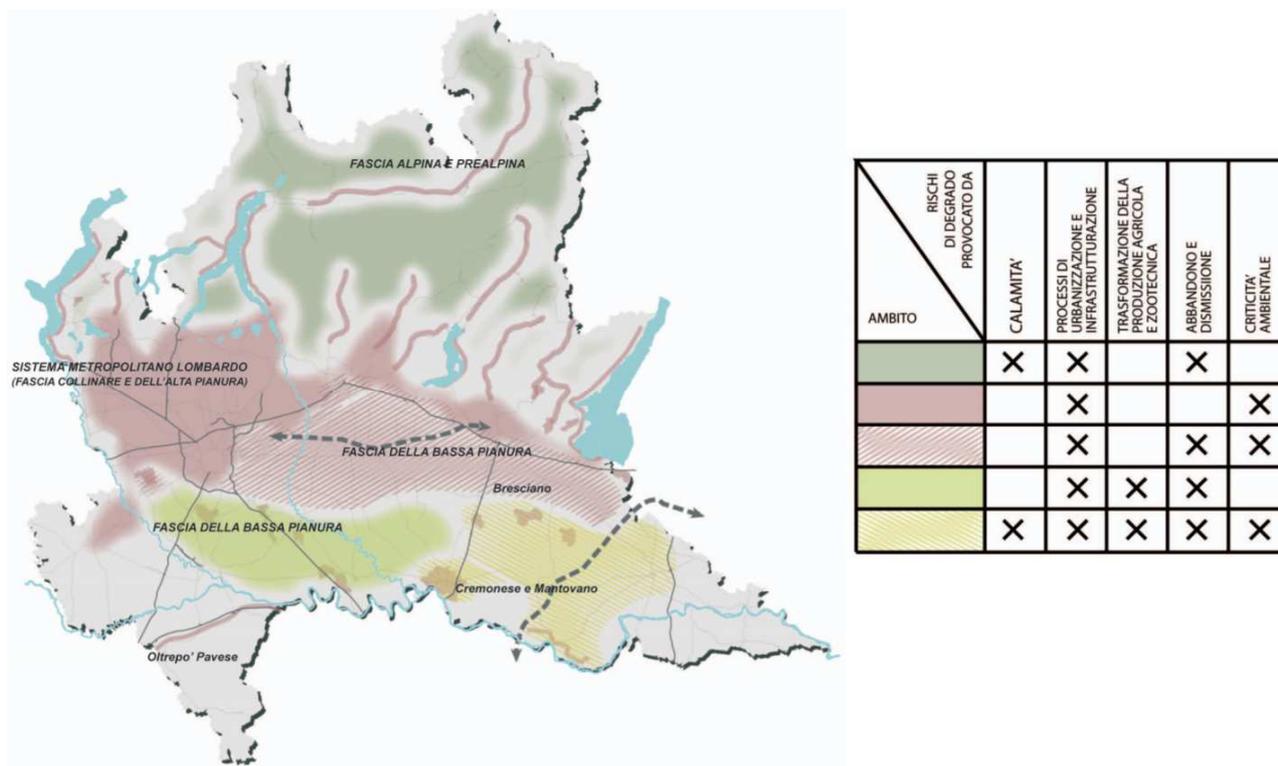


Figura 16 - PPR: Tavola H – Contenimento dei processi di degrado paesaggistico: tematiche rilevanti

In conclusione, come osservato dalla cartografia, non si riscontrano particolari criticità ambientali o aree sensibili. L'area dell'impianto si localizza al confine tra le fasce collinari e di bassa pianura. Si dovrà verificare la compatibilità dell'opera in progetto con gli strumenti subordinati al PPR, in particolare il PAI ed il PTUA.

2.3 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

La pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale n. 183 dell'8 agosto 2001 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 24 maggio 2001 sancisce l'entrata in vigore del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico - brevemente denominato PAI - adottato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 del 26 aprile 2001. Il Piano rappresenta lo strumento che consolida e unifica la pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico, coordinando le determinazioni precedentemente assunte con:

- Il Piano Stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, alla eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici, nonché per il ripristino delle aree di esondazione - PS 45
- Il Piano stralcio delle Fasce Fluviali – PSFF
- Il Piano straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato - PS 267

in taluni casi precisandoli e adeguandoli al carattere integrato e interrelato richiesto al piano di bacino.

Per la zona in esame, l'ambito territoriale di riferimento del PAI è costituito dal bacino idrografico del fiume Po, chiuso all'incile del Po di Goro, con esclusione quindi del territorio del Delta del Po. La delimitazione idrografica assunta per il Delta è rappresentata rispettivamente a nord, dall'argine sinistro del Po di Venezia e successivamente da quello del Po di Maistra e a sud dall'argine destro del Po di Goro. Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico si applica a tutti i Comuni completamente o parzialmente compresi nell'ambito di competenza dell'Autorità di bacino del fiume Po, salvo i Comuni della Provincia di Rovigo, così detti del delta: Porto Tolle, Taglio di Po, Ariano nel Polesine, Corbola, Adria, Loreo, Porto Viro.

I Comuni classificati nell'ambito del PAI in funzione del livello di rischio idraulico e idrogeologico costituiscono un sottoinsieme rispetto al numero complessivo dei comuni considerati nel Piano stesso. Va infatti considerato che il metodo di valutazione del rischio e di classificazione adottato utilizza come unità territoriale di riferimento il confine amministrativo comunale, rispetto al quale sono stati individuate e quantificate le condizioni di dissesto, in atto e potenziali, la relativa pericolosità, i beni e i valori esposti al manifestarsi dei fenomeni di dissesto e la relativa vulnerabilità. In ragione del fatto che il territorio oggetto delle indagini e delle elaborazioni propedeutiche alla pianificazione è rappresentato, come detto in precedenza, dal bacino idrografico, la classificazione del rischio è stata effettuata con riferimento ai Comuni per i quali la porzione prevalente del territorio ricade all'interno del bacino idrografico stesso.

Il territorio in cui ricade l'impianto di depurazione di Lonato appartiene all'ambito di competenza dell'Autorità di bacino del fiume Po in un ambito definito di pianura.

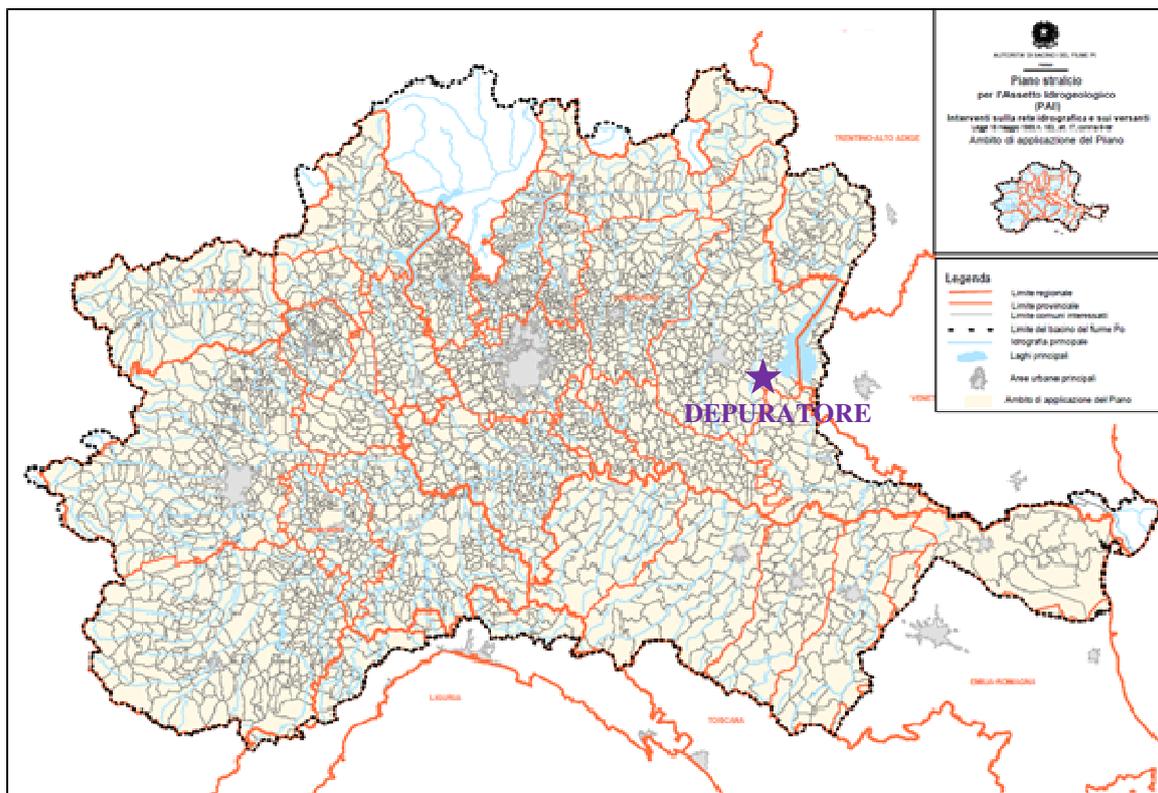


Figura 17 - Ambito di applicazione del Piano

Si è provveduto a verificare il rischio idraulico e idrogeologico del comune di Lonato, utilizzando l'Allegato 1 all'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Elenco dei comuni per classi di rischio.

Da come si evince dallo stralcio del documento, per il territorio del comune di Lonato la classe di rischio totale risulta R2 – Medio (con principale tipologia di dissesto non specificata).

Le Norme di attuazione del Piano individuano (art.7) la classe di rischio R2 come – medio, per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche.

Provincia	ISTAT95	Comune	Rischio totale	Principali tipologie di dissesto componenti il rischio					
				Conoide	Esondazione	Fluvio Torrentizie	Frana	Valanga	Non specificata
Brescia	03017075	GARDONE VAL TROMPIA	2	x		x	x		
	03017076	GARGNANO	1	x			x		
	03017077	GAVARDO	3	x	x		x		
	03017078	GHEDI	1		x				
	03017079	GIANICO	3	x	x		x		
	03017080	GOTTOLENGO	2						x
	03017081	GUSSAGO	3		x		x		
	03017082	IDRO	2	x			x		
	03017083	INCUDINE	3	x			x	x	
	03017084	IRMA	1			x	x		
	03017085	ISEO	3	x			x		
	03017086	ISORELLA	2						x
	03017087	LAVENONE	1				x	x	
	03017088	LENO	1		x				
	03017089	LIMONE SUL GARDA	2	x		x	x		
	03017090	LODRINO	2			x	x		
	03017091	LOGRATO	2		x				
	03017092	LONATO	2						x

Figura 18 - PAI: Stralcio dell'Elenco dei comuni per classi di rischio

La Direttiva per la riduzione del rischio idraulico degli impianti di trattamento delle acque reflue e delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti ubicati nelle fasce fluviali “A” e “B” e nelle aree in dissesto idrogeologico “Ee” ed “Eb” (rispettivamente aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata ed elevata), definisce, in adempimento a quanto disposto agli artt.19bis e 38bis delle Norme di attuazione del Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI), le prescrizioni e le raccomandazioni tecniche per la riduzione del rischio idraulico a cui sono soggetti gli impianti di trattamento delle acque reflue, di gestione dei rifiuti e di approvvigionamento idropotabile in quelle aree.

Per fascia A si intende quella di deflusso della piena, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, mentre per fascia B quella Fascia di esondazione, esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento.

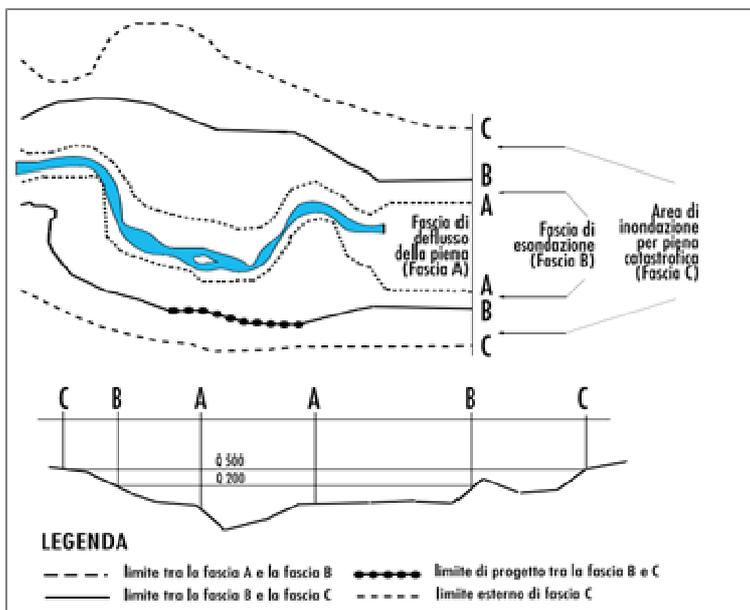


Figura 19 - PAI: Schema esplicativo per la definizione delle fasce fluviali

La Normativa del piano prevede:

Art. 38bis. Impianti di trattamento delle acque reflue, di gestione dei rifiuti e di approvvigionamento idropotabile

1. L'Autorità di bacino definisce, con apposite direttive, le prescrizioni e gli indirizzi per la riduzione del rischio idraulico a cui sono soggetti gli impianti di trattamento delle acque reflue, le operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti e gli impianti di approvvigionamento idropotabile ubicati nelle fasce fluviali A e B.
2. I proprietari e i soggetti gestori di impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, di potenzialità superiore a 2000 abitanti equivalenti, nonché di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti e di impianti di approvvigionamento idropotabile, ubicati nelle fasce fluviali A e B predispongono, entro un anno dalla data di pubblicazione dell'atto di approvazione del Piano, una verifica del rischio idraulico a cui sono soggetti i suddetti impianti ed operazioni, sulla base delle direttive di cui al comma 1. Gli stessi proprietari e soggetti gestori, in relazione ai risultati della verifica menzionata, individuano e progettano gli eventuali interventi di adeguamento necessari, sulla base delle richiamate direttive.
3. L'Autorità di bacino, anche su proposta dei suddetti proprietari e soggetti gestori ed in coordinamento con le Regioni territorialmente competenti, delibera specifici Programmi triennali di intervento ai sensi degli artt. 21 e seguenti della L. 18 maggio 1989, n. 183, per gli interventi di adeguamento di cui al precedente comma. Nell'ambito di tali programmi

L'Autorità di bacino incentiva inoltre, ovunque possibile, la delocalizzazione degli impianti di cui ai commi precedenti al di fuori delle fasce fluviali A e B.

Dalla consultazione della Tavola 3 – Corsi d'acqua interessati dalle fasce fluviali, tuttavia ***l'impianto di depurazione di Lonato e le aree limitrofe non ricadono all'interno di queste fasce.***

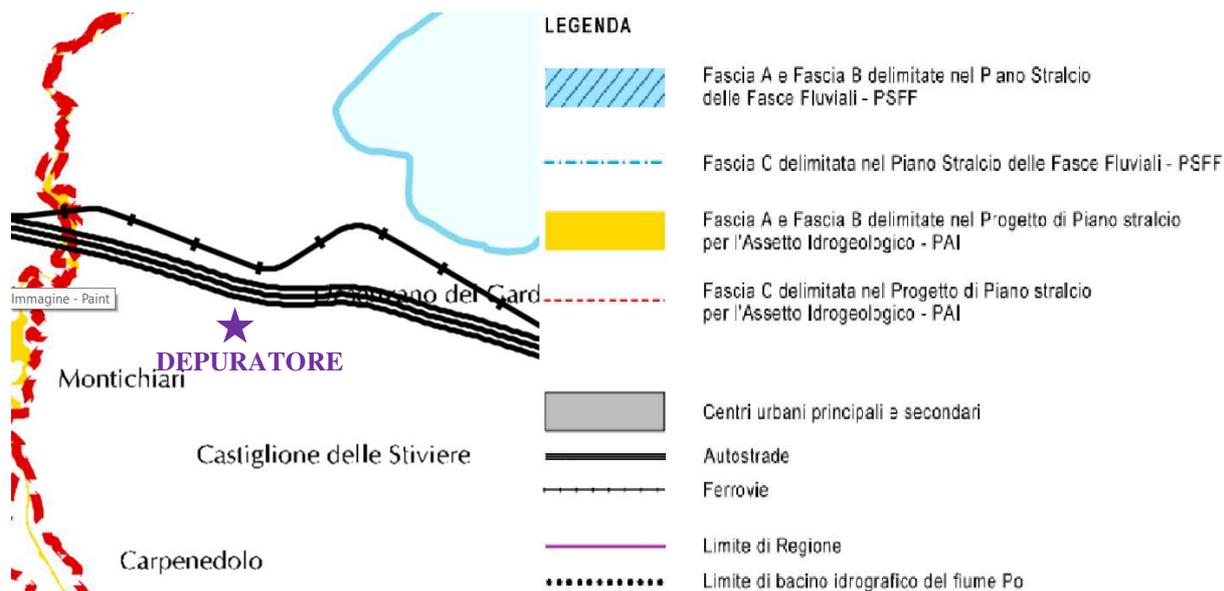


Figura 20 - PAI: Tavola 3 – Corsi d'acqua interessati dalle fasce fluviali

2.4 Piano di Tutela e Uso delle Acque (PTUA)

La Regione Lombardia, con l'approvazione della Legge regionale 12 dicembre 2003, n.26 modificata dalla Legge regionale 18/2006 (come previsto dalla Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE) ha indicato il "Piano di gestione del bacino idrografico" come strumento per la pianificazione della tutela e dell'uso delle acque. Ha inoltre stabilito che, nella sua prima elaborazione, tale Piano costituisce il "Piano di tutela delle acque" previsto dal Decreto legislativo n° 152 dell'11 maggio 1999, all'articolo 44. Il Piano di gestione del bacino idrografico (stralcio di settore del Piano di bacino previsto all'art. 17 della Legge 183 del 18 maggio 1989 sulla difesa del suolo) è costituito da:

- Atto di Indirizzo, approvato dal Consiglio regionale il 27 luglio 2004
- PTUA

La Proposta di PTUA è stata approvata dalla Giunta con Deliberazione n. VII/19359 del 12 novembre 2004 e sottoposta ad osservazioni. Sulla base dell'istruttoria delle osservazioni pervenute

è stato quindi adottato il Programma di Tutela e Uso delle Acque con Deliberazione n.1083 del 16 novembre 2005. Alla deliberazione sono allegati: la Relazione di Istruttoria delle Osservazioni e la Sintesi e controdeduzioni alle Osservazioni. Il PTUA è stato definitivamente approvato con Deliberazione n. 2244 del 29 marzo 2006. Successivamente con D.G.R. del 19 dicembre 2016, n. 6027 è stata effettuata la presa d'atto della proposta di Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA), il cui processo di revisione è iniziato formalmente nel maggio del 2015. Nel Luglio del 2017 è stato adottato il nuovo Programma di Tutela e Uso delle Acque.

Il PTUA in coerenza con il PdGPO individua le aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento previste dagli art.91 e 92 del D.Lgs 152/2006 nonché le acque a specifica destinazione di cui agli art.82, 83, 84 del medesimo decreto.

Di seguito si allega lo stralcio della cartografia più rilevante per l'oggetto dell'intervento ossia la Tavola N°11B – Registro delle aree protette. Come si evince, ***l'area dell'impianto di depurazione di Lonato ricade all'interno del Bacino drenante dell'Area Sensibile ed all'interno delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.***

Consultando le rimanenti cartografie, si escludono anche aree designate per la protezione degli habitat e delle specie.

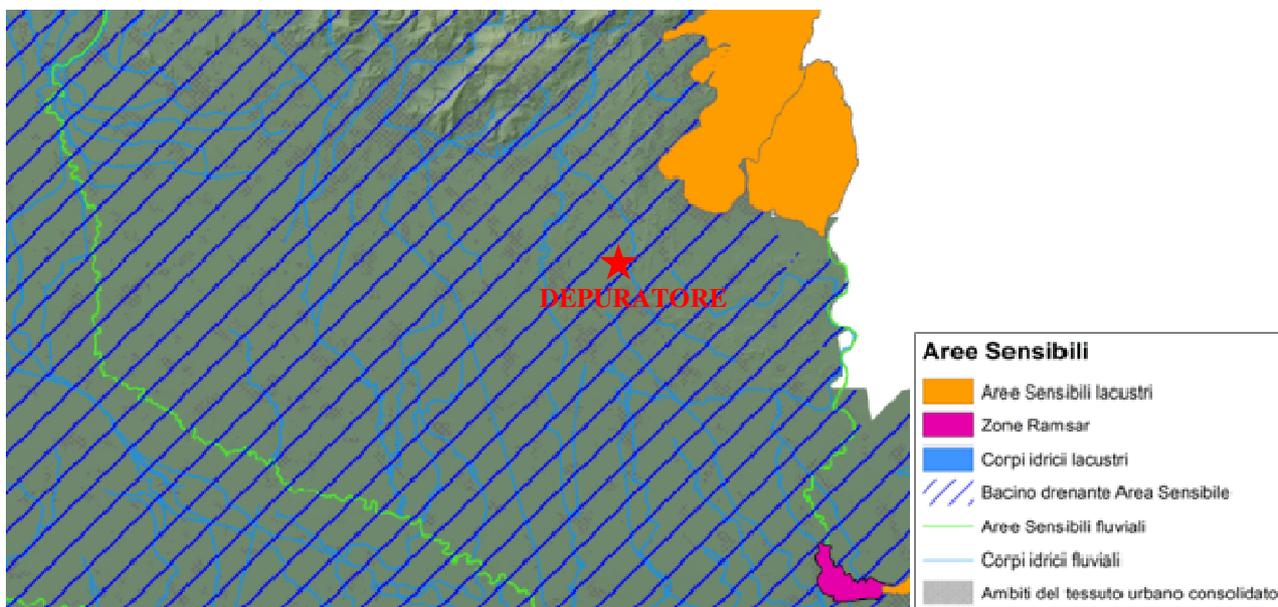


Figura 21 - PTUA: Tavola 11B Piano di tutela delle acque – Aree Sensibili



Figura 22 - PTUA: Tavola 11B Piano di tutela delle acque – Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola

Secondo l'art. 20 comma 1 delle NTA (contenimento dell'inquinamento causato dall'utilizzo di fertilizzanti azotati), "Il Programma d'azione regionale per la protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole nelle zone vulnerabili ai sensi della direttiva nitrati 91/676/CEE, approvato con D.G.R. 16 maggio 2016, n.5171 e i suoi successivi aggiornamenti, costituisce il principale strumento normativo regionale rivolto al contenimento dell'inquinamento causato dall'utilizzo di fertilizzanti azotati nelle zone vulnerabili ai nitrati ed è quindi da considerarsi strumento attuativo del PTUA per il proprio ambito di disciplina (KTM02-P2-a008)".

Tale documento (PdA) disciplina (criteri e norme tecniche generali) per l'utilizzazione agronomica di materiali o sostanze quali effluenti di allevamento, acque reflue, digestati, fertilizzanti azotati, fanghi oggetto di utilizzazione agronomica. **Al momento della redazione del presente progetto di fattibilità tecnico economica non è possibile prevedere un futuro utilizzo agronomico dei materiali prodotti dall'impianto di depurazione in oggetto, stante l'evoluzione normativa di riferimento sul riutilizzo in agricoltura dei fanghi.**

2.5 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

La Provincia di Brescia con deliberazione di Consiglio Provinciale n. 35 del 7 novembre 2011 ha avviato il procedimento di revisione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP). Le attività per la revisione del Piano sono puntualmente definite da un elaborato tecnico (Relazione

Tecnica) redatto dagli uffici dell'Assessorato al Territorio con il supporto degli altri uffici della Provincia e di consulenti esterni nel corso del 2010 e 2011 ed approvato dalla Giunta Provinciale con deliberazione n. 386 del 30 settembre 2011.

La Relazione Tecnica ha valutato gli elaborati adottati dalla stessa Provincia nel 2009 per l'adeguamento del piano alla Legge di Governo del Territorio n. 12 del 2005, nonché il relativo parere regionale e le osservazioni di Enti e privati cittadini, evidenziando, alla luce delle mutate condizioni del quadro socioeconomico, legislativo e programmatico e dell'esperienza applicativa del piano vigente, l'opportunità di procedere alla revisione della variante adottata nel 2009.

Nel 2011 e 2012 Regione Lombardia ha modificato ulteriormente la L.R. 12/05; in particolare con L.R. 4/12 i tempi ultimi per l'adeguamento da parte di Comuni e Province al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) sono stati prorogati al 31 dicembre 2013, mentre è stata confermata l'efficacia dei PGT e parzialmente dei PRG comunali fino al 30 giugno 2014.

Il piano nella versione originaria ha avuto una fugace applicazione in quanto, in data 11 marzo 2005, Regione Lombardia ha emanato la Legge Regionale n. 12 "Legge per il Governo del Territorio", pubblicata sul BURL n. 11 del 16 marzo 2005. Essa definisce a livello regionale il sistema delle competenze in materia di pianificazione territoriale ed urbanistica, attribuendo alla Regione l'approvazione del Piano Territoriale Regionale, alle Province l'approvazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale ed ai Comuni l'approvazione del Piano di Governo del Territorio.

Fatto salvo l'obbligo di conformazione e adeguamento al PTR di tutti gli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica di Province, Comuni ed Enti gestori delle aree regionali protette, il principale elemento di novità per l'attività amministrativa consiste nella trasmissione in Regione dei PGT dei Comuni interessati da obiettivi prioritari di interesse regionale e sovra regionale (per la Provincia di Brescia si va dal capoluogo ai comuni interessati dai siti Unesco a quelli che lambiscono i grandi laghi).

Il sistema degli obiettivi del PTR costituisce un importante quadro di riferimento per la valutazione di compatibilità degli atti di governo del territorio (art. 20 commi 1 e 2 della l.r. 12/05). Pertanto, da questo sistema bisogna muovere per la formulazione degli atti costituenti il Piano di Governo del Territorio considerando anche lo stretto legame che, in ossequio all'ordinamento comunitario, si instaura con il percorso di Valutazione Ambientale del Documento di Piano.

Nel rispetto di questo assunto normativo la redazione degli atti del presente PTCP mira al conseguimento degli obiettivi di PTR assumendoli ed esplicitandoli, per quanto possibile, nelle

proprie politiche, strategie ed azioni anche con rimandi diretti. Per effettuare la verifica di coerenza tra gli obiettivi e azioni del PTCP e gli obiettivi di PTR si è valutato il tipo di relazione/influenza degli obiettivi generali, tematici e territoriale di PTR con quelli di piano.

Si sono analizzati quindi:

1. 24 obiettivi e linee di azione generali del PTR;
2. Obiettivi e linee di azione tematici (AMBIENTE, ASSETTO TERRITORIALI, ASSETTO ECONOMICO/PRODUTTIVO, PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE, ASSETTO SOCIALE)
3. Obiettivi per sistemi territoriali (si rimanda anche ai capitoli del rapporto Ambientale).

Nel vigente Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale viene quindi, per ogni obiettivo e tematica, stabilito il tipo di relazione tra gli obiettivi di PTR e quelli di PTCP; essa può essere:

- DIRETTA (D): di generica competenza provinciale, senza riferimento diretto e prioritario alle prerogative degli atti di PTCP;
- INDIRETTA (I): riferiti ad ambiti territoriali diversi da quelli di specifica appartenenza del territorio provinciale
- REGIONE (R): di specifica competenza regionale
- VARI ENTI (V): di possibile attuazione attraverso il concorso di più enti, fra cui i comuni, la regione, gli enti parco, ecc. (soprattutto nel caso in cui tali obiettivi possano essere puntualmente ricondotti ad altri obiettivi generali, tematici o territoriali, o nel caso in cui risulti residuale la competenza provinciale).

Inoltre, per gli obiettivi tematici viene indicata in tabella anche la presenza, o meno, del tematismo all'interno della normativa e della cartografia di piano (NORMATIVA E AMBITI).

Il PTCP è costituito dai seguenti elaborati:

- a) Relazione illustrativa e relativi allegati;
- b) Normativa e relativi allegati;
- c) Cartografia – elaborati dispositivi;
- d) Cartografia – elaborati ricognitivi;
- e) Valutazione Ambientale Strategica (VAS);
- f) Valutazione di Incidenza (VIC);

Di seguito si riportano alcuni elaborati cartografici (dispositivi e ricognitivi) utili ad inquadrare l'area di interesse.

La tavola 2.1 individua le unità tipologiche di paesaggio nonché gli ambiti e gli elementi di interesse storico-paesistico e naturalistico-ambientale. Queste definiscono la struttura paesistica del territorio provinciale e costituiscono riferimento per gli interventi di attuazione della rete verde con riferimento alle principali strutture idro-geomorfologiche e di uso del suolo riferibili alle identità storico-culturali, naturali, insediative e del paesaggio ed il riferimento per le azioni di coordinamento locale di cui all'art. 7. Le peculiarità delle unità di paesaggio sono descritte nella relazione generale. I caratteri delle unità di paesaggio costituiscono il riferimento per le analisi paesaggistiche e i progetti di trasformazione.

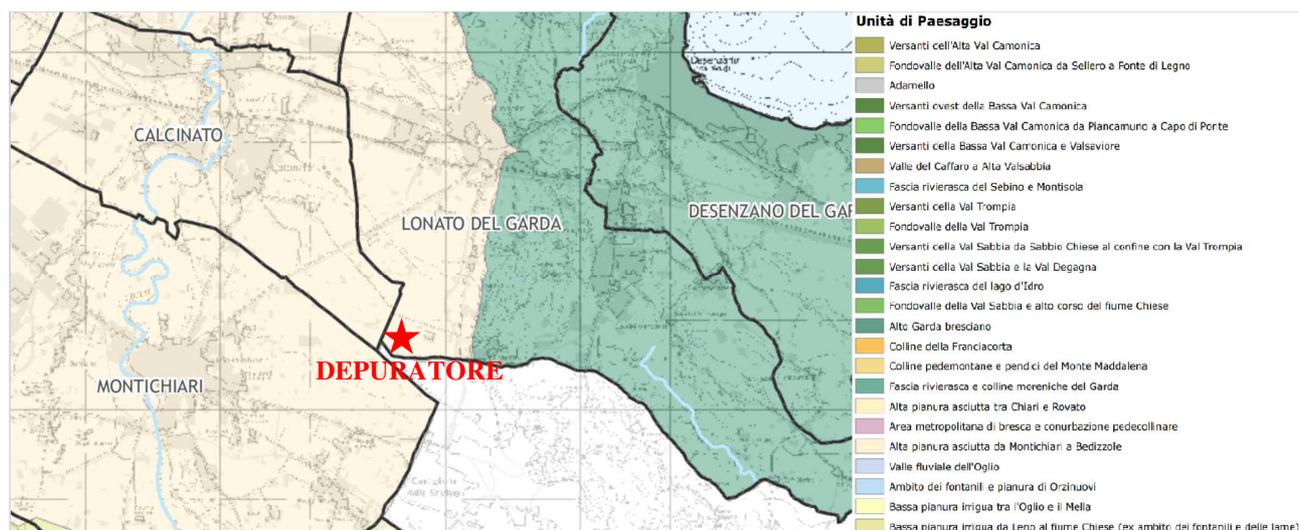


Figura 23 - PTCP: Tavola 2.1 – Unità di paesaggio

Il comune di Lonato è suddiviso tra le unità “Alta pianura asciutta da Montichiari a Bedizzole” e “Fascia rivierasca e colline moreniche del Garda”

Le tavole 2.7 e 2.2 del PTCP rappresentano la ricognizione dei vincoli, delle aree di interesse culturale e di quelle sottoposte a specifiche disposizioni di tutela sul territorio provinciale, fra cui i siti UNESCO.



Figura 24 - PTCP: Tavola 2.7 sezione E – Ricognizione delle tutele paesaggistiche

Lo stralcio della tavola 2.7 (sezione E) individua le tutele dei beni paesaggistici e culturali presenti nel territorio comunale di Lonato.

L'area del depuratore ricade all'interno del vincolo di tutela degli ambiti di criticità (Pianificazione paesaggistica Regionale, indirizzi di tutela-Parte III).

Al fine della tutela e della gestione delle risorse idriche il PTCP, in coerenza con quanto stabilito dalle NTA e dal programma regionale di tutela e uso delle acque (PTUA), titolo III, capo I, “Aree sensibili, vulnerabili e di salvaguardia”, persegue la finalità di conservare la funzionalità e dell’efficienza della rete irrigua e di evitare la contaminazione delle falde, anche superficiali, con particolare riferimento a quelle che alimentano i pozzi e le sorgenti presenti nel territorio provinciale e individua:

- Le aree a vulnerabilità alta e molto alta della falda;
- Le aree a vulnerabilità estremamente alta delle acque sotterranee per la presenza di circuiti idrici carsici ben sviluppati;
- Le sorgenti;
- I fontanili;
- I pozzi;
- Le aree di ricarica potenziale degli acquiferi

Ai fini della tutela della risorsa idrica il PTCP individua alla tavola 3.1 – Ambiente e rischi - le zone nelle quali la combinazione di soggiacenza e composizione del terreno determina una vulnerabilità

della falda alta e molto alta, dove sono da evitare le possibili contaminazioni della falda anche superficiali da inquinamenti derivati da impianti ed attività di origine antropica. Per la loro tutela si rimanda all'applicazione delle NTA del PTUA e dei successivi regolamenti regionali. In particolare, per la problematica della vulnerabilità della falda da nitrati si rimanda al PTUA, alla DGR. 8/5868 del 21 novembre 2007, alla DGR 7/12693 del 10 aprile 2003 ed ai regolamenti regionali 2, 3 e 4 del 2006 attuativi del PTUA stesso.

Inoltre, il PTCP contribuisce alla prevenzione del rischio idrogeologico e idraulico ed alla tutela del suolo in conformità con quanto indicato dal piano di assetto idrogeologico (PAI), dalla LR 12/05 e s.m.i. e dalle DGR applicative della legge regionale stessa, attraverso l'approfondimento delle conoscenze del territorio provinciale, con particolare riferimento agli ambiti in cui si possa verificare un dissesto idrogeologico e idraulico.

A tal fine individua alle tavole 3.1 – Ambiente e rischi - e 3.2 - Inventario dei dissesti:

- a) le aree a rischio idrogeologico e riporta le fasce fluviali del PAI (fascia A, fascia B, fascia C, fascia Bpr), le zone I e le zone B-PR, recependo i contenuti del PAI vigente e le relative disposizioni;
- b) le aree interessate da fenomeni di dissesto per la parte collinare e montana dei bacini, così come classificate nell'elaborato 2 del PAI, facendo proprie, per queste aree, le norme contenute nell'art. 9 delle norme di attuazione dello stesso PAI;
- c) le potenziali aree di ricarica degli acquiferi, nonché gli ambiti degli acquiferi ad elevata vulnerabilità, al fine della loro tutela ed in coerenza al PTUA.

Di seguito si riporta uno stralcio cartografico della Tavola 3.1 sezione E, che mostra la caratterizzazione della zona di interesse.

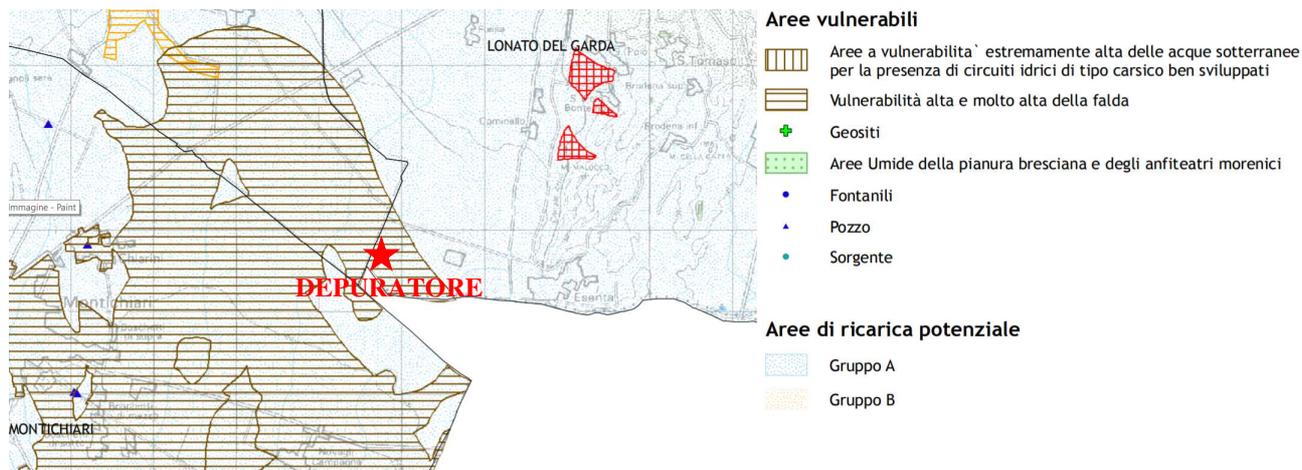


Figura 25 PTCP: Tavola 3.1 sezione E – Ambiente e Rischi

L'area del depuratore di Lonato ricade in area a vulnerabilità alta e molto alta della falda, all'interno di un'area definita di ricarica potenziale del Gruppo A. Per la tutela di tali aree, la normativa del PTCP rimanda all'applicazione delle NTA del PTUA e dei successivi regolamenti regionali. In particolare, per la problematica della vulnerabilità della falda da nitrati si rimanda al PTUA, alla DGR. 8/5868 del 21 novembre 2007, alla DGR 7/12693 del 10 aprile 2003 ed ai regolamenti regionali 2, 3 e 4 del 2006 attuativi del PTUA stesso.

Il PTCP individua alla tavola 6 la ricognizione del sistema di collettamento e depurazione. Per garantire servizi di depurazione alla collettività provinciale, secondo le indicazioni del PTUA e del piano d'ambito dell'ambito territoriale ottimale (ATO), anche al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee, il PTCP definisce i seguenti indirizzi:

- I nuovi insediamenti urbani dovranno essere coordinati e sostenibili rispetto al sistema di collettamento fognario in riferimento alla capacità e qualità del sistema di depurazione e alla capacità della rete di adduzione;
- Per le nuove tratte, specie in aree vulnerabili, i sistemi fognari dovranno utilizzare tecnologie e materiali atti a precludere ogni rischio di inquinamento.

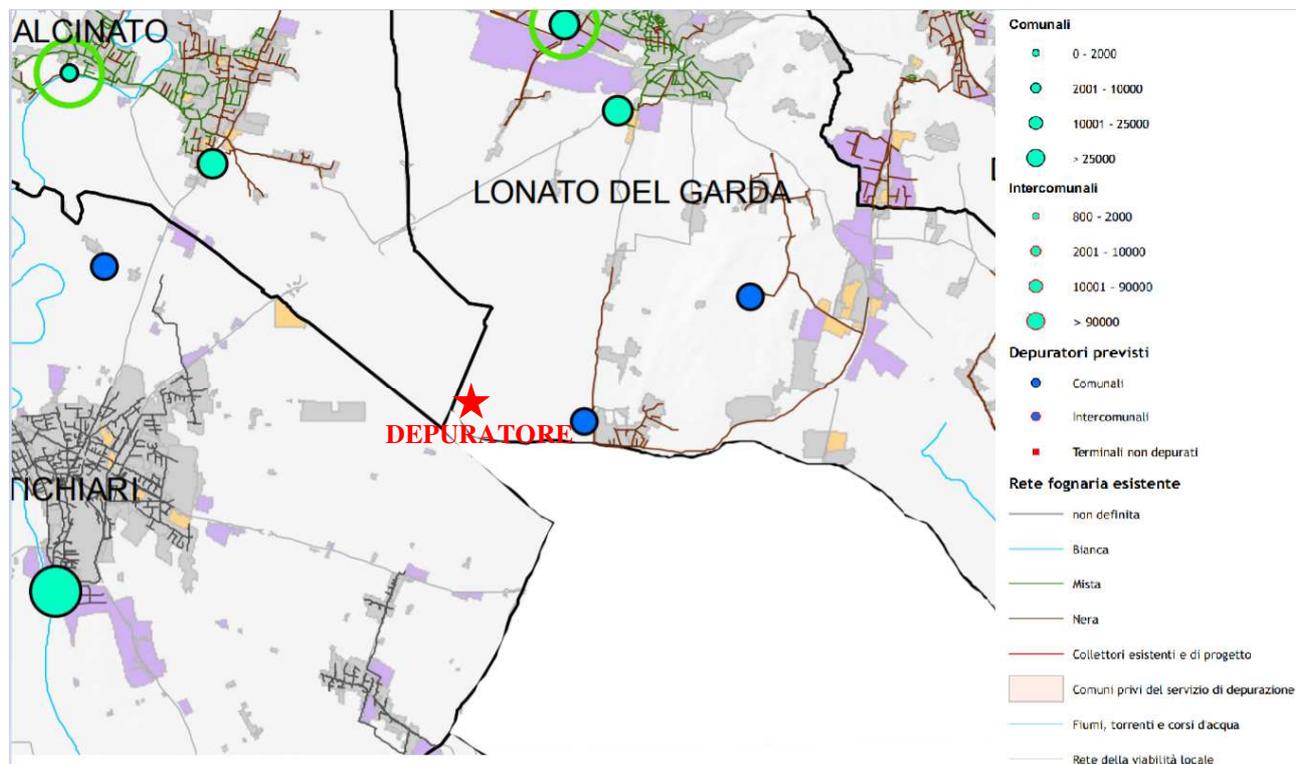


Figura 26 - PTCP: Tavola 6 – Ricognizione del sistema di collettamento e depurazione

Nello stralcio sopra riportato è possibile riconoscere i due impianti di depurazione presenti a servizio del comune di Lonato (Rassica e Campagna), a nord dell'area del nuovo impianto, dove invece, attualmente, non è presente alcun sistema di collettamento e depurazione.

Il PTCP individua alla tavola 7 la ricognizione del sistema di approvvigionamento idrico a livello provinciale. Per garantire alla collettività acqua di buona qualità per uso idropotabile in quantità sufficiente, secondo le indicazioni del PTUA e del piano d'ambito dell'ambito territoriale ottimale (ATO), il PTCP definisce i seguenti indirizzi:

- Risparmio nell'uso di acqua di buona qualità utilizzando per gli usi produttivi l'acqua di prima falda o di riciclo favorendo per gli usi industriali il ciclo chiuso;
- Utilizzo di fonti di approvvigionamento qualitativamente idonee abbandonando quelle di qualità scadente;
- Realizzazione di un sistema di adduzione principale che consenta la centralizzazione degli impianti di potabilizzazione con maggior efficacia di servizio.

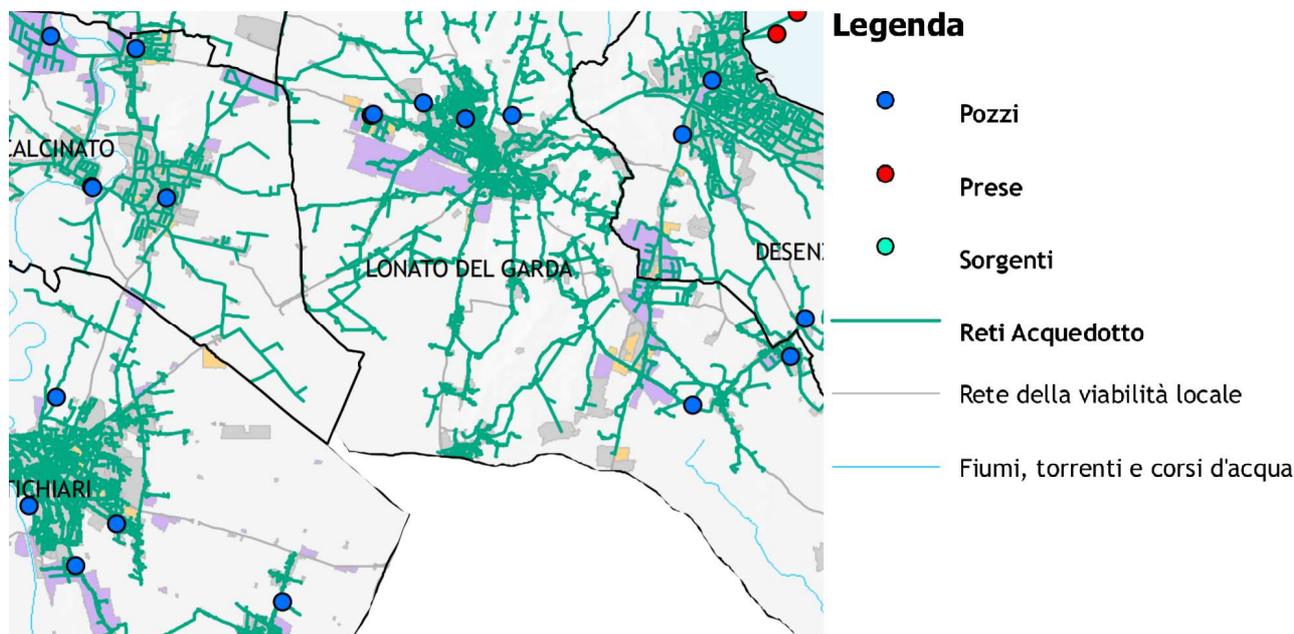


Figura 27 PTCP: Tavola 7 – Ricognizione del sistema di approvvigionamento idrico

Nell'area individuata per la realizzazione dell'impianto non è presente alcun sistema di approvvigionamento idrico.

2.6 Parchi Locali di Interesse Sovracomunali (PLIS)

Le direttive comunitarie in materia prevedono la creazione di una rete ecologica che colleghi tra loro gli habitat naturali: in Lombardia, a macroscale, i nuclei funzionali della rete ecologica sono rappresentati dai parchi regionali e dalle riserve naturali, mentre i corridoi e le zone tampone possono essere costituite dai PLIS - Parchi Locali di Interesse Sovracomunale, che svolgono una fondamentale funzione di raccordo.

L'acronimo PLIS (Parchi Locali di Interesse Sovracomunale) indica una forma di tutela del territorio innovativa ed esclusiva della Lombardia. Riconosciuti con l'approvazione della Legge Regionale 30 novembre 1983, n.86, "Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle Riserve, dei Parchi e dei Monumenti Naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale", i PLIS sono stati ufficialmente inseriti nel quadro di riferimento della gestione delle aree protette lombarde. Si tratta di Parchi istituiti da una o più amministrazioni comunali che condividono la volontà di prendersi cura di una parte del proprio territorio con l'obiettivo di tutelare, valorizzare, rivalutare zone a diversa vocazione (rurale, naturalistica), aree periurbane ed in generale ambiti da salvaguardare per la loro valenza storico-

culturale e paesaggistica, che in questo modo vengono sottratti all'urbanizzazione, al degrado ed all'abbandono. Un Parco Locale si distingue nettamente dalle altre tipologie di aree protette regionali anche dal punto di vista della modalità di gestione e dell'iter di riconoscimento.

In questo senso gli strumenti a cui fare riferimento sono quelli dettati dalla pianificazione urbanistica comunale, all'interno della quale vengono definiti disciplina di salvaguardia, modalità di funzionamento e obiettivi di tutela dell'area. Lo strumento normativo che stabilisce il rapporto esistente tra Parco Locale e pianificazione urbanistica comunale è lo stesso Piano di Governo del Territorio (PGT), all'interno del quale le amministrazioni indicano la proposta di perimetro individuato, l'inquadramento territoriale del Parco, i criteri di compensazione per gli interventi eventualmente ammessi (Documento di Piano), l'uso delle aree incluse (Piano delle Regole) e gli interventi previsti sulle aree verdi e sui corridoi ecologici del Parco (Piano dei Servizi) ai sensi della Delibera di Giunta Regionale 12 dicembre 2007 n. 8/6148 "Criteri per l'esercizio da parte delle Province della delega di funzioni in materia di Parchi Locali di Interesse Sovracomunale" (art.8).

Nel territorio del Comune di Lonato non sono presenti Parchi Locali di Interesse Sovracomunale; quelli presenti nei Comuni confinanti, ossia Desenzano e Castiglione delle Stiviere, non risulterebbero influenzati in alcun modo dall'impianto di depurazione.

2.7 Piani Comunali di Governo del Territorio (PGT)

La Legge Regionale n. 12 del 2005 "Legge per il governo del territorio" ha rinnovato in maniera sostanziale la disciplina urbanistica e realizzato una sorta di "Testo Unico" regionale mediante l'unificazione di discipline di settore attinenti all'assetto del territorio (urbanistica, edilizia, tutela idrogeologica e antisismica, ecc.). La pianificazione comunale si attua attraverso il Piano di Governo del Territorio.

Il PGT è articolato dai seguenti atti:

- **Documento di Piano** che definisce:
 - Il quadro ricognitivo e programmatico di riferimento per lo sviluppo economico e sociale del Comune, anche sulla base delle proposte dei cittadini singoli o associati e tenuto conto degli atti di programmazione provinciale e regionale. Può inoltre eventualmente proporre le modifiche o le integrazioni della programmazione provinciale e regionale che si ravvisino necessarie;

- Il quadro conoscitivo del territorio comunale, come risultante dalle trasformazioni avvenute, individuando i grandi sistemi territoriali, il sistema della mobilità, le aree a rischio o vulnerabili, le aree di interesse archeologico e i beni di interesse paesaggistico o storico-monumentale, e le relative aree di rispetto, i siti interessati da habitat naturali di interesse comunitario, gli aspetti socio-economici, culturali, rurali e di ecosistema, la struttura del paesaggio agrario e l'assetto tipologico del tessuto urbano e ogni altra emergenza del territorio che vincoli la trasformabilità del suolo e del sottosuolo;
 - L'assetto geologico, idrogeologico e sismico anche mediante rinvio ad appositi studi.
- **Piano dei Servizi** che in sintesi:
 - Documenta lo stato dei servizi esistenti in base al grado di fruibilità e accessibilità;
 - Precisa le scelte relative alla politica dei servizi da realizzare nel periodo di operatività del PGT;
 - Dimostra l'idoneità del livello qualitativo, di accessibilità, fruibilità e fattibilità, esplicita la sostenibilità dei costi prefigurando le modalità di attuazione.
 - **Piano delle Regole** è redatto secondo i contenuti dell'art.10 della L.R. 11 marzo 2005, n.12. Le norme (tavole grafiche e norme di attuazione: NTA-PdR1) si applicano a qualsiasi intervento che comporti trasformazione urbanistica ed edilizia delle zone individuate dal medesimo PdR. Ulteriori prescrizioni e limitazioni a carattere paesistico alle quali gli interventi debbono essere assoggettati, sono definite come norme tecniche attuative specifiche (NTA-PdR 2)

Di seguito l'analisi della cartografia per ciascun atto.

DOCUMENTI DI PIANO – Previsioni di piano

Le scelte e le azioni di Piano sono rappresentate all'interno dell'elaborato "Previsioni di Piano". ***Dalla tavola delle previsioni di Piano di seguito allegata, si evince che l'area individuata per la realizzazione del depuratore di Lonato, così come l'area adiacente, viene identificata come "AA-Aree agricole".***

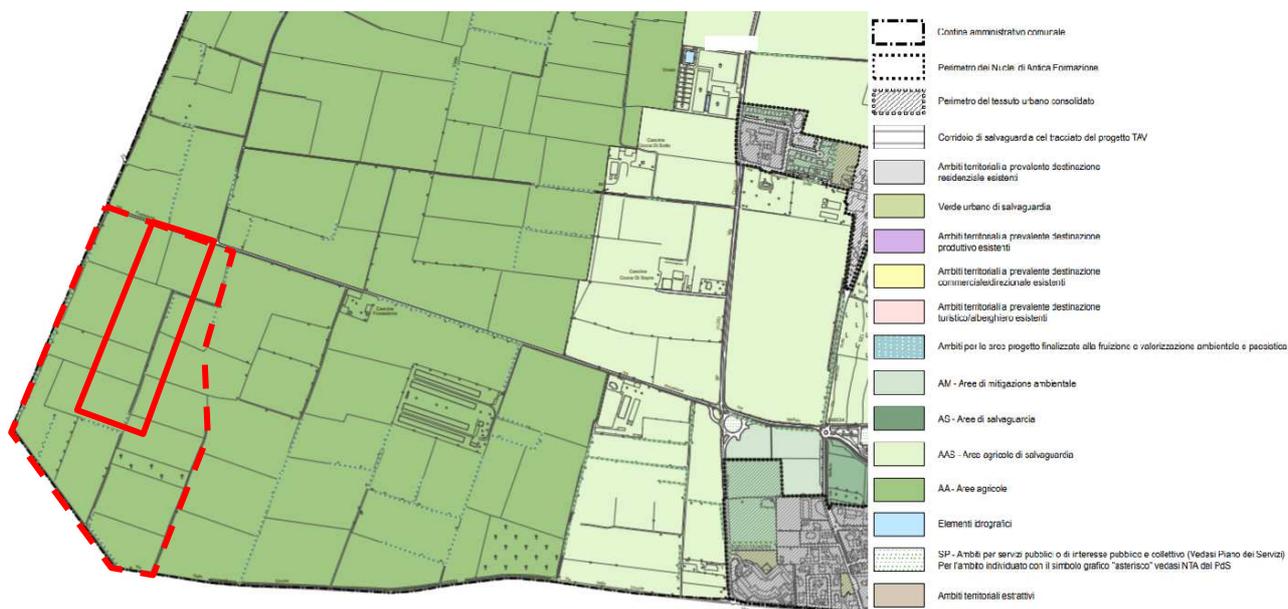


Figura 28 - PGT: DdP - Sintesi delle previsioni di Piano

Lo strumento di riferimento prevalente è il Piano dei Servizi, con indicazioni anche definite dal Documento di Piano; le Schede vengono riportate esclusivamente all'interno dell'Apparato Normativo del Piano dei Servizi.

PIANO DEI SERVIZI – Stato di fatto e stato di progetto

Il Piano dei servizi, disciplina gli usi e le trasformazioni della “città pubblica”, ovvero di quelle parti del territorio comunale interessate dalla presenza di aree, attrezzature e/o servizi, pubblici o privati che esprimano o rispondano ad un interesse di tipo pubblico o “generale” (ovvero rilevante per la comunità), in coerenza con le disposizioni contenute nella L.R. 12/2005 e s.m.i. e tenendo conto delle indicazioni espresse e contenute dai documenti componenti la VAS e le pianificazioni sovraordinate (provinciale e regionale).

Le cartografie non individuano alcun tipo di servizio nell'area prevista per la realizzazione dell'impianto. Analogamente per quanto riguarda le cartografie inerenti all'approvvigionamento idrico, il sistema di smaltimento dei reflui urbani, ossigenodotti ed elettrodotti.

PIANO DELLE REGOLE

Il Piano delle Regole (PdR) disciplina gli usi e le trasformazioni del territorio secondo le linee d'indirizzo contenute nel Documento di Piano (DdP), in coerenza con la L.R. 12/2005 e smi e con le disposizioni e le indicazioni espresse e contenute dai documento componenti la VAS e dalle

pianificazioni sovraordinate (provinciale e regionale), tenendo conto dei vincoli e delle limitazioni derivanti dalle condizioni fisiche, geologiche, idrogeologiche, sismiche e paesaggistico-ambientali, quali condizioni per la ammissibilità e le caratteristiche degli interventi. Il PdR suddivide il territorio comunale in diversi ambiti urbanistici ai fini della definizione, dell'attuazione e della verifica della disciplina urbanistica.

Dalla cartografia di riferimento del Piano delle Regole, **l'area è definita come AA – Aree agricole ed è interessata da limiti di rispetto degli allevamenti zootecnici e dalle linee di arretramento per le fasce di rispetto del RIM.**

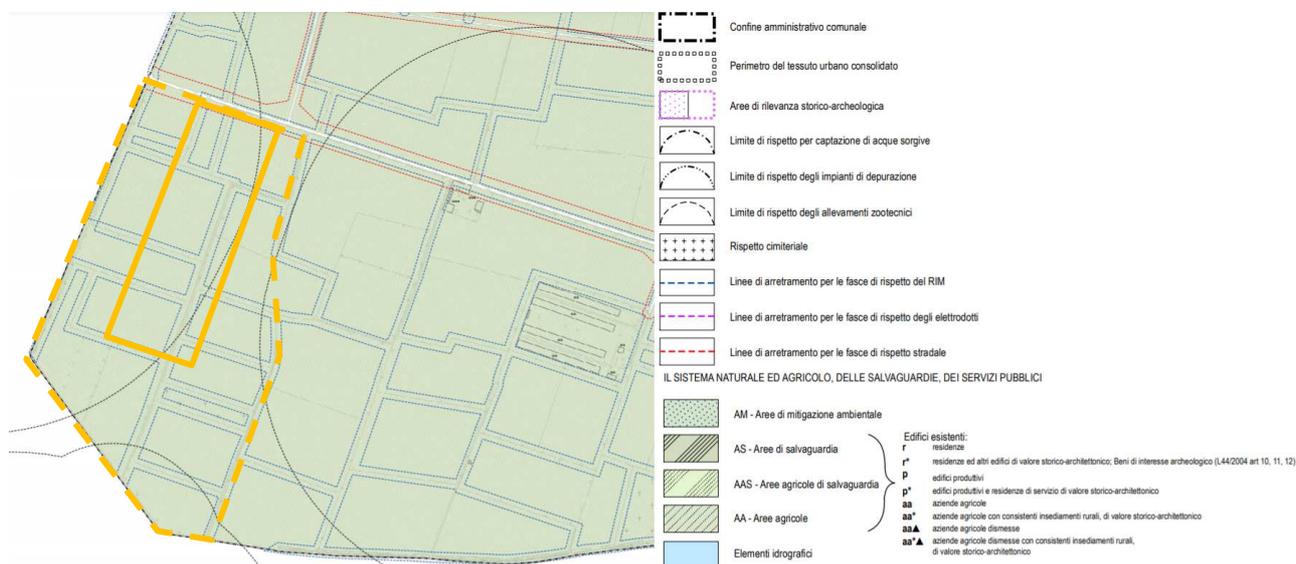


Figura 29 PGT: Piano delle Regole

Di seguito si riportano i principali articoli dell'elaborato Norme Tecniche di Attuazione del Piano delle Regole inerenti i sistemi, gli ambiti e i vincoli insistenti sull'area in esame.

Art.19 – Usi del territorio e degli edifici

La destinazione d'uso “**agricolo**” comprende le seguenti attività: depositi e strutture a servizio dell'azienda agricola, allevamenti zootecnici famigliari, allevamenti zootecnici con/oltre il limite alla stabulazione, serre e attività agrituristica.

L'area oggetto di intervento sarà necessariamente sottoposta a richiesta di cambio di destinazione d'uso negli strumenti urbanistici.

Art.59 – Fattibilità geologica per le azioni di piano e reticolo idrico minore

1. Ai sensi del Titolo II, articolo 57, della Legge Regionale 11 marzo 2005, n. 12, e s. m. e i., il PGT è corredato da apposito studio geologico redatto in osservanza alle disposizioni di cui alla DGR 8/7374 del 28 maggio 2008.
2. Tutti gli elaborati grafici e testuali che compongono lo studio geologico di cui al precedente comma del presente articolo, comprese le prescrizioni per gli interventi di trasformazione dei suoli, sono allegati al DdP del PGT per farne parte integrante e sostanziale.
3. In relazione ai disposti di cui agli atti regionali richiamati al precedente comma 1 del presente articolo ed in osservanza al Titolo II, Capo II, articolo 10, comma 1, lettera d) della LR 12/05 e s. m. e i. le disposizioni definite dallo studio geologico a corredo del PGT sono prescrittive e prevalenti per l'attuazione delle previsioni degli ambiti regolamentati dalle presenti norme.
4. In sede di presentazione della documentazione per il rilascio di opportuno titolo abilitativo, dovrà essere dimostrata la verifica delle condizioni poste dallo studio geologico del PGT in merito alle prescrizioni di materia geologica, idrogeologica e sismica. Il progetto dovrà altresì attestare la conformità degli espedienti costruttivi con i dettami definiti dalla normativa di cui allo studio geologico del PGT in relazione alla classificazione geologica, idrogeologica e sismica dei fondi interessati dall'intervento.

Dalla “Carta della fattibilità per l'applicazione delle norme geologiche di Piano” si può vedere che *l'area del depuratore, così come quella adiacente, ricade in “Classe 1 – Fattibilità senza particolari limitazioni”, ossia è un'area prevalentemente pianeggiante o a debole pendenza con caratteristiche geotecniche dei terreni da buone a mediocri.*

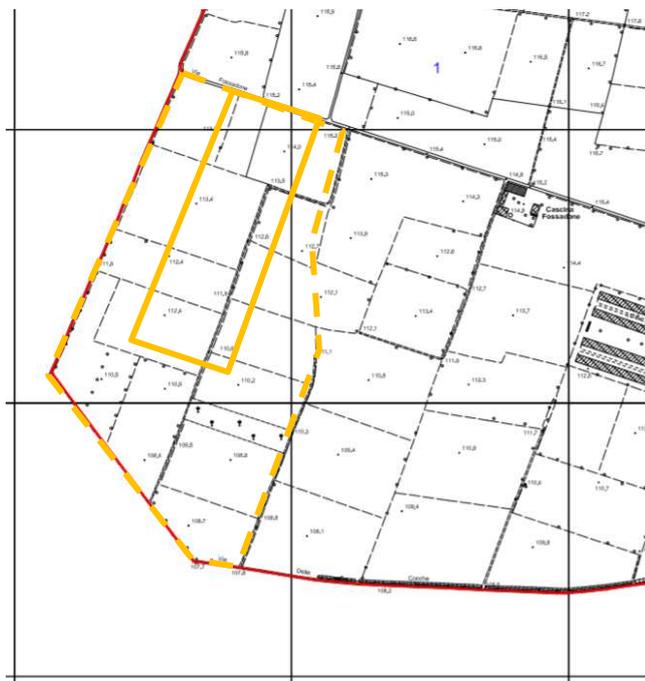


Figura 30 - PGT - Carta della fattibilità per l'applicazione delle norme geologiche di Piano

Secondo le norme geologiche di piano del PGT, per le aree in Classe 1 *non esistono limitazioni di carattere geomorfologico [...], idrogeologico [...] o geotecnico [...] per l'urbanizzazione o la modifica della destinazione d'uso. Si raccomanda che [...] gli interventi siano corredati da una relazione geologica [...]. Lo studio geologico dovrà valutare la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area.*

2.8 **Individuazione del Reticolo Idrico Minore ed esercizio delle attività di Polizia Idraulica (ai sensi della D.G.R. 7868/2002 e successive modifiche)**

Nel Documento di Polizia Idraulica del Comune di Lonato (BS) redatto ai sensi della D.G.R. X/7581/2017, al Titolo II del capitolo 5, l'attività di Polizia Idraulica per il Reticolo Idrico Principale è assegnata alla Regione Lombardia, per il Reticolo Consortile di Bonifica ai Consorzi di Bonifica Chiese e Garda-Chiese, mentre al Comune di Lonato è assegnata l'attività di Polizia Idraulica per il Reticolo Idrico Minore.

Come mostrato nella "Carta del sistema idrografico" del Comune di Lonato riportata in seguito, l'area individuata per la realizzazione dell'impianto è interessata dal Reticolo Idrico di Bonifica di Competenza del Consorzio Chiese, in particolare dalla Roggia Lonata – 9° Comizio.

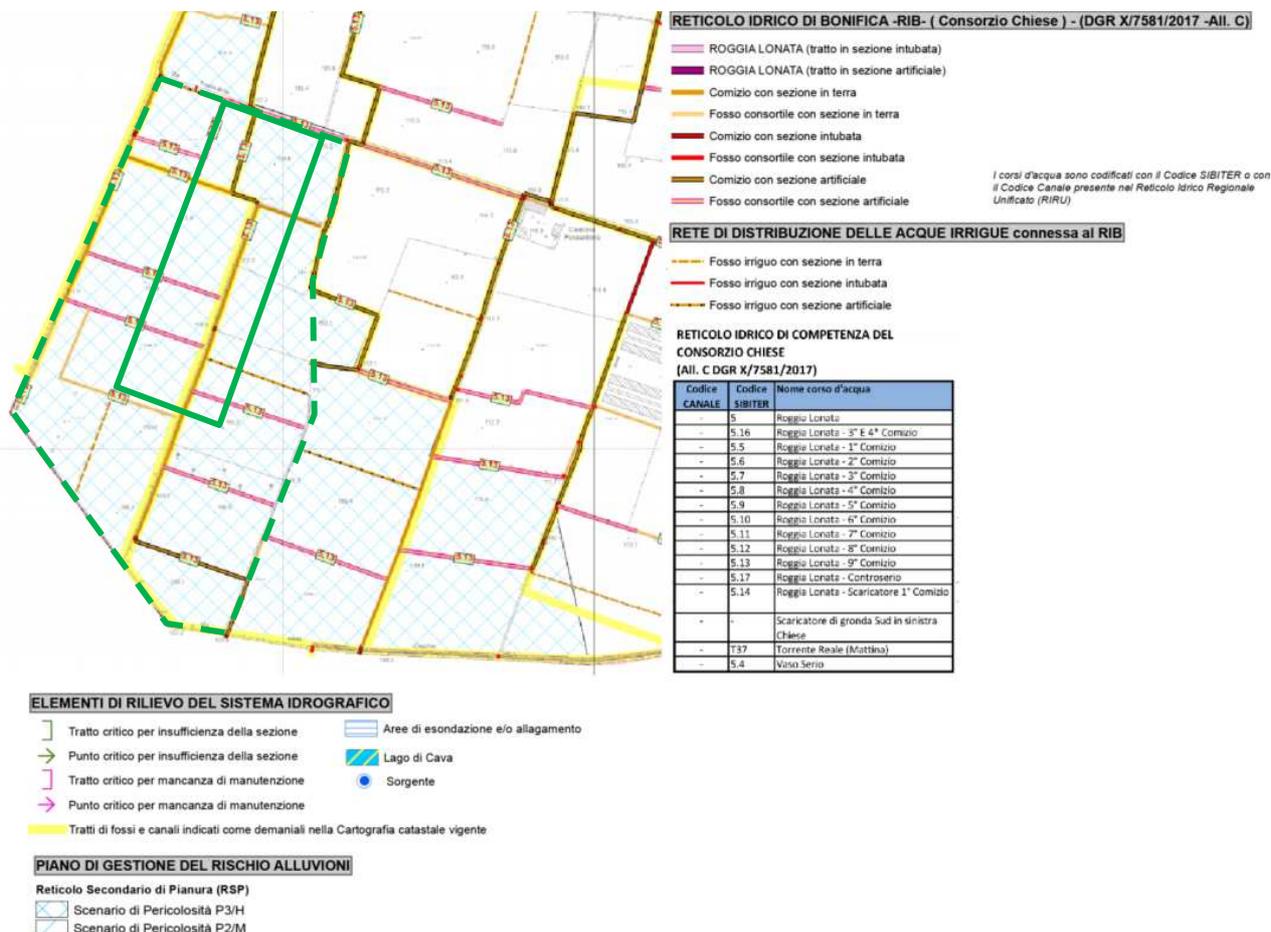


Figura 31 – Sistema idrografico: reticoli adiacenti all’area dell’impianto

All’art.3 del Titolo III vengono definite le “Fasce di Competenza del Reticolo Consortile di Bonifica”. Queste fasce hanno un significato decisamente diverso dalle fasce di tutela del RIP e del RIM, in quanto non istituiscono una “tutela s.s.”, ma attribuiscono la “competenza” ai Consorzi di Bonifica Chiese e Garda-Chiese (inseriti nell’allegato C della D.G.R. 10/7581/2017) e demandano alle specifiche normative di riferimento per i consorzi di Bonifica (Regolamenti dei Consorzi di Bonifica e R.R. 3/2010 e s.m.i.) le attività vietate e/o soggette ad autorizzazione.

Esse possiedono estensione pari a 10 m da ciascun lato del corpo idrico. **Il Consorzio potrà indicare, di volta in volta, le distanze da mantenere rispetto al corso d’acqua artificiale in funzione dell’intervento richiesto e della tipologia del corso d’acqua.**

Dalla “Carta delle fasce di tutela del reticolo idrico”, di cui si riporta un dettaglio, si evince la presenza all’interno dell’area individuata per la realizzazione dell’impianto di fasce di rispetto relative ai vincoli di polizia idraulica del Reticolo Consortile di Bonifica, di competenza del Consorzio di Bonifica del Chiese.

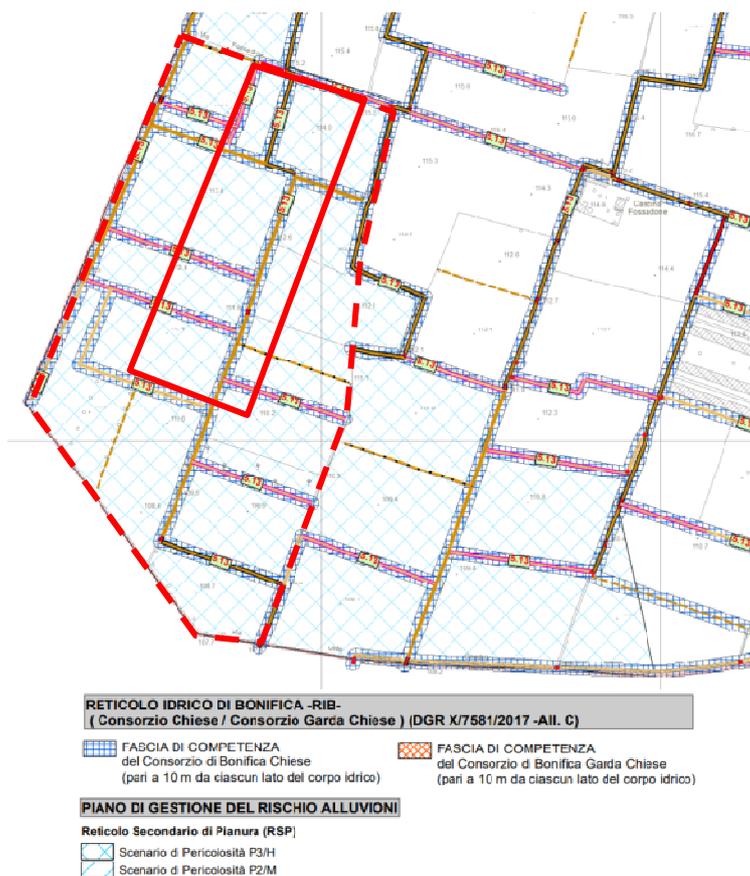


Figura 32 - Fasce di rispetto dei reticoli idrici

All'art.5 del Titolo III sono individuate le Aree Allagabili inserite nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni come definite dalla D.G.R 10/6738/2017. **Per quanto riguarda l'area dell'impianto si possono riscontrare Aree Allagabili riferite all'Ambito Territoriale del Reticolo Secondario di Pianura, "aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H).**

Nota: Tali aree RSP (consortili) vengono individuate esclusivamente nel settore di competenza del Consorzio di Bonifica Chiese e non risultano già interessate da precedenti aree PAI.

2.9 Classificazione Acustica del Comune di Lonato

Osservando i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente e della salute del cittadino dall'inquinamento acustico, in attuazione del D.P.C.M. del 1 marzo 1991, della Legge 26 Ottobre 1995 n.447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e della L.R. 10 Agosto 2001 n.13 "Norme in materia di inquinamento acustico", il Comune di Lonato ha redatto nel 2014 il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale.

Riferimento tecnico-normativo principale in merito è il documento allegato alla Delibera della Giunta della Regione Lombardia della seduta del 2 Luglio 2002. Con Deliberazione n. VII/9776/2002, infatti, sono stati adottati dalla Regione Lombardia i “*Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale*”.

Il D.P.C.M. 1 marzo 1991 individua 6 classi acustiche in cui il territorio dovrebbe essere zonizzato.

Tali classi sono le seguenti:

Classe I - Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.

Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

Classe III - Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Classe IV - Aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate: da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe V - Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

Classe VI - Aree esclusivamente industriali

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Di seguito l'individuazione dell'area oggetto di intervento nella cartografia della zonizzazione acustica del territorio comunale.

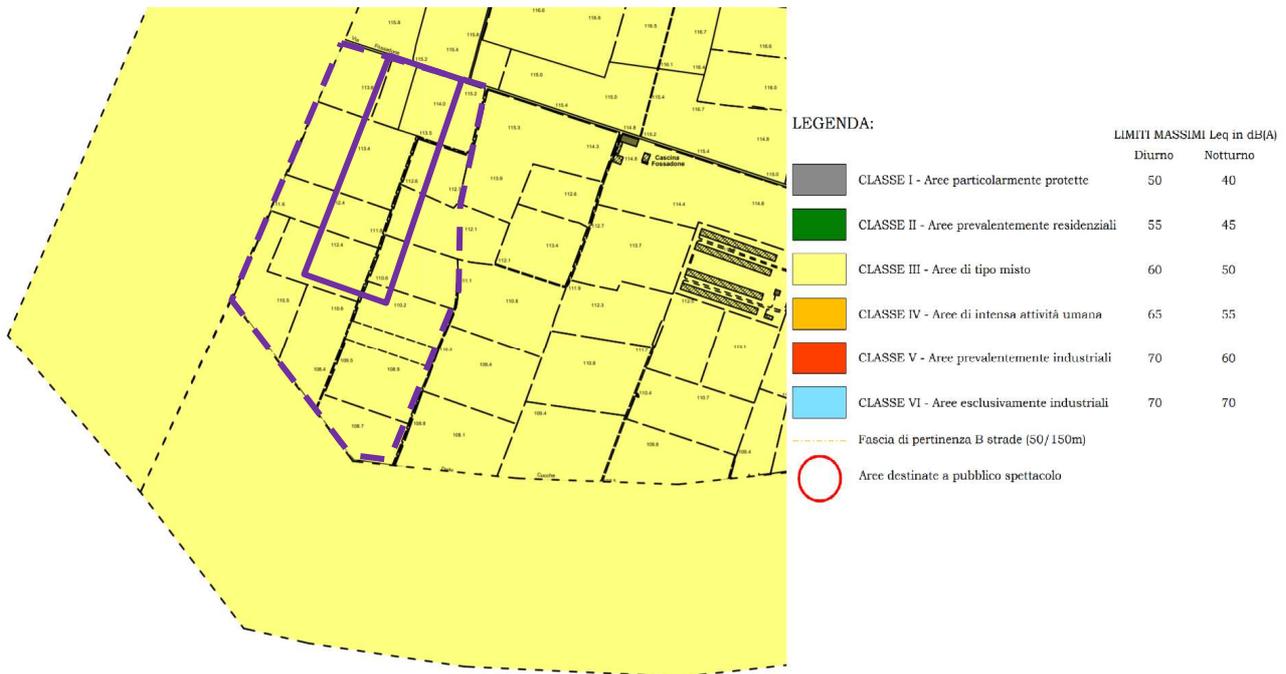


Figura 33 - Stralcio della mappa di zonizzazione acustica del comune di Lonato

L'area individuata per l'impianto rientra in classe III "aree di tipo misto", associata ai livelli di rumorosità massima tollerabile (immissione) 60 dB(A)eq in periodo diurno e 50 dB(A)eq in periodo notturno (dove per diurno si considera la fascia oraria compresa fra le ore 06 e le 22 e per notturno quella compresa tra le ore 22 e le ore 06).

A livello generale, la classificazione acustica espressa appare coerente con l'assetto urbanistico espresso dal P.G.T. vigente, in quanto alle aree agricole è stata assegnata la Classe III.

Pertanto, l'intervento in oggetto rispetterà i limiti imposti dal piano di classificazione acustica e se necessario provvederà ad attuare specifiche scelte costruttive rivolte al risanamento e alla mitigazione degli eventuali impatti. Inoltre, in sede di Progettazione Definitiva si dovrà provvedere ad eseguire la valutazione previsionale di impatto acustico secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia.

2.10 Siti della Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette

I Siti di Importanza Comunitaria (SIC) vengono proposti da ciascuno Stato membro alla Comunità Europea per il loro inserimento nel sistema comunitario di aree protette chiamato "Rete Natura 2000", in attuazione della Direttiva 92/43/CEE "Habitat". Un SIC è un sito che contribuisce in modo significativo al mantenimento della biodiversità di una determinata regione biogeografica;

esso viene, inoltre, qualificato come ZSC (Zona Speciale di Conservazione) se in esso sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento e al ripristino degli habitat o delle popolazioni per cui tale sito è designato.

Sebbene in alcuni casi abbiano una modesta estensione, i SIC rappresentano ambiti di elevata naturalità e biodiversità, stante la presenza di habitat e di specie di fauna di importanza comunitaria. Grazie alla consultazione del geoportale nazionale del Ministero dell'Ambiente, **è stato possibile riscontrare che l'area oggetto di intervento:**

- **Non ricade all'interno di zone di protezione speciale (ZPS);**
- **Non ricade all'interno di siti d'importanza comunitaria (SIC);**
- **Non ricade all'interno di zone di protezione ecologica (ZPE);**
- **È posta circa 3 km ad ovest di una zona SIC (IT20B0018) denominata complesso Morenico di Castiglione delle Stiviere.**

L'impianto di depurazione non influenza in nessun modo quest'area protetta.

Le tre Riserve Naturali statali e le 66 Riserve Naturali regionali sono zone destinate prevalentemente alla conservazione e alla protezione degli habitat e delle specie presenti, mentre i Parchi locali di interesse sovracomunale (PLIS) costituiscono un elemento decisivo per la connessione e l'integrazione tra le aree protette regionali, contribuendo in particolare al potenziamento della Rete Ecologica Regionale e svolgendo un importante ruolo di corridoi ecologici.

Considerando che non c'è interferenza tra il sito oggetto degli interventi e i siti della rete Natura 2000/aree naturali protette, esso è perfettamente compatibile con gli indirizzi di tutela.

2.11 Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar

Le aree umide svolgono un'importante funzione ecologica per la regolazione del regime delle acque e come habitat per la flora e per la fauna.

Oggetto della Convenzione di Ramsar sono la gran varietà di zone umide, fra le quali: aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata, comprese le zone di acqua marina.

Sono inoltre comprese le zone rivierasche, fluviali o marine, adiacenti alle zone umide, le isole nonché le distese di acqua marina nel caso in cui la profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri oppure nel caso che le stesse siano entro i confini delle zone umide e siano d'importanza per le popolazioni di uccelli acquatici del sito.

Analizzando la cartografia in cui vengono identificate e designate le zone umide di importanza internazionale, emerge che il territorio comunale di Lonato non è interessato.

2.12 Deliberazione n. X/6829 della Regione Lombardia – seduta del 30/06/2017

L'oggetto riguarda l'approvazione del regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica ai sensi dell'art.58 bis della Legge Regionale 11/03/2005 n.12. Al fine di perseguire l'invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni d'uso del suolo e di conseguire, tramite la separazione e gestione locale delle acque meteoriche a monte dei ricettori, la riduzione quantitativa dei deflussi, il progressivo riequilibrio del regime idrologico e idraulico e la conseguente attenuazione del rischio idraulico, nonché la riduzione dell'impatto inquinante sui corpi idrici ricettori tramite la separazione e la gestione locale delle acque meteoriche non esposte ad emissioni e scarichi inquinanti, il presente regolamento definisce, in attuazione dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio), criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica e, in particolare, disciplina l'applicazione dei principi di invarianza idraulica e idrologica agli interventi di cui all'articolo 58 bis, comma 2, della l.r. 12/2005, con le specificità di cui all'articolo 3, nonché i criteri e i metodi per la disciplina, nei regolamenti edilizi, delle modalità per il conseguimento dell'invarianza idraulica e idrologica, ai sensi dell'articolo 58 bis, comma 4, della l.r. 12/2005.

Il presente regolamento definisce, altresì:

- a) Ambiti territoriali di applicazione differenziati in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori, ai sensi dell'articolo 7;
- b) Il valore massimo della portata meteorica scaricabile nei ricettori per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica nei diversi ambiti territoriali individuati, ai sensi dell'articolo 8;
- c) Modalità di integrazione tra pianificazione urbanistica comunale e previsioni del piano d'ambito di cui all'articolo 48, comma 2, lettera b), della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche), nonché tra le disposizioni del

presente regolamento e la normativa in materia di scarichi di cui all'articolo 52, comma 1, della stessa l.r. 26/2003, al fine del conseguimento degli obiettivi di invarianza idraulica e idrologica, ai sensi degli articoli 8, comma 5, e 14;

- d) Misure differenziate per le aree di nuova edificazione e per quelle già edificate, anche ai fini dell'individuazione delle infrastrutture pubbliche di cui al piano dei servizi, ai sensi degli articoli 3, 9 e 14;
- e) Indicazioni tecniche costruttive ed esempi di buone pratiche di gestione delle acque meteoriche in ambito urbano, ai sensi dell'articolo 5 e dell'allegato L;
- f) Meccanismi di incentivazione edilizia e urbanistica, attraverso i quali i comuni possono promuovere l'applicazione dei principi della invarianza idraulica o idrologica, nonché del drenaggio urbano sostenibile, ai sensi dell'articolo 15;
- g) La possibilità, per i comuni, di prevedere la monetizzazione come alternativa alla diretta realizzazione per gli interventi di cui all'articolo 3 previsti in ambiti urbani caratterizzati da particolari condizioni urbanistiche o idrogeologiche, in ragione delle quali sia dimostrata l'impossibilità a ottemperare ai principi di invarianza direttamente nelle aree oggetto d'intervento, ai sensi dell'articolo 16.

Secondo l'art.7:

- 1 - Le misure di invarianza idraulica ed idrologica si applicano a tutto il territorio regionale per promuovere la partecipazione di ogni proponente agli oneri connessi all'impatto idrico e ambientale nonché all'incremento del rischio idraulico conseguente agli interventi di cui all'articolo 3, e per tutti i tipi di permeabilità del suolo, seppure con calcoli differenziati in relazione alla natura del suolo e all'importanza degli interventi;
- 2 - I limiti allo scarico devono essere diversificati in funzione delle caratteristiche delle aree di formazione e di possibile scarico delle acque meteoriche, in considerazione dei differenti effetti dell'apporto di nuove acque meteoriche nei sistemi di drenaggio nelle aree urbane o extraurbane, di pianura o di collina, e della dipendenza di tali effetti dalle caratteristiche del ricettore finale, in termini di capacità idraulica dei tratti soggetti ad incremento di portata e dei tratti a valle.
- 3 - In considerazione di quanto disposto al comma 2, il territorio regionale è suddiviso nelle seguenti tipologie di aree, in funzione del livello di criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori:

- a) **Aree A**, ovvero ad **alta criticità idraulica**: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, ricadenti, anche parzialmente, nei bacini idrografici elencati nell'allegato B;
- b) **Aree B**, ovvero a **media criticità idraulica**: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, non rientranti nelle aree A e ricadenti, anche parzialmente, all'interno dei comprensori di bonifica e Irrigazione;
- c) **Aree C**, ovvero a **bassa criticità idraulica**: aree che comprendono i territori dei comuni, elencati nell'allegato C, non rientranti nelle aree A e B.

Il comune di Lonato rientra nell'ambito a media criticità (B), come segnalato nell'Allegato C "Elenco dei Comuni ricadenti nelle aree ad alta, media e bassa criticità idraulica, ai sensi dell'art. 7 del regolamento" e come rappresentato dalla cartografia dell'"Allegato B - Elenco dei bacini idrografici o delle porzioni di bacino idrografico ad alta criticità idraulica e cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica".

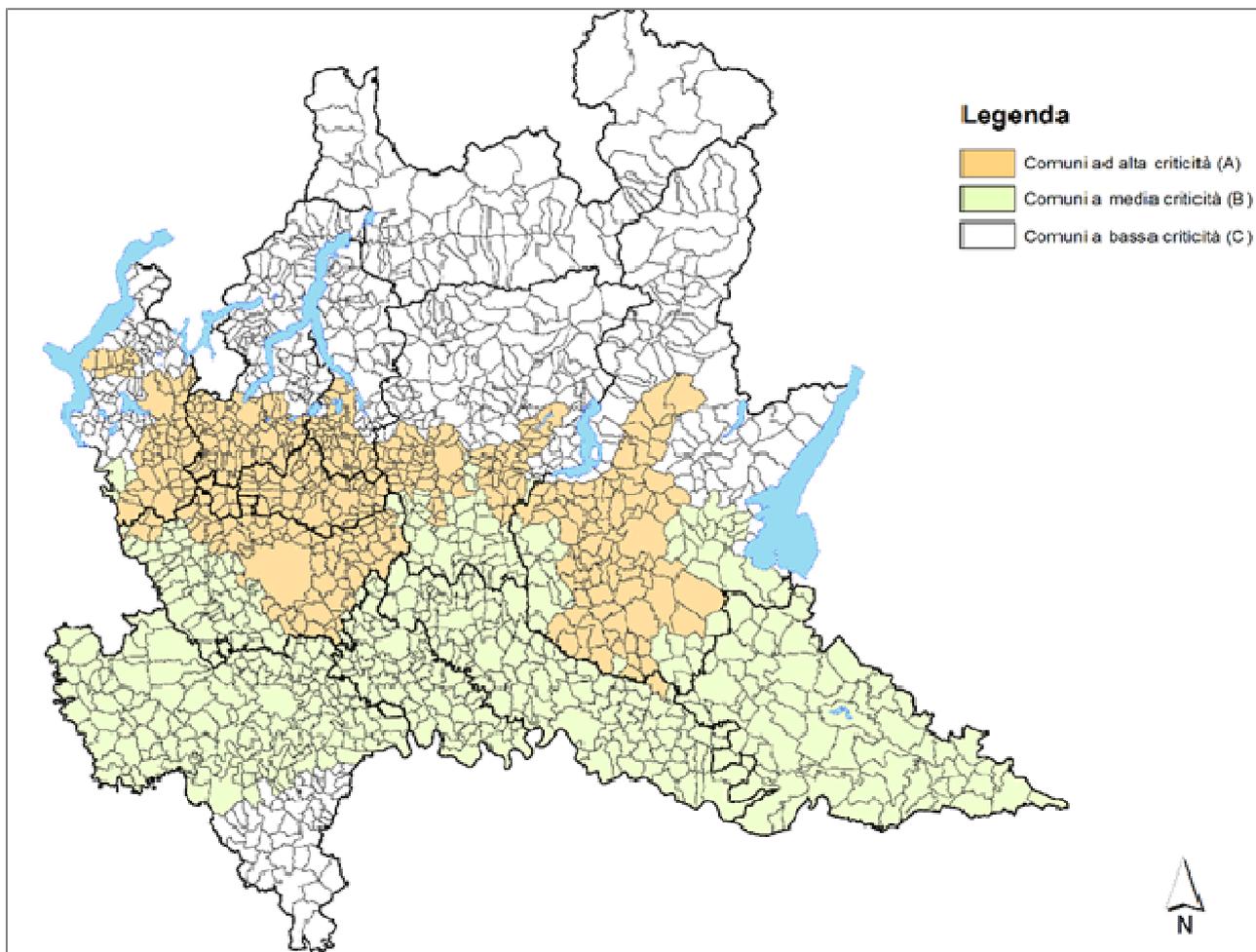


Figura 34 - Cartografia degli ambiti a diversa criticità idraulica

Per l'art.8 – “Valori massimi ammissibili della portata meteorica scaricabile nei ricettori”, gli scarichi nel ricettore sono limitati mediante l'adozione di interventi atti a contenere l'entità delle portate scaricate entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore stesso e comunque entro i seguenti valori massimi ammissibili (u_{lim}):

- Per le aree A di cui al comma 3 dell'articolo 7: 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
- Per le aree B di cui al comma 3 dell'articolo 7: 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento;
- Per le aree C di cui al comma 3 dell'articolo 7: 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento.

Per l'art.9 "Classificazione degli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica e modalità di calcolo":

- 1 - Ai fini dell'individuazione delle diverse modalità di calcolo dei volumi da gestire per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica, gli interventi di cui all'articolo 3 richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica sono suddivisi nelle classi di cui alla tabella 1, a seconda della superficie interessata dall'intervento e del coefficiente di deflusso medio ponderale, calcolato ai sensi dell'articolo 11, comma 2, lettera c), numero 7). Ai fini della definizione della superficie interessata dall'intervento, lo stesso deve essere considerato nella sua unitarietà e non può essere frazionato.
- 2 - La modalità di calcolo da applicare per ogni intervento, come definita nella tabella 1, dipende dalla classe di intervento indicata nella stessa tabella e dall'ambito territoriale in cui lo stesso ricade, ai sensi dell'articolo 7.
- 3 - Nel caso di impermeabilizzazione potenziale media, di cui alla Tabella 1, in ambiti territoriali a criticità alta o media ai sensi dell'articolo 7, deve essere adottato il metodo delle sole piogge, ferma restando la facoltà del professionista di adottare la procedura di calcolo dettagliata. Nel caso di impermeabilizzazione potenziale alta, di cui alla Tabella 1, in ambiti territoriali a criticità alta o media ai sensi dell'articolo 7, deve essere adottata la procedura di calcolo dettagliata. Per entrambi i metodi indicati si rimanda all'allegato G.

Tabella 1

CLASSE DI INTERVENTO	SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO		
			AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)		
			Aree A, B	Aree C	
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	≤ 0,01 ha (≤ 100 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da > 0,01 a ≤ 0,1 ha (≤ 1.000 mq)	≤ 0,4	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da > 0,01 a ≤ 0,1 ha (≤ 1.000 mq)	> 0,4	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		da > 0,1 a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	qualsiasi		
		da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	≤ 0,4		
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	> 0,4	Procedura dettagliata (vedi articolo 11, comma 2, lettera d)	
		> 10 ha (> 100.000 mq)	qualsiasi		

Secondo l'art.10 "Contenuti del progetto di invarianza idraulica e idrologica":

1 - Nei casi di impermeabilizzazione potenziale alta e media, di cui alla tabella 1 dell'articolo 9, ricadenti nelle aree assoggettate ai limiti indicati per gli ambiti territoriali delle aree A e B dell'articolo 7, e quindi nei casi in cui non si applicano i requisiti minimi di cui all'articolo 12, comma 2, il progetto di invarianza idraulica e idrologica deve contenere i seguenti elementi ed essere corredato con i calcoli, le valutazioni, i grafici e i disegni effettuati a livello di dettaglio corrispondente ad un progetto almeno definitivo, osservando le procedure e metodologie di cui all'articolo 11:

a) Relazione tecnica comprendente:

1. Descrizione della soluzione progettuale di invarianza idraulica e idrologica e delle corrispondenti opere di raccolta, convogliamento, invaso, infiltrazione e scarico costituenti il sistema di drenaggio delle acque pluviali fino al punto terminale di scarico nel ricettore o di disperdimento nel suolo o negli strati superficiali del sottosuolo;
2. Calcolo delle precipitazioni di progetto;
3. Calcoli del processo di infiltrazione nelle aree e strutture a ciò destinate e relativi dimensionamenti;
4. Calcoli del processo di laminazione negli invasi a ciò destinati e relativi dimensionamenti;
5. Calcolo del tempo di svuotamento degli invasi di laminazione;
6. Calcoli e relativi dimensionamenti di tutte le componenti del sistema di drenaggio delle acque pluviali fino al punto terminale di scarico;
7. Dimensionamento del sistema di scarico terminale, qualora necessario, nel ricettore, nel rispetto dei requisiti ammissibili del presente regolamento;

b) Documentazione progettuale completa di planimetrie e profili in scala adeguata, sezioni, particolari costruttivi;

c) Piano di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'intero sistema di opere di invarianza idraulica e idrologica e di recapito nei ricettori, secondo le disposizioni dell'articolo 13;

d) Asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del presente regolamento, redatta secondo il modello di cui all'allegato E;

- 2 - Nel caso di impermeabilizzazione potenziale bassa di cui alla tabella 1 dell'articolo 9, ovunque collocata nelle aree territoriali A, B e C dell'articolo 7, e nel caso di impermeabilizzazione potenziale media e alta ricadente nell'area territoriale C, e quindi nei casi in cui si applicano i requisiti minimi di cui all'articolo 12, comma 2, il progetto di invarianza idraulica e idrologica può limitarsi a contenere gli elementi di cui al comma 1, lettera a), numeri 1, 5, 6, 7 e alle lettere b), c) e d) dello stesso comma 1.
- 3 - Nel caso di interventi di superficie complessiva minore di 100 mq, ovunque ubicati nel territorio regionale ed indipendentemente dal grado di impermeabilizzazione potenziale, ovvero in classe di intervento n. 0 di cui alla tabella 1 dell'articolo 9:
- a) Se viene adottato il requisito minimo indicato nell'articolo 12, comma 1, lettera b), il progetto di invarianza idraulica e idrologica contiene almeno gli elementi di cui al precedente comma 2;
 - b) Se viene adottato il requisito minimo di cui all'articolo 12, comma 1, lettera a), non è necessaria la redazione del progetto di invarianza idraulica e idrologica.

Dall'analisi degli interventi di progetto ne risulta una classe di intervento 3 (impermeabilizzazione potenziale alta) con superficie interessata superiore a 10 ha. Pertanto, per il calcolo delle misure di invarianza idraulica e idrologica da realizzare, andrà adottata la Procedura Dettagliata (art.11, comma 2, lettera d).

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

In questa sessione si esporranno le scelte progettuali proposte per gli interventi di realizzazione dell'impianto di depurazione di Lonato.

3.1 *Caratteristiche quantitative e qualitative del refluo da trattare*

Le caratteristiche quantitative e qualitative del refluo sono state calcolate rispetto ai carichi pro-capite tipici per reflui di tipo civile, considerando una potenzialità di progetto complessiva dell'impianto pari a 200.000 AE per il periodo estivo (caratterizzato da una maggiore componente turistica) e 100.000 AE per il periodo invernale. La dotazione idrica di riferimento è stata differenziata in funzione dello scenario stagionale, considerando un valore di 272 L/AE/d in condizioni invernali e di 335 L/AE/d in condizioni estive.

SCENARIO INVERNALE

- Popolazione equivalente complessiva = 100.000 AE
- Dotazione idrica = 272 L/AE/d

SCENARIO ESTIVO

- Popolazione equivalente complessiva = 200.000 AE
- Dotazione idrica = 335 L/AE/d

Il Regolamento Regionale n. 6/2019 definisce che gli sfioratori di piena delle reti fognarie di tipo unitario devono lasciar defluire all'impianto di trattamento una portata almeno pari a 750 L/AE/d. Questo valore di 750 L/AE/d è elevato a 1000 L/AE/d per gli sfioratori le cui acque eccedenti siano recapitate in laghi ovvero su suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, come nel caso in esame. Tale valore è stato quindi utilizzato per il dimensionamento del comparto dei pretrattamenti e della vasca di equalizzazione, mentre i trattamenti secondari e terziari vengono dimensionati su una portata cautelativamente calcolata sulla base di una dotazione idrica di 750 L/AE/d.

In *Tabella 1* si riporta un quadro riassuntivo delle portate idrauliche, delle concentrazioni e dei carichi inquinanti in ingresso considerati nei diversi scenari significativi ai fini delle verifiche di dimensionamento espone nella presente relazione.

Parametro	u.m.	INVERNO	ESTATE
<u>Potenzialità di progetto</u>			
Abitanti Equivalenti di progetto	AE	100.000	200.000
<u>Portate trattate</u>			
Dotazione idrica pro-capite	l/AE/d	272	335
Coefficiente di afflusso in fognatura	-	0,8	0,8
Portata media giornaliera (Qm)	m ³ /d m ³ /h	21.760 907	53.600 2.233
Portata di calcolo (Qc = 1,2 Qm)	m ³ /d m ³ /h	26.112 1.088	64.320 2.680
Portata massima avviabile a linee di trattamenti secondari e terziari – 750 L/AE/d (Qpb)	m ³ /d m ³ /h	75.000 3.125	150.000 6.250
Portata massima da avviare a pretrattamenti – 1000 L/AE/d (Qpm)	m ³ /d m ³ /h	100.000 4.167	200.000 8.333
<u>Apporti pro-capite</u>			
Apporto pro-capite BOD ₅	g/AE/d		58
Apporto pro-capite COD	g/AE/d		120
Apporto pro-capite TKN	g/AE/d		12
Apporto pro-capite SST	g/AE/d		80
Apporto pro-capite P	g/AE/d		1,5
<u>Concentrazioni in ingresso</u>			
Sostanza organica come BOD ₅	mg/L	267	216
Sostanza organica come COD	mg/L	551	448
Azoto totale N tot	mg/L	55	45
Solidi sospesi totali (SST)	mg/L	368	299
Fosforo totale (P)	mg/L	6,9	5,6
<u>Carichi inquinanti in ingresso</u>			
Sostanza organica come COD	kg/d	12.000	24.000
Sostanza organica come BOD ₅	kg/d	5.800	11.600
Azoto totale N tot	kg/d	1.200	2.400
Solidi sospesi totali (SST)	kg/d	8.000	16.000
Fosforo totale (P)	kg/d	150	300

Tabella 1 - Caratteristiche qualitative e quantitative del refluo in ingresso all'impianto

I comparti di trattamento della filiera di depurazione sono stati dunque dimensionati considerando, di volta in volta, un set di dati rappresentativo delle condizioni di progetto, determinate sulla base di scelte progettuali condivise con la Committenza.

3.2 Limiti allo scarico e temperature di progetto

Per il depuratore nella sua configurazione di progetto (potenzialità pari a 200.000 AE), è previsto il raggiungimento dei limiti allo scarico imposti dal D.Lgs 152/2006, dal Regolamento Regionale n.6/2019 e dal DM 185/03 per rendere l'effluente dell'impianto compatibile, da un punto di vista qualitativo, per il riutilizzo a scopo irriguo (Classe B ai sensi del Regolamento (UE) 2020/741).

Si riassumono in *Tabella 2* i limiti previsti allo scarico e le temperature di progetto considerate nel dimensionamento delle sezioni di trattamento, riportando nella stessa i singoli riferimenti normativi dei valori limite indicati.

Parametro	u.m.	Valore
<u>Limiti allo scarico</u>		
Sostanza organica come BOD ₅	mg/L	10*
Sostanza organica come COD	mg/L	60*
Solidi sospesi totali (SST)	mg/L	10**
Azoto ammoniacale (come NH ₄)	mg/L	2**
Azoto nitroso (come N-NO ₂)	mg/L	0,6 [#]
Azoto totale	mg/L	10*
Fosforo totale	mg/L	1*
E. coli	UFC/100ml	100***
<u>Temperature di progetto</u>		
Temperatura minima di progetto – Condizioni invernali	°C	12
Temperatura minima di progetto – Condizioni estive/primaverili	°C	16
Temperatura minima di progetto – Condizioni estive	°C	18
Temperatura massima di progetto – Condizioni estive	°C	24

* Regolamento Regionale 6/2019

** DM 185/2003

*** Regolamento (UE) 2020/741 – Classe B

[#] D.Lgs 152/2006 – Parte Terza – Allegato 5 – Tabella 3

Tabella 2 - Limiti previsti allo scarico e temperature di progetto

3.3 *Descrizione della filiera di processo*

Il refluo in ingresso accede a una prima sezione di pretrattamenti dimensionata per trattare 1000 l/AE/d, costituita da comparti di grigliatura grossolana, fine e dissabbiatura / disoleatura, dopo la quale il refluo viene accumulato in un comparto di equalizzazione dimensionato in base alle prescrizioni indicate nel Regolamento Regionale n.6/2019. All'interno di questo volume è prevista l'installazione di pompe sommerse per il sollevamento del refluo e alimentazione del comparto biologico dell'impianto. L'intera sezione dei pretrattamenti e di equalizzazione viene prevista in ambienti chiusi e deodorizzati mediante trattamento delle emissioni odorigene in scrubber a secco.

La sezione di trattamento biologico viene strutturata su otto linee parallele dotate, ciascuna, di selettore anaerobico di testa, di un volume biologico di nitrificazione/denitrificazione ad aerazione intermittente e di una porzione di volume finale adibita a post-nitrificazione. Il processo biologico così strutturato garantisce un'adeguata flessibilità gestionale per sopperire alle rilevanti fluttuazioni di carico in ingresso garantendo, al contempo, il rispetto degli stringenti limiti allo scarico previsti per il riutilizzo. La presenza di otto linee parallele, inoltre, consente di poter intervenire agevolmente con operazioni di manutenzione ordinaria / straordinaria su una linea di trattamento senza compromettere il buon funzionamento del comparto.

A valle del comparto biologico è prevista la realizzazione di una sezione di sedimentazione secondaria costituita da quattro vasche circolari poste in parallelo, a seguito della quale l'effluente chiarificato viene sottoposto a trattamento terziario mediante una filtrazione finale seguita da disinfezione a raggi UV. L'effluente così trattato sarà in grado di rispettare non solo i limiti di concentrazione imposti dalle normative vigenti per lo scarico in corpi idrici superficiali (D.Lgs 152/2006 e Regolamento Regionale n.6/2019), ma anche quelli imposti dal DM 185/03 per rendere l'effluente dell'impianto compatibile, da un punto di vista qualitativo, per il riutilizzo a scopo irriguo (Classe B ai sensi del Regolamento (UE) 2020/741).

La linea fanghi del nuovo depuratore è costituita da una prima fase di ispessimento del fango estratto da sedimentazione secondaria, realizzata da un comparto di ispessimento dinamico, in grado di incrementare la concentrazione di solidi al 4% SS, preceduta da una vasca di ispessimento statico avente principalmente una funzione di accumulo dei fanghi prima dell'alimentazione agli ispessitori dinamici, ma anche una funzione di riserva degli stessi ispessitori dinamici qualora fosse necessario prevederne il by-pass. Il fango ispessito viene quindi avviato a una sezione di digestione anaerobica

strutturata su due linee parallele seguita da una disidratazione finale in grado di rendere il fango palabile e consentirne l'allontanamento dall'impianto per lo smaltimento finale. Il biogas prodotto in digestione anaerobica viene captato, stoccato in cupole gasometriche poste al di sopra dei serbatoi, e avviato a recupero energetico in cogeneratore grazie al quale viene prodotta energia termica (utilizzata per il riscaldamento dei digestori stessi) ed energia elettrica (riutilizzata per coprire parte dei consumi delle utenze elettromeccaniche installate in impianto).

Come per i pretrattamenti dell'impianto l'intera sezione della linea fanghi verrà realizzata in ambienti chiusi e deodorizzati mediante trattamento delle emissioni odorigene in scrubber a secco.

Si evidenzia inoltre che le acque madri separate nel comparto di disidratazione finale vengono sottoposte, prima di essere riciclate in linea acque (vasca di equalizzazione), a un trattamento side-stream di nitrificazione / denitrificazione realizzato in apposito comparto SBR avente la finalità di abbattere l'elevato contenuto di azoto ammoniacale in esse contenuto.

3.4 Schema di flusso di processo

Si riporta di seguito lo schema di flusso della filiera di trattamento prevista in progetto.

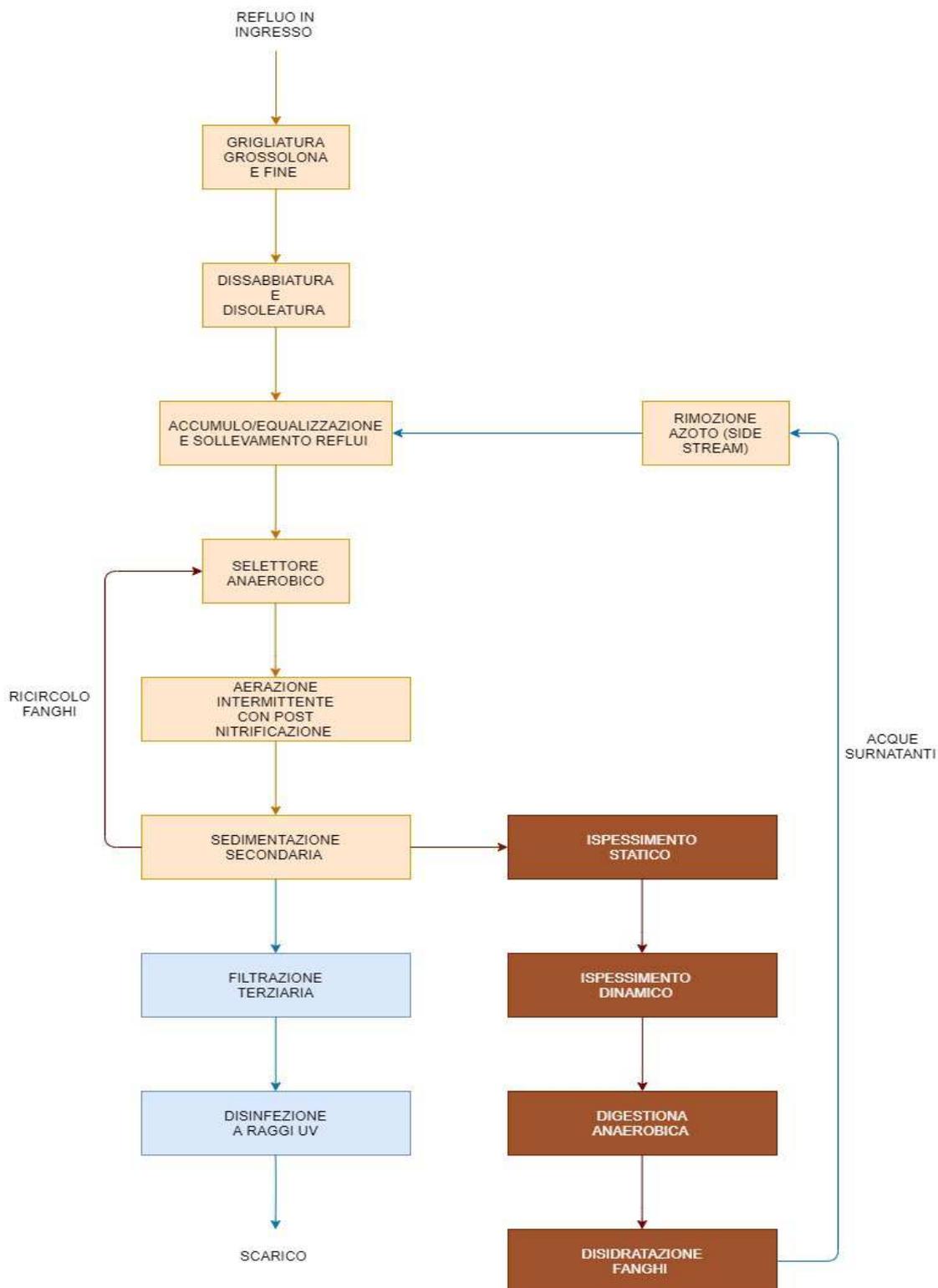


Figura 35 - Schema di flusso di progetto del nuovo impianto di depurazione di Lonato

3.5 Dimensionamento dei comparti di trattamento

PRETRATTAMENTI

La sezione dei pretrattamenti del nuovo impianto di depurazione di Lonato del Garda verrà alimentata con l'intera portata di reflu in ingresso all'impianto, pertanto i dati di progetto considerati ai fini del dimensionamento sono quelli riportati in *Tabella 1* nella colonna ESTATE (più gravoso in termini di carichi idraulici e inquinanti rispetto a quello invernale) con riferimento alla portata di punta Q_{pm} (8.333 m³/h). Sono state eseguite anche delle verifiche al fine di dimostrare il corretto funzionamento dei singoli comparti considerando i dati riportati in *Tabella 1* nella colonna INVERNO, scenario con potenzialità 100.000 AE caratterizzato da minori portate in ingresso.

Grigliatura grossolana e fine

La prima sezione di trattamento a cui viene sottoposto il liquame in ingresso all'impianto di depurazione è quello di grigliatura, costituito da una prima fase di grigliatura grossolana, atta a rimuovere dal flusso le particelle di dimensioni superiori a 3 cm, seguita da una grigliatura fine in grado di rimuovere tutte le particelle aventi dimensione caratteristica superiore a 3 mm.

Il comparto è costituito da n. 5 canali in parallelo all'interno di ciascuno dei quali vengono installate una griglia grossolana e una griglia fine poste in serie, in modo da rimuovere gradualmente dal reflu le particelle più grossolane. La larghezza utile della singola griglia grossolana è stata calcolata pari a 2 m, mentre 3 m per quella fine. Le dimensioni geometriche dei canali sono tali per cui risulta possibile installare le due tipologie di griglie e che ci sia sufficiente spazio tra l'una e l'altra per consentire le ordinarie operazioni di manutenzione e per permettere una corretta gestione del materiale grigliato rimosso dal flusso idraulico.

Si prevede la realizzazione del comparto in ambiente chiuso e, in particolare, all'interno di un apposito edificio che contiene anche la sezione di dissabbiatura / disoleatura del liquame. L'installazione delle griglie in edificio chiuso consente un'agevole captazione e trattamento delle emissioni odorigene prodotte che, trattando reflu tal quale ancora ricco di sostanza organica putrescibile, possono risultare particolarmente critiche. L'edificio pretrattamenti avrà dimensioni planimetriche indicative pari a (L x B x H) 44 m x 34,5 m x 5 m con un ingombro planimetrico complessivo di circa 1.500 m².

Dissabbiatura e disoleatura

A valle della sezione di grigliatura si prevede la realizzazione di un comparto di dissabbiatura – disoleatura avente la finalità di rimuovere sabbie e grassi presenti nel liquame in ingresso.

La sezione è costituita da n. 4 dissabbiatori / disoleatori aerati a flusso longitudinale posti in parallelo, equipaggiati di soffianti rotative e diffusori di insufflazione aria, sistemi di aspirazione e pompaggio delle sabbie a classificatore/lavatore e sistemi di asporto e rilancio grassi alla linea fanghi dell’impianto.

I dissabbiatori sono dimensionati per trattare la portata massima prevista in alta stagione ($Q_{pm} = 8.333 \text{ m}^3/\text{h}$) con n.4 unità in esercizio, ciascuna con portata unitaria massima pari a $2.083 \text{ m}^3/\text{h}$. Le linee di trattamento vengono installate, insieme ai canali di grigliatura e al classificatore – lavatore sabbie, all’interno di un unico edificio chiuso deodorizzato. È stato verificato il corretto funzionamento delle linee di dissabbiatura/disoleatura anche utilizzando il set di dati presente in *Tabella 1* colonna INVERNO, caratterizzato da minori portate da sottoporre a trattamento.

In *Tabella 3* si riportano le caratteristiche tecniche e dimensionali del comparto.

Parametro	u.m.	Valore	
		ESTATE	INVERNO
<i>Dissabbiatura-disoleatura</i>			
Larghezza del canale laterale di calma per disoleatura	m	1,9	
Larghezza di progetto di ogni vasca	m	6,9	
Altezza utile (battente idrico)	m	4,9	
Volume utile di ogni dissabbiatore-disoleatore	m^3	544	
Volume utile complessivo	m^3	2176	
Ingombro planimetrico intero comparto	m^2	640,5	
Produzione indicativa di sabbie media giornaliera	L/d	804	326
Produzione indicativa di oli media giornaliera	L/d	201	82

Tabella 3 - Dimensionamento e caratteristiche tecniche del comparto di dissabbiatura/disoleatura

Accumulo/equalizzazione reflui

Al fine di ovviare alle problematiche connesse all’ampia variabilità delle portate provenienti dalla rete di fognatura mista a monte dell’impianto in condizioni di tempo di pioggia, si prevede la

realizzazione, a valle delle sezioni di grigliatura e dissabbiatura / disoleatura, di un comparto di accumulo dei liquami avente la funzione di:

- rendere disponibile un volume di invaso temporaneo dei reflui in tempo di pioggia;
- equalizzare le portate avviate ai trattamenti secondari del depuratore, sia dal punto di vista quantitativo (portate costanti nell'arco della giornata), sia da quello qualitativo (uniformità delle concentrazioni del liquame trattato);
- migliorare l'elasticità gestionale dell'impianto;
- accumulare refluo da trattare in situazioni di emergenza o per manutenzione.

In passato la normativa prevedeva di trattare integralmente solo una parte della portata (circa 3 volte la portata media in tempo asciutto) mentre la parte eccedente poteva essere scaricata nel corpo ricettore dopo essere stata almeno pretrattata (grigliatura). Tuttavia, in tempi abbastanza recenti, ci si è resi conto che anche le acque di prima pioggia risultano particolarmente inquinate per effetto del dilavamento delle superfici impermeabili (strade, piazzali, ecc.) e che quindi è opportuno sottoporle ad un trattamento integrale e non parziale.

Per tali ragioni il dimensionamento della vasca di accumulo viene effettuato sulla base dei principi descritti nell'allegato E ("Reti e sfioratori di piena") del nuovo Regolamento regionale n. 6/2019 sulla disciplina degli scarichi di Regione Lombardia.

La portata massima alimentata alla vasca di equalizzazione in tempo di pioggia (Q_{pm}) è stata calcolata considerando un apporto pro-capite pari a 1.000 L/AE/d (valore di progetto da adottare per sfioratori di fognature miste che scaricano a lago o sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo) considerati uniformemente distribuiti nelle 24 ore.

La portata da sottoporre a trattamento biologico in tempo di pioggia, ossia alla portata di refluo in uscita dalla vasca di accumulo (Q_{out}), è invece da assumere, ai sensi del RR 6/2019, almeno pari al più grande tra i seguenti valori:

- portata corrispondente ad un apporto pari a 500 L/AE/d, considerato uniformemente distribuito nelle 24 ore;
- portata pari a 1,1 volte la portata di tempo secco.

Nel caso in esame la portata massima avviata a trattamento secondario è stata cautelativamente assunta pari quella corrispondente ad un apporto di 750 L/AE/d, ottimizzando in tal modo la

volumetria di equalizzazione necessaria. Il volume della vasca di accumulo viene infatti calcolato con la seguente formula:

$$V_{accumulo} = (Q_{pm} - Q_{out}) \cdot T$$

dove T è il tempo maggiore tra due ore ed il tempo di corrivazione del bacino dell'intero agglomerato servito, maggiorato di mezz'ora; il tempo di corrivazione del bacino è stato calcolato come rapporto tra la lunghezza totale dell'asta principale della rete fognaria e una velocità di riferimento assunta pari a 1 m/s.

Si riassumono in *Tabella 4* i risultati della procedura di dimensionamento sopra esposta.

Parametro	u.m.	Valore
<u>Accumulo / equalizzazione</u>		
Lunghezza asta principale rete fognaria	m	62.495
Tempo per calcolo volume vasca di accumulo	h	17,85
Volume vasca di accumulo di progetto assunto in progetto	m ³	38.000
Volume specifico (minimo = 1 m ³ /20 AE)	m ³ /20 AE	3,8
Battente idraulico utile	m	5
Superficie complessiva di ingombro	m ²	7.600

Tabella 4 - Dimensionamento e caratteristiche del comparto di accumulo/equalizzazione

La vasca di equalizzazione, realizzata interamente interrata, sarà suddivisa in più volumi separati da setti in calcestruzzo armato e attrezzata con elettromiscelatori sommersi al fine di evitare la sedimentazione dei solidi sedimentabili contenuti nel refluo accumulato. Considerate le importanti dimensioni del manufatto, il posizionamento dei mixer verrà studiato in modo tale da garantire una miscelazione completa all'interno del volume e un'adeguata omogeneizzazione del liquame. Gli elettromiscelatori risulteranno accessibili ed estraibili grazie ad apposite botole poste sul piano di camminamento al di sopra della vasca.

Sollevamento reflui

All'interno della vasca di accumulo viene predisposto un sistema di sollevamento reflui avente la funzione di pompare il liquame temporaneamente stoccato in vasca alle successive linee di trattamento secondario. Tale sistema si costituisce di 4+1R pompe, funzionanti sotto inverter, le cui caratteristiche tecniche vengono riportate in *Tabella 5*.

Parametro	u.m.	Valore
<i>Sollevamento reflui</i>		
Portata media complessiva da sollevare (scenario estivo)	m ³ /h	2.233
Portata media complessiva da sollevare (scenario invernale)	m ³ /h	907
Porta massima complessiva da sollevare (scenario estivo)	m ³ /h	6.250
Porta massima complessiva da sollevare (scenario invernale)	m ³ /h	3.125
Portata unitaria di progetto (singola pompa)	m ³ /h	1.563
Prevalenza (stimata)	m	9

Tabella 5 - Caratteristiche tecniche del sistema di sollevamento iniziale dei reflui

La scelta della portata unitaria deriva dalla scelta di garantire la massima uniformità impiantistica prevedendo un gruppo apparecchiature della stessa dimensione che siano in grado di sollevare, con n.4 apparecchiature in funzione, la portata di punta nello scenario estivo e, con n.2 apparecchiature in funzione, quella dello scenario invernale. Le stesse pompe, in presenza di portate medie in ingresso, potranno alimentare i successivi trattamenti operando sotto inverter.

In alternativa a tale approccio, si potrebbe prevedere l'installazione di n.2 pompe di taglia inferiore dimensionate per sollevare la portata media nei due scenari lavorando in prossimità del loro punto di lavoro ottimale, affiancando a queste altre n.2 pompe di taglia maggiore destinate ad entrare in funzione in tempo di pioggia per sollevare le portate di punta.

Trattamento delle emissioni odorigene

Le sezioni di pretrattamento trattano refluo non ancora stabilizzato e possono determinare elevate emissioni di COV, soprattutto in presenza di sistemi con elevata turbolenza. In impianti di potenzialità elevata, come l'impianto oggetto di intervento, risulta buona pratica prevedere tali trattamenti in ambiente confinato prevedendo il convogliamento e il trattamento delle emissioni odorigene.

Per tali ragioni si prevede la captazione dell'aria esausta e il trattamento delle emissioni odorigene provenienti dai comparti di grigliatura grossolana, grigliatura fine, dissabbiatura/disoleatura ed equalizzazione.

La captazione delle emissioni odorigene avviene grazie a una rete di tubazioni che aspirano l'aria contenuta nell'edificio pretrattamenti e nella vasca di equalizzazione, avviando le emissioni così captate ad un impianto di deodorizzazione composto da scrubber a secco. Le unità, dotate di

ventilatori funzionanti sotto inverter, risultano in grado di modulare le portate d'aria aspirate in funzione, ad esempio, del livello idraulico presente all'interno della vasca di accumulo. In questo modo sarà possibile garantire i ricambi d'aria orari voluti anche al variare delle volumetrie di processo da trattare.

Si riportano in *Tabella 6* le caratteristiche tecniche e dimensionali della sezione di trattamento odori a servizio dei pretrattamenti del nuovo depuratore.

Parametro	u.m.	Valore
<u>Portate d'aria da deodorizzare</u>		
Edificio pretrattamenti	m ³ /h	52.122
Vasca di accumulo / equalizzazione (battente massimo → volume minimo)	m ³ /h	30.400
Vasca di accumulo / equalizzazione (battente minimo → volume massimo)	m ³ /h	26.600
<u>Impianto di deodorizzazione</u>		
N. di unità filtranti (scrubber a secco)	-	8 (7+1R)
Portata d'aria unitaria trattata	m ³ /h	12.000

Tabella 6 - Risultati del dimensionamento del comparto di deodorizzazione pretrattamenti

LINEA ACQUE

Comparto di trattamento biologico

Il nuovo impianto di depurazione di Lonato dovrà garantire il rispetto dei limiti, riassunti in Tabella 2, durante tutto l'anno e, in particolare, durante il periodo estivo nel quale si prevede il riutilizzo a fini irrigui dell'effluente depurato. I comuni afferenti alla rete fognaria riconducibile al collettore in ingresso al nuovo impianto sono, per rilevanza turistica, soggetti a importanti variazioni della popolazione in loco. Si rende quindi necessario verificare il comparto biologico considerando molteplici scenari progettuali per tenere conto della variabilità di portate e carichi in ingresso.

La procedura adottata per effettuare le scelte progettuali propedeutiche al dimensionamento del nuovo comparto biologico del depuratore è così riassumibile:

- Calcolo della volumetria necessaria nello Scenario estivo (potenzialità 200.000 AE), T=16°C, nell'ottica in cui si verifichi un picco turistico e, di conseguenza, un aumento delle portate e dei carichi di inquinanti in ingresso all'impianto, in un periodo a cavallo tra la stagione tardo

invernale/primaverile ed estiva (ad esempio le festività pasquali). In tale periodo le temperature minime risultano essere sicuramente maggiori rispetto al periodo invernale, ma più rigide rispetto a quelle minime riscontrabili nel periodo estivo. Tale scenario risulta quello maggiormente cautelativo ai fini del dimensionamento dei processi di nitrificazione e denitrificazione, pertanto il volume biologico risultante in tale scenario costituirà quello di progetto considerato per le verifiche di calcolo dei successivi scenari.

- Verifica nello Scenario Invernale (potenzialità 100.000 AE), $T=12^{\circ}\text{C}$, con l'obiettivo di verificare il corretto funzionamento del comparto biologico con tutte le 8 linee in funzione in una situazione in cui i carichi inquinanti in ingresso risultano pari alla metà rispetto allo Scenario estivo ma in condizioni di temperatura minima invernale.
- Verifica nello Scenario Invernale (potenzialità 100.000 AE), $T=12^{\circ}\text{C}$ ipotizzando di operare con una linea fuori servizio. Questo scenario risulta particolarmente rilevante per simulare, in condizioni invernali di carichi in ingresso e temperature, il funzionamento del comparto biologico in una condizione in cui sia stata programmata una manutenzione ordinaria su una linea o a seguito di guasti / malfunzionamenti alle apparecchiature elettromeccaniche di una linea.
- Verifica nello Scenario estivo (potenzialità 200.000 AE), $T=18^{\circ}\text{C}$ con tutte le 8 linee in funzione. In tale scenario la temperatura di 18°C si configura come minima nel periodo estivo caratterizzato da temperature massime in vasca e con maggiore possibilità di riscontrare in ingresso il carico di punta di 200.000 AE.
- Verifica nello Scenario estivo (potenzialità 200.000 AE), $T=18^{\circ}\text{C}$ ipotizzando di operare con una linea fuori servizio. In questo modo si effettua la medesima verifica di cui al punto precedente nella condizione più gravosa in cui sia stata programmata una manutenzione ordinaria su una linea o a seguito o a seguito di guasti / malfunzionamenti alle apparecchiature elettromeccaniche di una linea.
- Verifica nello Scenario estivo (potenzialità 200.000 AE), $T = 24^{\circ}\text{C}$. Questo scenario costituisce quello maggiormente cautelativo in termini di portate d'aria richieste ai compressori per la corretta attuazione dei processi di ossidazione e nitrificazione biologica.

Il procedimento sopra descritto ha quindi consentito di individuare i differenti scenari progettuali, caratterizzati da diversi carichi inquinanti da trattare, temperature in vasca biologica e volumetrie a disposizione, di cui si riportano nel seguito i risultati delle verifiche di calcolo condotte:

- Scenario estivo (potenzialità 200.000 AE), $T= 16^{\circ}\text{C}$, volumetria di processo 28.500 m^3 (otto linee in funzione);

- Scenario Invernale (potenzialità 100.000 AE), T= 12 ° C, volumetria di processo 28.500 m³ (otto linee in funzione);
- Scenario Invernale (potenzialità 100.000 AE), T= 12 ° C, volumetria di processo 24.937 m³ (sette linee in funzione);
- Scenario estivo (potenzialità 200.000 AE), T= 18 ° C, volumetria di processo 24.937 m³ (sette linee in funzione)
- Scenario estivo (potenzialità 200.000 AE), T= 24 ° C, volumetria di processo 28.500 m³ (otto linee in funzione)

Nel seguito del presente capitolo vengono riportati i risultati ottenuti dalle verifiche di calcolo condotte per ciascuno degli scenari sopra elencati.

Carichi e concentrazioni in ingresso al comparto biologico

La filiera di processo del nuovo impianto depurazione prevede il ricircolo delle acque madri separate nel comparto di disidratazione finale previo trattamento side-stream di nitrificazione / denitrificazione avente la finalità di abbattere l'elevato contenuto di azoto ammoniacale in esse contenuto. Le caratteristiche qualitative del refluo in ingresso al comparto biologico considerate per il dimensionamento e verifica del processo dovranno, pertanto, tenere in considerazione del contributo aggiuntivo di azoto ammoniacale in ingresso derivante da tale ricircolo. Si riepilogano quindi in *Tabella 7* le caratteristiche dei reflui alimentati al comparto biologico, evidenziando in particolare il contributo di azoto ammoniacale derivante dal ricircolo delle acque madri (ridotto grazie al trattamento side-stream).

Parametro	u.m.	INVERNO	ESTATE
<u>Carichi inquinanti in ingresso al comparto biologico</u>			
Sostanza organica come COD	kg/d	12.000	24.000
Sostanza organica come BOD ₅	kg/d	5.800	11.600
Azoto totale (da refluo fognario in ingresso all'impianto)	kg/d	1.200	2.400
Azoto Ammoniacale (da ricircolo acque madri)	kg/d	8	90
Azoto totale in ingresso al comparto biologico (refluo in ingresso + acque madri)	kg/d	1.208	2.490
Solidi sospesi totali (SST)	kg/d	8.000	16.000
Fosforo totale (P)	kg/d	150	300

Tabella 7 - Caratteristiche quantitative e qualitative del refluo in ingresso al comparto biologico

Volumetrie di progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un comparto biologico su n.8 linee parallele, ciascuna delle quali composta da una serie di reattori in serie le cui volumetrie vengono anticipate e riassunte, per chiarezza espositiva, in *Tabella 8*.

Il processo per la rimozione dei composti azotati si basa su una logica di nitrificazione e denitrificazione ad aerazione intermittente gestito da apposito controllore di processo con una porzione di volume di post-nitrificazione (pari al 20% del volume totale) gestito in aerazione in continua. Si sottolinea che, in via cautelativa, la volumetria dei selettori anaerobici non è stata contemplata nella volumetria biologica complessivamente disponibile per le reazioni di ossidazione, nitrificazione e denitrificazione.

Parametro	u.m.	Singola linea	Totale
Selettore anaerobico	m ³	338,4	2.707
Volume selettore anaerobico totale	m ³	2.707	
Nitrificazione / denitrificazione ad aerazione intermittente	m ³	2.850	22.800
Post-Nitrificazione	m ³	712,5	5.700
Volume biologico totale (senza selettori anaerobici)	m ³	28.500	

Tabella 8 - Quadro delle volumetrie disponibili nel comparto di trattamento biologico

Selettori anaerobici

I liquami sottoposti ai pretrattamenti meccanici vengono immessi in una vasca nella quale viene introdotta, oltre al liquame grezzo, la portata di ricircolo dei fanghi in uscita dai sedimentatori secondari. Tale vasca, dimensionata per un tempo di ritenzione di 30 min, costituisce il cosiddetto “selettore anaerobico”, grazie al quale viene favorito l’instaurarsi di condizioni anaerobiche e l’abbattimento biologico dei composti del fosforo, incrementando così il contenuto di fosforo nella biomassa attiva sottraendone una certa aliquota al liquame in transito.

In ciascun selettore anaerobico di ogni semilinea si prevede l’installazione elettromiscelatori sommersi, aventi la finalità di mantenere in sospensione la biomassa contenuta nel reattore.

Si riportano in *Tabella 9* le caratteristiche dimensionali del comparto. Il dimensionamento è stato eseguito utilizzando, cautelativamente, il set di dati presente in *Tabella 1* nella colonna ESTATE e verificato anche utilizzando il set di dati presente nella colonna INVERNO.

Parametro	u.m.	Valore	
		ESTATE	INVERNO
<u>Dimensionamento selettori anaerobici</u>			
Volume previsto a progetto	m ³	2.707	
N. linee in parallelo	-	8	
Volume singola linea	m ³	338,4	
Battente idrico in vasca	m	5,5	
Larghezza singola linea	m	16,2	
Lunghezza singola linea	m	4	

Tabella 9 - Verifiche di dimensionamento dei selettori anaerobici

Il processo di nitrificazione/denitrificazione ad aerazione intermittente con post-nitrificazione per il rispetto dei limiti per il riutilizzo

Nell'ottica del riutilizzo della risorsa idrica, dal momento che il processo ad aerazione intermittente applicato all'intera volumetria biologica determina una variabilità di concentrazioni di azoto ammoniacale in uscita tale da non garantire il costante rispetto dei limiti previsti per il riutilizzo ($N-NH_4 \leq 1,56$ mg/l), il processo implementato nel comparto biologico verrà gestito mediante una logica ad aerazione intermittente applicata ad una parte del volume di ciascuna linea seguita, a valle, da una post-nitrificazione gestita in aerazione continua.

Dal punto di vista impiantistico, l'implementazione di questo schema di processo consiste nel prevedere l'installazione di una rete di diffusori indipendente nel 20% finale del volume del reattore, prevedendo sulla linea di fornitura dell'aria appositi stacchi muniti di valvole motorizzate aventi la funzione di gestire in maniera differenziata e indipendente l'aerazione delle due parti di vasca. Agendo sull'apertura e chiusura delle suddette valvole risulterà in questo modo possibile, a seconda delle esigenze del gestore, operare un processo di aerazione intermittente su tutta la volumetria biologica o, in alternativa, solo sull'80% della stessa prevedendo a valle l'aerazione continua del 20% del volume della vasca.

Risultati delle verifiche di processo

Lo Scenario estivo (potenzialità 200.000 AE) a $T=16^{\circ}C$ è stato utilizzato per il dimensionamento della volumetria di processo, mentre gli altri scenari sono stati simulati al fine di verificare il corretto funzionamento del comparto nelle differenti condizioni di carichi in ingresso, temperatura di esercizio e volumetria biologica a disposizione (Tabella 10).

In tutti gli scenari si fa presente che per ogni scenario la portata considerata nel dimensionamento/verifica del comparto biologico è la Q_c (portata di calcolo), assunta pari a 1,2 volte la portata media in ingresso. Si evidenzia, inoltre, che il dimensionamento del sistema di aerazione (è stato effettuato nelle condizioni più cautelative in termini di portate d'aria richieste al sistema di diffusione, ovvero di massimo carico in ingresso (scenario estivo a 200.000 AE) e di massima temperatura (24°C).

Parametro	u.m.	Valore				
		Scenario estivo (T=16°C) (8 linee)	Scenario Invernale (T=12°C) (8 linee)	Scenario Invernale (T=12°C) (7 linee)	Scenario estivo (T=18°C) (7 linee)	Scenario estivo (T=24°C) (8 linee)

Volumetrie di progetto

N° di linee di trattamento biologico attive	-	8	8	7	7	8
Volumetria biologica complessiva	m ³	28.500	28.500	24.937	24.937	28.500
Volumetria della vasca biologica nitrificazione/denitrificazione (complessiva)	m ³	22.800	22.800	19.950	19.950	22.800
Volumetria della vasca biologica-nitrificazione/denitrificazione (singola linea)	m ³	2.850	2.850	2.850	2.850	2.850
Volumetria della vasca biologica adibita a post-nitrificazione (complessiva)	m ³	5.700	5.700	4.988	4.988	5.700
Volumetria della vasca biologica adibita a post-nitrificazione (singola linea)	m ³	712,5	712,5	712,5	712,5	712,5

Ingombri comparto biologico

Lunghezza utile vasca di nitrificazione/denitrificazione	m			40		
Lunghezza utile vasca di post-nitrificazione	m			8		
Lunghezza utile complessiva linea biologica (considerando spessori pareti divisorie ed esterne)	m			46		

Larghezza vasca di nitrificazione/denitrificazione (singola linea)	m					16
Larghezza vasca di post-nitrificazione (singola linea)	m					16
Larghezza complessiva comparto biologico (considerando spessori pareti divisorie ed esterne)	m					134
Ingombro complessivo comparto biologico	m ²					6.170
<u>Calcolo dei fabbisogni di ossigeno e delle portate d'aria</u>						
Battente utile nel comparto biologico	m					5,5
Rendimento di trasferimento dell'ossigeno della rete di diffusori di progetto (SOTE)	%					32
Portata d'aria totale richiesta	Nm ³ /h	20.466	13.308	12.088	20.586	34.962
Pressione differenziale di esercizio	mbar					650

Tabella 10 - Risultati del dimensionamento e delle verifiche della sezione di trattamento biologico

La portata d'aria massima richiesta in condizioni di massima temperatura (24°C) e di massimo carico in ingresso (scenario estivo) risulta pari a circa 35.000 Nm³/h. Tale portata verrà fornita da compressori installati in un locale tecnico dedicato posto all'interno dell'edificio servizi dell'impianto, mentre la diffusione dell'aria all'interno delle linee biologiche avverrà mediante reti di diffusori a bolle fini installate sul fondo dei reattori di nitrificazione / denitrificazione.

La gestione delle logiche di aerazione intermittente nelle singole linee potrà essere eseguita installando un compressore a servizio di ciascuna linea oltre all'unità di riserva (per un totale di 8+1R compressori) oppure, in alternativa, prevedendo un minor numero di compressori, ma di taglia maggiore, andando a gestire la regolazione dell'aria avviata alle singole linee mediante valvole a fusso automatiche modulanti e misure di pressione lungo il collettore di trasporto dell'aria compressa.

Defosfatazione chimica

La rimozione del fosforo necessaria per garantire il rispetto del limite allo scarico di 1 mgP/L viene effettuata mediante precipitazione chimica in simultanea con dosaggio di soluzione di cloruro

ferrico al 40% nel manufatto di ripartizione delle portate avviate alle due linee di trattamento biologico.

Le verifiche di calcolo del fabbisogno di FeCl_3 , sulla base del quale è stato effettuato il dimensionamento della stazione di dosaggio sono state condotte, in via cautelativa, con riferimento allo Scenario estivo (potenzialità 200.000 AE) a $T=24^\circ\text{C}$, poiché risulta essere il caso in cui il carico di fosforo da rimuovere per via chimica (kgP/d) è maggiore. Tale scenario è infatti quello che minimizza il rapporto tra il carico di fosforo rimosso per via biologica (mediante l'estrazione dei fanghi di supero) e il carico di fosforo totale in ingresso all'impianto.

Il riepilogo delle verifiche condotte per il dimensionamento della stazione di dosaggio di cloruro ferrico, del fabbisogno di dosaggio di FeCl_3 e della relativa produzione di fanghi chimici è riportato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Parametro	u.m.	Valore
Portata massica di FeCl_3 necessaria	kg FeCl_3 /d	652
Concentrazione in peso di FeCl_3 nella soluzione commerciale	-	40%
Densità della soluzione commerciale	kg/m ³	1.420
Fabbisogno giornaliero di soluzione commerciale	kg/d L/h	1.630 47,8
Volume di stoccaggio previsto	L	12.000
Diametro del serbatoio di stoccaggio	m	2
Altezza serbatoio di stoccaggio	m	4
Autonomia di esercizio	d	10
Stima del consumo medi annuo di reagente (media ponderata sui periodi di alta e bassa stagione)	ton/anno	595
Produzione giornaliera di fanghi chimici	kgSST/d	450

Tabella 11 - Stima del fabbisogno di cloruro ferrico e dei fanghi chimici prodotti

Sedimentazione secondaria

Si prevede la realizzazione di quattro linee di sedimentazione secondaria a pianta circolare, alimentate da un apposito ripartitore di portata, posizionato subito a valle delle linee biologiche, e servite da carroponti per la movimentazione del fango e da pompe per il ricircolo dei fanghi in testa al comparto biologico.

Il procedimento attuato per il dimensionamento del comparto di sedimentazione secondaria è stato il seguente:

- Dimensionamento dei sedimentatori secondari con riferimento al più gravoso Scenario Estivo (potenzialità 200.000 AE);
- Verifica del funzionamento dei sedimentatori secondari nello Scenario Invernale (potenzialità 100.000 AE).

Si riportano in *Tabella 12* i risultati delle verifiche di dimensionamento effettuate per il nuovo comparto di sedimentazione secondaria del depuratore.

Parametro	u.m.	Valore	
		ESTATE	INVERNO
<i>Configurazione della sezione di sedimentazione secondaria di progetto</i>			
Numero di sedimentatori previsti	-	4	
Diametro utile	m	42	
Superficie utile totale	m ²	5.542	
Superficie utile (singola linea)	m ²	1.385	
Volume utile totale	m ³	18.565	
Volume utile (singola linea)	m ³	4.641	
Sviluppo profilo di sfioro singolo Sedimentatore	m	127	

Tabella 12 - Risultati delle verifiche di funzionamento della nuova sezione di sedimentazione secondaria

I quattro sedimentatori saranno dotati di un pozzetto di raccolta fanghi e schiume comune in cui saranno installate le pompe di ricircolo del fango, di estrazione del fango di supero e di rilancio delle schiume raccolte nelle vasche. Il pozzetto sarà posizionato in maniera simmetrica rispetto ai quattro sedimentatori in modo tale da equilibrare il quantitativo di fanghi estratto da ciascuna linea di sedimentazione.

La portata delle pompe di ricircolo è stata assunta in via cautelativa pari alla Q_c in modo tale che si tenga conto di un aumento del 20% rispetto alla Q_m (con riferimento allo scenario estivo, caratterizzato da maggiori portate in ingresso).

Il fango di supero sarà inviato alla vasca di ispessimento statico per poi attraversare tutti i comparti della linea fanghi.

In *Tabella 13* sono riportate le dotazioni elettromeccaniche alloggiare nel pozzetto di raccolta fanghi.

Parametro	u.m.	Valore
-----------	------	--------

<u>Ricircolo del fango</u>		
Portata di ricircolo complessiva riferita alla Qc	m ³ /h	2.680
Portata singola pompa (riferita alla Qc)	m ³ /h	893
Numero pompe	-	3+1R
<u>Fango di supero</u>		
Portata volumetrica giornaliera di fango	m ³ /d	908
Numero di pompe	-	2+1R
Portata di supero nelle ore effettive di estrazione	m ³ /h	212
Portata singola pompa	m ³ /h	106

Tabella 13 - Caratteristiche tecniche delle pompe di ricircolo e di estrazione di fanghi di supero

Filtrazione terziaria

Al fine di trattenere il particolato che sfugge ai sedimentatori secondari e garantire una buona efficienza del trattamento di disinfezione a raggi UV previsto prima dello scarico finale, si prevede la realizzazione di un nuovo comparto di filtrazione terziaria dell'effluente composto da n. 8 linee parallele di filtrazione a dischi sommersi, in grado di garantire una concentrazione di SST nell'effluente in uscita inferiore a 10 mg/L.

Nel caso in esame, il comparto è stato dimensionato sulla base delle portate media e massima relative allo Scenario estivo (potenzialità 200.000 AE), pari rispettivamente a 2.233 m³/h ed a 6.250 m³/h. Il carico idraulico specifico massimo applicabile nelle due condizioni di portata è pari rispettivamente a 8,0 e 6,0 m³/m²/h. Va poi verificato che, in corrispondenza della concentrazione massima di SST cautelativamente ipotizzata nel refluo in ingresso pari a 40 mg/L, il flusso solido specifico non superi il valore di 0,20 kgSST/m²/h in condizioni di portata massima avviata trattamento biologico e di 0,30 kgSST/m²/h in condizioni di portata massima avviata al comparto.

I risultati del dimensionamento, così come gli ingombri previsti per la sezione di filtrazione terziaria, sono riportati in *Tabella 14*.

Parametro	u.m.	Valore
<i>Risultati del dimensionamento</i>		
Numero di linee di filtrazione previste	-	8
Superficie filtrante per ogni linea	m ²	112
Superficie filtrante complessiva	m ²	898
<i>Ingombri comparto</i>		
Larghezza utile singola linea	m	3
Larghezza utile complessiva	m	25
Lunghezza utile singola linea	m	9,5

Lunghezza complessiva (comprensiva di canali di alimentazione, bypass e scarico)	m	14
Superficie di ingombro complessiva	m ²	350
Battente idraulico in vasca	m	2,5
Volume utile complessivo	m ³	1.050

Tabella 14 - Risultati delle verifiche di dimensionamento della sezione di filtrazione terziaria

Disinfezione a raggi UV

A valle della sezione di filtrazione terziaria si prevede di sottoporre l'effluente ad un trattamento di disinfezione a raggi UV, strutturato su n. 5 linee parallele attrezzate con moduli di lampade UV in grado di trattare complessivamente la massima portata avviabile nello Scenario estivo (potenzialità 200.000 AE) ai trattamenti secondari del depuratore, pari a 6.250 m³/h.

Nel caso oggetto di studio il limite allo scarico da rispettare è posto pari a 100 UFC/100 mL, mentre il valore medio della concentrazione di solidi sospesi SST in ingresso, coerentemente con le prestazioni attese per il comparto di filtrazione terziaria, viene fissato a 10 mgSST/L.

Il dimensionamento del sistema di disinfezione UV si rende necessario al fine di esaudire la volontà di Acque Bresciane di tragarare una qualità dell'effluente allo scarico tale da consentire il riutilizzo delle acque in uscita dall'impianto di depurazione a fini irrigui. Il regolamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo nell'Allegato 1 suddivide l'uso irriguo in agricoltura in funzione delle colture destinate all'irrigazione con effluente in uscita dall'impianto in varie tipologie e assegna delle classi minime di qualità alle quali corrispondono dei limiti da rispettare. Per l'impianto di Lonato si è dimensionato il comparto usando i valori, rappresentati in tabella 2 del Regolamento europeo dinanzi presentato, riferiti alla Classe 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 e colture non alimentari, comprese le colture utilizzate per l'alimentazione di animale da latte o da carne”*.

Sulla base di questi dati è possibile effettuare un primo dimensionamento della sezione finalizzato a determinarne gli ingombri attesi, mentre le specifiche di dettaglio dovranno essere approfondite nelle successive fasi di progettazione in funzione della tecnologia di moduli UV selezionata per il caso in esame. Si riportano in *Tabella 15* i risultati ottenuti.

Parametro	u.m.	Valore
<i>Ingombri previsti</i>		
Numero di linee di disinfezione	-	5+1R

Larghezza utile singola linea	m	2
Larghezza complessiva (compresa di canale bypass e camminamenti tra le linee)	m	19
Lunghezza utile complessiva (comprensiva di canali di alimentazione e scarico effluente)	m	10
Superficie complessiva di ingombro	m ²	190

Tabella 15 - Stima degli ingombri della sezione di disinfezione a raggi UV

LINEA FANGHI

La linea fanghi del nuovo impianto di depurazione viene dimensionata per trattare i fanghi di supero rimossi dal comparto di sedimentazione secondaria. Analizzando i risultati del dimensionamento del comparto biologico, si evidenzia come la maggiore produzione di fanghi di supero, intesi come somma di fanghi biologici e fanghi chimici derivanti dalla rimozione chimica del fosforo, viene riscontrata nello Scenario estivo (potenzialità 200.000 AE) a T=18°C.

La procedura adottata per le verifiche di calcolo effettuate sui singoli comparti della linea fanghi risulta la seguente:

- Dimensionamento con i valori derivanti dallo Scenario estivo (potenzialità 200.000 AE) a T=18°C;
- Verifica del comparto con i valori derivanti dallo Scenario Invernale (potenzialità 100.000 AE) a T=12°C.

I dati di progetto considerati per il dimensionamento sono riassunti *Tabella 16*.

Parametro	u.m.	Valore	
		Scenario estivo	Scenario Invernale
<i>Caratteristiche fanghi di supero</i>			
Portata massica di fanghi biologici	kgSST/d	7.984	3.424
Portata massica di fanghi chimici (da defosfatazione chimica)	kgSST/d	325	296
Portata massica di fanghi di supero (totale)	kgSST/d	8.309	3.720
Concentrazione di SST nei fanghi di supero	kgSST/m ³	8,4	8,8
Rapporto SSV/SST nel fango	gSSV/gSS T	0,75	0,75
Portata volumetrica di fango	m ³ /d	993	425

Tabella 16 - Caratteristiche quantitative e qualitative dei fanghi di supero in ingresso alla linea fanghi

Ispessimento statico

È stato previsto un comparto di ispessimento statico a servizio della linea fanghi avente principalmente una funzione di accumulo dei fanghi prima dell'alimentazione agli ispessitori dinamici, ma anche una funzione di riserva degli stessi ispessitori dinamici qualora fosse necessario prevederne il by-pass.

Tale manufatto è stato dimensionato con i criteri classici del dimensionamento di un ispessitore statico al fine di operare, all'occorrenza, comunque un ispessimento del fango portandolo ad un tenore di secco di circa il 2% di solidi (20 kg_{SS}/m³).

Per entrambi gli scenari di calcolo considerati, la vasca è stata verificata, in termini di flussi solidi e carichi idraulici applicati, al fine di poter attuare efficacemente un pre-ispessimento del fango. Si è inoltre verificato che i tempi di residenza idraulica (HRT) della stessa risultino compresi nel range ottimale 1,0-2,5 d tale per cui vengono garantiti adeguati tempi di accumulo evitando, al contempo, l'instaurarsi di fenomeni di putrefazione del fango. Su questo punto si evidenzia, inoltre, che si prevede la copertura integrale del manufatto con captazione e trattamento delle arie esauste in apposita stazione di deodorizzazione con scrubber a secco.

In *Tabella 17* si riportano i risultati di dimensionamento.

Parametro	u.m.	Valore	
		Scenario estivo (T=18°C)	Scenario Invernale (T=12°C)
<i>Dimensioni del comparto</i>			
Numero di ispessitori di progetto	-	1	
Diametro di progetto vasca	m	16	
Superficie utile vasca	m ²	201	
Profondità a centro vasca	m	5,90	
Volume utile complessivo	m ³	997	
Portata idraulica di fanghi da estrarre	m ³ /d	414	185
Portata idraulica di surnatante	m ³ /d	579	239,5

Tabella 17 - Risultati del dimensionamento del comparto di ispessimento statico fanghi

Ispessimento dinamico

A valle dell'ispessimento statico si prevede la realizzazione di un comparto di ispessimento dinamico finalizzato a portare al 4% SS (40 kg_{SS}/m³) la concentrazione del fango da avviare alla

successiva sezione di digestione anaerobica. Il comparto viene dimensionato non tenendo conto, in via cautelativa, di un pre-ispessimento a monte dello stesso, ipotizzando quindi che l'ispessitore statico operi come semplice volume di accumulo.

La sezione di ispessimento dinamico ha la funzione di estrarre una parte di acqua contenuta nei fanghi di supero, in maniera da ridurre il quantitativo volumetrico dei fanghi da trattare. Il comparto viene strutturato su n.4 linee parallele costituite da ispessitori a coclea rotante prevedendo, a servizio di queste, una stazione di stoccaggio, preparazione e dosaggio di soluzione di polielettrolita avente funzione di condizionamento del fango avviato a trattamento.

Il dimensionamento del comparto è stato effettuato con la medesima procedura indicata in precedenza:

- Dimensionamento con i valori derivanti dallo Scenario estivo (potenzialità 200.000 AE) a T=18°C;
- Verifica del comparto con i valori derivanti dallo Scenario Invernale (potenzialità 100.000 AE) a T=12°C.

Il comparto sarà inserito all'interno di un locale dedicato e chiuso al fine di captare e sottoporre trattamento le emissioni odorigene prodotte. Le dimensioni indicative del locale ispessimento dinamico sono pari a (L x B x H) pari a 25 m x 8 m x 4 m con un ingombro complessivo di circa 200 m².

I risultati del dimensionamento del comparto sono riassunti in *Tabella 18*.

Parametro	u.m.	Valore	
		Scenario estivo (T=18°C)	Scenario Invernale (T=12°C)
<u>Condizioni operative previste</u>			
Fabbisogno massico di polielettrolita	kg/d	41,5	18,6
Portata soluzione polielettrolita dosata giornalmente	m ³ /d	3,7	8,3
Consumo medio annuo di polielettrolita	ton/a	15,2	6,8
<u>Produzione attesa di fango ispessito e di acque madri</u>			
Portata massica di fango ispessito	kgSST/d	8.309	3.720
Portata di fango ispessito	m ³ /d	206	92,2
Portata di acque madri	m ³ /d	795	336

Tabella 18 - Risultati del dimensionamento della sezione di ispessimento dinamico del fango di supero

Digestione anaerobica

A valle dell'ispessimento dinamico il fango al 4% SS viene avviato ad un comparto di digestione anaerobica che costituisce il principale trattamento della linea fanghi adibito alla stabilizzazione del fango e all'abbattimento degli SSV in esso contenuti.

Il presente progetto prevede l'installazione di due digestori di volumetria unitaria utile pari a 3.000 m³ costituiti da serbatoi chiusi a pianta circolare in acciaio vetrificato. I reattori vengono dotati di sistemi miscelazione (ad esempio mixer verticali o sistemi di ricircolo, triturazione e ricircolo del fango all'interno dei digestori) che siano in grado di evitare fenomeni di sedimentazione e, allo stesso tempo, determinino un'efficace omogeneizzazione del fango contenuto all'interno.

Si riportano di seguito, in *Tabella 19*, gli ingombri e tutte le dimensioni geometriche del comparto e in *Tabella 20* la produzione di biogas con relativa produzione di energia elettrica e termica.

Parametro	Unità di misura	Valore
Numero di digestori	-	2
Diametro del singolo serbatoio	m	16
Altezza serbatoio (senza cupola gasometrica)	m	15
Altezza complessiva serbatoio (considerando la cupola gasometrica)	m	17
Volume utile singolo digestore	m ³	3.000
Volume utile complessivo	m ³	6.000
Superficie ingombro singolo digestore	m ²	201
Superficie ingombro complessiva	m ²	402

Tabella 19 - Dimensioni geometriche del comparto di digestione anaerobica

Parametro	u.m.	Valore	
		Scenario estivo (T=18°C)	Scenario Invernale (T=12°C)
<u><i>Caratteristiche dei fanghi digeriti</i></u>			
Portata massica in uscita	kgSST/d	5.315	2.385
Portata volumetrica	m ³ /d	206	92,2
Concentrazione di SST del fango nel digestore e in uscita senza estrazione di surnatante	kgSST/m ³	25,8	25,9

Produzione attesa di biogas e autoproduzione energetica attesa

Produzione di metano CH ₄ (con fattore di conversione f _{cv} =1.48 gCOD/gSSV)	Nm ³ CH ₄ /d	1.551	692
Produzione di attesa di biogas	Nm ³ /d	2.386	1.064
Potenza complessiva disponibile	kW	635,9	283,7
Potenza elettrica utile	kW	222,6	99,3
Produzione di energia elettrica attesa	kWh/d	5.342	2.383
Potenza termica utile	kW	349,8	156,0
Produzione di energia termica attesa	kWh/d	8.394	3.744

Tabella 20 - Risultati delle verifiche di dimensionamento del comparto di digestione anaerobica, calcolo della produzione di biogas e di autoproduzione energetica con cogeneratore

Disidratazione meccanica

Il comparto di disidratazione meccanica viene previsto all'interno di un locale chiuso contenuto nell'edificio servizi del nuovo depuratore. La sezione sarà attrezzata con tutte le apparecchiature e i sistemi necessari per operare la disidratazione del fango fino a raggiungere tenori di secco almeno pari al 25%, ottenibili mediante tecnologie quali centrifughe o presse a vite previo condizionamento chimico con polielettrolita.

Si riportano in *Tabella 21* i risultati del dimensionamento del comparto, utili a stimare preliminarmente la produzione annua di fango disidratato prodotta dall'impianto e da destinare a smaltimento finale o ad eventuale recupero (ad esempio in agricoltura).

Parametro	u.m.	Valore	
		Scenario estivo (T=18°C)	Scenario Invernale (T=12°C)
<u>Condizioni operative</u>			
Fabbisogno massico di polielettrolita	kg/d	53,1	23,8
Portata soluzione polielettrolita dosata giornalmente	m ³ /d	10,6	4,8
Consumo medio annuo di polielettrolita	ton/a	19,4	8,7
<u>Produzione attesa di fango disidratato e acque madri</u>			
Portata massica di fango disidratato	kgSST/d	5.315	2.385
Portata di fango disidratato	m ³ /d	18,1	8,1
	t/d	19,7	8,8
Portata di acque madri	m ³ /d	199	89
Produzione media giornaliera fango disidratato	t/d	19,7	8,8

Produzione media annua di fango disidratato (media dei periodi invernale ed estivo)	t/y	5.204
--	-----	-------

Tabella 21 - Risultati del dimensionamento del comparto di disidratazione meccanica

Trattamento dell'azoto contenuto nelle acque madri (processo side-stream)

Il carico inquinante aggiuntivo contenuto nel flusso di acque madri di ritorno dalla linea fanghi risulta tutt'altro che trascurabile, soprattutto nel caso in cui sia presente una sezione di digestione anaerobica in linea fanghi. Tipicamente tale flusso costituisce infatti una frazione importante, anche fino al 10-15% sotto forma di ammoniaca (NH₄), della quantità di azoto totale contenuta nella portata in ingresso all'impianto.

In *Tabella 22* sono riportate le caratteristiche qualitative e quantitative delle acque madri estratte dal comparto di disidratazione nel caso in esame.

Parametro	u.m.	Valore	
		Scenario estivo	Scenario Invernale
Portata di acque madri	m ³ /d	199	89
	m ³ /h	8,3	3,7
Carico di azoto ammoniacale nelle acque madri	kg/d	180	80
Concentrazione di azoto ammoniacale nelle acque madri (prima del trattamento)	mgNH ₄ /l	905	902

Tabella 22 - Caratteristiche quantitative e qualitative delle acque madri (prima del trattamento side-stream)

Nel caso in esame è stato ipotizzato di trattare il flusso di acque madri mediante un processo di nitrificazione - denitrificazione basato sull'ossidazione parziale dell'ammoniaca (nitrificazione), che viene quindi trasformata in nitrito in luogo di nitrato, e successiva trasformazione dei nitriti direttamente ad azoto molecolare (denitrificazione).

Dal punto di vista impiantistico, il processo può essere implementato all'interno di un reattore SBR (Sequencing Biological Reactor), di volumetria indicativa pari a 200 m³, nel quale le diverse fasi del processo vengono gestite in maniera automatica attraverso una logica di automazione in grado di condurre il processo regolando il funzionamento delle apparecchiature previste a servizio dello stesso (costituite da compressori dell'aria, diffusori, mixer e pompe di rilancio) sulla base delle misure effettuate tramite appositi strumenti di misura (misuratori combinati di ossigeno-temperatura, sonde di pressione, misuratore di pH, sonda redox e misuratori di portata). Risulta

opportuno evidenziare che il trattamento necessita di COD biodegradabile per supportare la fase di trasformazione del nitrito in azoto molecolare (denitrificazione): sebbene la quantità di COD richiesta risulti inferiore rispetto a quella richiesta dal processo completo di denitrificazione, potrebbe rendersi necessario prevedere uno specifico dosaggio di carbonio da fonti esterne.

In *Tabella 23* vengono calcolati i carichi di azoto ammoniacale effettivamente riciccolati in linea acque e considerati per definire le caratteristiche qualitative in ingresso al comparto biologico dell'impianto.

Parametro	u.m.	Valore	
		Scenario estivo	Scenario Invernale
Carico di azoto ammoniacale in uscita dal trattamento	kg/d	90	8
Concentrazione di azoto ammoniacale nelle acque madri in uscita dal trattamento	mgNH ₄ /l	452	90

Tabella 23 - Caratteristiche qualitative e quantitative delle acque madri dopo il trattamento side stream

Trattamento delle emissioni odorigene

Si prevede la captazione delle arie esauste provenienti dalle vasche di stabilizzazione fanghi, dall'ispessitore e dal locale disidratazione e il loro trattamento in scrubber a secco. A differenza della stazione di deodorizzazione a servizio dei pretrattamenti, che deve tener conto delle rilevanti fluttuazioni delle volumetrie da trattare a causa delle variazioni del livello idraulico in vasca di equalizzazione, in questo caso le portate aerauliche in gioco risultano, a parità di ricambi d'aria orari, pressoché costanti nel tempo.

Si riportano in *Tabella 24* le principali ipotesi di dimensionamento e le caratteristiche tecniche e dimensionali della sezione di trattamento odori a servizio della linea fanghi del nuovo depuratore.

Parametro	u.m.	Valore
<u>Portate d'aria da deodorizzare</u>		
Portata d'aria complessiva da trattare	m ³ /h	10.932
<u>Impianto di deodorizzazione</u>		
N. di unità filtranti (scrubber a secco)	-	1+1R
Portata d'aria unitaria trattata	m ³ /h	12.000

Tabella 24 - Risultati del dimensionamento del comparto di deodorizzazione linea fanghi

Edificio di servizio e locali tecnici

All'interno del sedime del nuovo depuratore saranno presenti edifici complementari e di servizio dell'impianto. In via preliminare sono stati considerati tre edifici, due dei quali si configureranno come locali prettamente tecnici e contenenti sezioni di trattamento della filiera depurativa (edificio pretrattamenti, locale ispessimento dinamico e locale trattamento *side-stream*), mentre il terzo fungerà da edificio sia tecnico che di servizio.

Si riassumono in *Tabella 25* le funzioni e gli ingombri di massima di tali edifici.

Edifici di servizio e locali tecnici	u.m.	Ingombro
<u>Locale pretrattamenti</u>		
Griglie grossolane, griglie fini, dissabbiatori / disoleatori, classificatore-lavatore sabbie, quadri elettrici locali	m ²	1.500
<u>Locale ispessimento dinamico fanghi</u>		
Ispessitori dinamici, stazioni dosaggio polielettrolita, pompe monovite di rilancio fanghi, quadri elettrici locali	m ²	200
<u>Locale disidratazione fanghi</u>		
Centrifughe / Presse a vite, stazioni dosaggio polielettrolita, pompe monovite di caricamento fanghi, cassoni di stoccaggio fanghi disidratati, quadri elettrici locali	m ²	300
<u>Locale trattamento side stream</u>		
Reattore SBR, compressori, pompe di rilancio acque madri, quadri elettrici locali	m ²	100
<u>Edificio servizi</u>		
Uffici (uffici personale impianto, sala controllo e automazione, sala riunioni), servizi igienici, locale quadri e cabina elettrica, locale compressori	m ²	1.000

Tabella 25 - Locali tecnici, edifici complementari e di servizio del nuovo impianto

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Di seguito, così come previsto dall'art.20 del D.P.R. 207/2010 e smi, comma 1 lettera b) vengono riportati i prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali coinvolte e le eventuali misure di compensazione/mitigazione previste. Si procede pertanto ad un'analisi separata delle diverse componenti potenzialmente sensibili agli interventi di progetto e se ne individuano qualitativamente le portate d'impatto.

In considerazione delle opere oggetto di intervento, qualsiasi impatto legato alla realizzazione delle stesse coinvolgerà molteplici matrici ambientali, tra cui prioritariamente: aria, rumore, acqua, suolo e sottosuolo, materie prime, rifiuti prodotti, energia, paesaggio, salute pubblica e terre e rocce da scavo.

Lo studio contiene alcune valutazioni puntuali estratte dall'analisi degli scenari alternativi, ai sensi del RR n.6/2019, relativamente alle valutazioni ambientali della soluzione Lonato, trasmesso ad ATO con Prot. 31745 del 09/04/21.

4.1 Componente Aria

Per quanto concerne gli impianti di depurazione acque reflue urbane, l'unica fonte potenzialmente impattante sull'atmosfera è rappresentata dall'emissione odorigena.

Mentre per gli effluenti liquidi di un impianto per la depurazione dei reflui sono chiari gli obiettivi da ottenere e le norme applicabili, così non è per le emissioni di sostanze odorigene: infatti, in questo caso, manca completamente una linea guida dell'Unione Europea, nazionale o regionale generalmente ed univocamente applicabile.

Nel Febbraio 2010, sono state pubblicate le linee guida della Regione Lombardia "*Linea guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno - Emissioni odorigene in atmosfera da impianti di depurazione reflui*" che si applica agli impianti di depurazione reflui idrici che esercitano attività di depurazione di acque reflue domestiche, industriali e urbane (cfr. art. 74 c. 1 lettere g), h) e i) del D.Lgs.152/06), ed agli impianti di depurazione di rifiuti liquidi riconducibili ai punti 5.1 e/o 5.3 dell'allegato I del D.Lgs. 59/05. Il documento esegue una classificazione delle fasi di processo al fine di tenere conto dell'impatto olfattivo relativo alle singole fasi e accorpando pertanto fasi tecnologicamente diverse purché caratterizzate da emissioni odorigene simili.

Attività considerata	Fasi del processo e fonti emissive	Inquinanti odorigeni
Trattamento reflui liquidi	Arrivo e sollevamento refluo urbano	- solfuro di idrogeno; - ammoniacca; - composti organici contenuti zolfo; - composti organici ridotti dello zolfo;
	Pretrattamenti	
	Sedimentazione primaria	
	Ossidazione biologica	
	Nitrificazione	
	Denitrificazione	
	Sedimentazione secondaria	
Trattamento fanghi e Produzione di energia	Trattamenti finali	- ammine; - indolo e scatolo; - acidi grassi volatili; - altri composti organici.
	Ispessimento	
	Trattamenti meccanici (nastro/filtro pressatura, centrifugazione)	
	Trattamenti termici (essiccazione)	
	Digestione anaerobica	
	Adduzione trattamento biogas	

Tabella 26 - Identificazione delle fonti odorogene

Nel nuovo impianto di depurazione di Lonato le intere sezioni dei pretrattamenti, di equalizzazione e della linea fanghi verranno realizzate in ambienti chiusi e deodorizzati mediante trattamento delle emissioni odorigene in scrubber a secco. Inoltre, si precisa che:

- La filiera di trattamento non prevede unità di sedimentazione primaria in grado di generare, in certe condizioni operative e con fanghi altamente putrescibili, emissioni di cattivo odore;
- La fornitura di aria ai processi biologici a biomassa sospesa verrà garantita tramite l'installazione di sistemi di insufflazione a bolle fini che non comportano la formazione di aerosol;
- Verranno previsti sistemi di insacchettamento e teli di copertura per tutti i cassoni di raccolta dei CER da inviare allo smaltimento.

Considerando che l'area adiacente a dove sorgerà il nuovo impianto è destinata completamente all'attività agricola, si può ritenere che l'impianto di depurazione avrà un impatto di entità ININFLUENTE sulla componente ARIA.

4.2 Componente Rumore

Come riportato nel quadro programmatico di questo studio, dalla consultazione del Piano di Zonizzazione acustica comunale si evince che l'area del nuovo depuratore di Lonato:

- 1) Non è confinante con recettori sensibili o con fasce di pertinenza stradale;
- 2) Rientra in classe III "aree di tipo misto" associata ai livelli di rumorosità massima tollerabile riferita sia al periodo diurno che notturno (dove per diurno si considera la fascia oraria compresa fra le ore 06 e le 22 e per notturno quella compresa tra le ore 22 e le ore 06) di seguito descritti.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento		Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
I Aree particolarmente protette	45	35	I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	50	40	II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	55	45	III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	60	50	IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	65	55	V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	65	65	VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 27 - Valori limiti di emissione e di immissione (assoluti) – Leq in dB

Le fonti di rumore negli impianti di depurazione sono legate prevalentemente alle apparecchiature utilizzate nelle varie sezioni. Quindi il progetto di realizzazione dell'impianto di Lonato, in merito all'attenuazione dei livelli sonori, prevede l'installazione di soffianti dotate di cabina insonorizzata particolarmente studiata per minimizzare gli impatti per la fornitura di aria. Sebbene in questa fase non si conoscano nel dettaglio le specifiche tecniche di emissione acustica delle future forniture elettromeccaniche, è stato deciso di posizzarle all'interno di adeguati locali insonorizzati, realizzati in opera. Inoltre, in aggiunta al sistema di attenuazione di isolamento acustico del locale, è possibile dedurre una sostanziale attenuazione dei livelli di emissione acustica grazie al fenomeno dell'attenuazione per divergenza dovuta alla distanza dai principali recettori; tutte le dotazioni elettromeccaniche verranno posizionate su supporti antivibranti e/o lubrificati.

In conclusione, grazie alle precauzioni previste dal progetto, l'intervento in oggetto rispetterà i limiti imposti dal Piano di Zonizzazione Acustica senza quindi provocare un impatto significativo. In base a tutto quanto esposto, è possibile ritenere che l'impatto sulla componente RUMORE, successivo alla realizzazione dell'impianto di depurazione di Lonato, è da ritenersi NULLO.

4.3 Componente Acqua

L'impatto degli interventi in progetto sulla componente acqua, intesa come corpo idrico superficiale, è fortemente correlato alle prestazioni ottenibili dall'intera filiera di processo, in particolare dal processo biologico. Gli accorgimenti progettuali, descritti nel Quadro Progettuale, prevedono l'adozione delle migliori tecnologie disponibili per il trattamento dei reflui urbani. In particolare, la sezione di trattamento biologico, strutturata su otto linee parallele dotate ciascuna di selettore anaerobico di testa, volume biologico di nitrificazione/denitrificazione ad aerazione intermittente e volume finale adibito a post-nitrificazione, garantisce un'adeguata flessibilità gestionale per sopperire alle rilevanti fluttuazioni di carico in ingresso garantendo, al contempo, il rispetto degli stringenti limiti allo scarico previsti. Inoltre, il trattamento di filtrazione finale seguita da disinfezione a raggi UV restituisce un effluente in grado di rispettare non solo i limiti di concentrazione imposti dalle normative vigenti per lo scarico in corpi idrici superficiali (D.Lgs 152/2006 e Regolamento Regionale n.6/2019), ma anche quelli imposti dal DM 185/03 che lo rendono compatibile, da un punto di vista qualitativo, per il riutilizzo a scopo irriguo (Classe B ai sensi del Regolamento (UE) 2020/741).

Gli interventi di progetto prevedono anche la realizzazione di un comparto di accumulo dei liquami avente la funzione di rendere disponibile un volume di invaso temporaneo dei reflui in tempo di pioggia, equalizzare le portate avviate ai trattamenti secondari del depuratore, migliorare l'elasticità gestionale dell'impianto e accumulare il refluo da trattare in situazioni di emergenza o per manutenzione. Il dimensionamento della vasca di accumulo viene effettuato sulla base dei principi descritti nell'allegato E ("Reti e sfioratori di piena") del nuovo Regolamento regionale n. 6/2019 sulla disciplina degli scarichi di Regione Lombardia.

Considerando le soluzioni tecnologiche più avanzate adottate in fase di progettazione e le elevatissime prestazioni raggiungibili nella rimozione dei principali macroinquinanti effluenti, si evidenzia come l'opera avrà un impatto TRASCURABILE sulla componente IDRICA, rappresentata dal fiume Chiese. Quest'ultimo in inverno riceverà le acque depurate scaricate dall'impianto, mentre in estate, in coincidenza del suo ridotto regime di portate, le acque depurate in uscita dal depuratore verranno completamente riutilizzate per l'irrigazione delle aree agricole attraversate dal collettore di scarico. In questo modo, oltre a non impattare negativamente sul fiume Chiese nel "periodo di asciutta" estivo, al contempo si consegnerà il risparmio del prelievo di acqua per utilizzo irriguo dallo stesso.

Il 25 maggio 2020 è stato adottato il Regolamento (UE) 2020/741 sul riutilizzo delle acque depurate in agricoltura, che stabilisce le prescrizioni minime applicabili alla qualità dell'acqua e al relativo monitoraggio, disposizioni sulla gestione dei rischi e sull'utilizzo sicuro delle acque affinate nel quadro di una gestione integrata delle risorse idriche.

Il Regolamento si applicherà dal 26.06.2023, ogni volta che le acque reflue urbane trattate sono riutilizzate a fini irrigui in agricoltura, in conformità dell'articolo 12, paragrafo 1, della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane.

Il principale obiettivo è quello di garantire la sicurezza delle acque affinate, al fine di assicurare un elevato livello di protezione dell'ambiente e della salute umana e animale, promuovere l'economia circolare, favorire l'adattamento ai cambiamenti climatici e contribuire al perseguimento degli obiettivi della Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque).

Il Regolamento definisce i seguenti aspetti:

- gli obblighi del gestore degli impianti di affinamento;
- i criteri di gestione dei rischi connessi al riutilizzo dell'acqua;
- gli obblighi concernenti il permesso per quanto riguarda le acque affinate;
- le modalità di verifica della conformità rispetto alle condizioni indicate nel permesso;
- le informazioni al pubblico e quelle relative al controllo dell'attuazione;
- l'esercizio della delega;
- le sanzioni.

Il Regolamento, in particolare, prevede che l'erogazione di acque affinate destinate a scopi irrigui in agricoltura siano subordinate al rilascio di un permesso che stabilisce gli obblighi del gestore del depuratore, sulla base di un Piano di gestione (Water Sanitation Plan) dei rischi connessi al riutilizzo dell'acqua.

Tutte le disposizioni previste dal Regolamento saranno adottate per il progetto del depuratore di Lonato attraverso un percorso partecipato con tutti gli stakeholder interessati, in primis il Consorzio di Bonifica Medio Chiese e grazie al supporto scientifico del Politecnico di Milano, con cui Acque Bresciane ha già formalizzato un rapporto di collaborazione e ricerca sul progetto di riutilizzo acque depurate in agricoltura per l'impianto di Lonato.

L'impatto ambientale della componente Acqua è stato oggetto di approfondita analisi, già in questa fase preliminare, grazie allo studio "Depurazione delle acque di scarico prodotte nei comuni della

sponda bresciana del lago di Garda - Confronto tra scenario a progetto e nuovo scenario alternativo” redatto con la supervisione Scientifica dell’Università di Brescia Dipartimento DICATAM.

Gli impatti ambientali del progetto Lonato sono stati valutati in conformità con la procedura definita nell’allegato L “Criteri di valutazione per la scelta tra alternative progettuali comparabili per impianti di trattamento di acque reflue urbane” del Regolamento Regionale n. 6 del 29 marzo del 2019, che riporta i seguenti criteri di confronto in merito agli aspetti ambientali: rese depurative, riuso del refluo depurato, scelta del ricettore e effetti ambientali. Nello studio svolto dall’Università di Brescia i criteri precedenti sono stati così declinati: carico effluente residuo dai depuratori, refluo destinato a riuso irriguo ed effetti ambientali sul ricettore.

Lo studio aveva come obiettivo il confronto tra due diversi scenari per il sistema depurativo e comprendeva nella valutazione tutti i depuratori esistenti o in progetto a livello dell’intero bacino (la sponda bresciana del lago di Garda).

Nella presente relazione sono stati estrapolati i risultati emersi dalla valutazione degli aspetti ambientali riguardanti il solo depuratore di Lonato in progetto.

Per quanto riguarda il carico residuo in uscita dal depuratore di Lonato, limitatamente al solo periodo invernale in cui il corpo ricettore sarà il fiume Chiese, fissati i valori di concentrazione in uscita inferiori ai limiti imposti dalla normativa (garantiti dalle avanzate tecnologie depurative adottate per il processo), i principali parametri che caratterizzano lo scarico depurato sono riportati nella tabella seguente.

Tali carichi sono stati confrontati con quelli caratterizzanti attualmente il fiume Chiese nella sezione più vicina al nuovo punto di scarico, ossia con i carichi calcolati per la stazione di monitoraggio di Montichiari nel periodo 2015-2019 (fonte dei dati: concentrazioni da ARPA Lombardia, portate dal Consorzio del Chiese di Bonifica). Si può osservare che i carichi immessi nel fiume Chiese rappresentano solo una piccola frazione dei carichi inquinanti già veicolati dal corpo ricettore all’altezza del punto di scarico in progetto, perciò **si può definire che lo scarico del depuratore sul fiume Chiese non determina un impatto.**

CARICO [kg/d]	Scarico depuratore	Fiume Chiese	<i>Rapporto tra carico depurato e carico del fiume Chiese (%)</i>
BOD ₅	166	1.394	11,9%
COD	830	5.168	16,1%
SST	207	3.056	6,8%
P _{tot}	17	41	40,9%
N _{tot}	172	1.226	14,0%

Tabella 28 – Carichi caratterizzanti lo scarico depurato e carichi veicolati dal fiume Chiese a Montichiari

Per quanto riguarda il volume annuo destinato al riuso in agricoltura, su indicazione del Consorzio del Chiese di Bonifica, la durata della stagione irrigua è stata assunta pari a 3 mesi, in periodo estivo. In questo periodo tutta la portata depurata in uscita dall'impianto di Lonato sarebbe riutilizzata in agricoltura, **servendo un'area agricola di circa 2000 ettari** attraversata dal canale di scarico in progetto. Stimando, in base agli AE trattati in estate e in inverno, un volume annuo depurato dall'impianto di Lonato pari a circa 12,36 milioni di metri cubi, si prevede il **riuso irriguo del 39%** di tale volume, ossia circa **4,76 milioni di metri cubi annui** di acqua il cui prelievo da altre fonti verrebbe risparmiato.

Infine, per quanto riguarda gli effetti ambientali sul ricettore, per rappresentare il “margine di sicurezza” sulla garanzia di rispetto degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, sono stati considerati il rapporto tra la portata media del fiume Chiese e la portata minima necessaria per garantire il mantenimento dello stato “buono” del LIMeco e la capacità di diluizione dello scarico da parte del corpo ricettore.

Analogamente a quanto specificato precedentemente per il carico depurato residuo, tali valutazioni sono state fatte limitatamente alla sola portata depurata scaricata in periodo invernale e considerando portata e concentrazioni misurate nel fiume Chiese alla sezione di Montichiari. Entrambi gli aspetti considerati sono risultati molto a favore di sicurezza: il rapporto fra la portata media effettiva del fiume Chiese e la portata minima che il fiume dovrebbe avere **per garantire il mantenimento dello stato buono del LIMeco** è risultato pari a **2,5 volte superiore al margine di sicurezza minimo**, mentre la **capacità di diluizione** del fiume Chiese rispetto alla portata depurata immessa è risultata pari a circa **40**.

Tutte le valutazioni sopra esposte sull'impatto ambientale dello scarico del depuratore saranno opportunamente approfondite nella fase di VIA.

4.4 *Componente Suolo e sottosuolo*

A valle della realizzazione dell'impianto di depurazione, eventuali impatti sul suolo e sottosuolo nell'area interna e/o esterna all'impianto potrebbero essere dovuti essenzialmente a due fattori: lo sversamento al suolo di reagenti o liquami inquinanti che andrebbero a compromettere la falda acquifera e lo smaltimento dei fanghi di depurazione in apposite aree al di fuori dell'impianto. In merito al possibile sversamento accidentale di liquami al suolo, va detto che tali eventi sono da considerarsi estremamente improbabili grazie alle cautele progettuali previste, che prevedono il collettamento dei reflui tramite nuove idonee tubazioni progettate secondo le norme tecniche, il controllo automatico dei processi e il riutilizzo del refluo depurato durante il periodo estivo e lo scarico, durante il periodo invernale, dell'effluente depurato nell'alveo fluviale.

L'area d'impianto soggetta alla viabilità verrà pavimentata con asfalto e drenata: in tale maniera sia le acque meteoriche che eventuali sversamenti accidentali di liquami al suolo verranno intercettati e convogliati al sollevamento iniziale del depuratore evitando in tal maniera qualsiasi tipo di contatto con il suolo di sedime. I serbatoi di stoccaggio dei chemicals verranno inoltre alloggiati all'interno delle vasche di contenimento dimensionate in base alla normativa vigente.

Circa lo smaltimento dei fanghi finali prodotti in impianto si sottolinea che le tecnologie avanzate scelte in progetto (pre-ispessimento statico+dinamico, digestione anaerobica e disidratazione finale) limitano la produzione di fanghi.

In fase di esercizio ordinario dell'impianto, le possibili fonti di inquinamento del sottosuolo e della falda consistono unicamente nella possibilità di fessurazione delle opere in calcestruzzo armato o del piping, ma essendo le opere nuove si esclude, con ragionevole certezza, il verificarsi di sversamenti su suolo.

Considerando quanto sopra riportato, si può affermare che l'impatto sulla componente suolo risulta essere NULLA.

4.5 *Componente Materie prime*

Il consumo di materie prime dovuto all'opera progettata è legato unicamente all'utilizzo di chemicals necessari al trattamento, sia delle acque reflue, che dei fanghi da trattare e degli effluenti gassosi/odorigeni. Tale consumo deve essere letto nell'ottica di un rapporto "*materie prime utilizzate/disinquinamento ottenuto*", perché solo in tal modo è possibile avere una chiara valutazione sulla positività/negatività degli impatti dell'opera progettata. I chemicals da utilizzare saranno:

- Cloruro ferrico per la precipitazione chimica del fosforo;
- Polielettrolita per il trattamento di disidratazione dei fanghi prodotti.

*Si può pertanto concludere che l'impatto sulla componente ambientale legato all'utilizzo di materie prime risulta essere **NON SIGNIFICATIVO**, perché da interpretare contestualmente alle prestazioni di disinquinamento ottenuto.*

4.6 Componente Residui solidi

La produzione di rifiuti in fase di esercizio è associata alla produzione dei seguenti flussi di residui solidi:

- materiale grigliato dai comparti di grigliatura grossolana e fine;
- sabbie / olii dal comparto di dissabbiatura-disoleatura;
- fanghi disidratati dal comparto di disidratazione finale.

Il corretto smaltimento e trattamento di tali rifiuti presso impianti autorizzati assicura un **impatto minimo sull'ambiente**.

La produzione di rifiuti e delle terre e rocce da scavo che deriverà dalle attività di escavazione propedeutiche alla realizzazione delle opere verrà gestita secondo normativa vigente (D.M. 161/2012). In particolare, sarà redatto uno specifico "Piano di scavo e gestione di rifiuti" che prevederà l'attività di caratterizzazione delle terre-rifiuti con scopo di verificare se vi è una contaminazione dei terreni e le caratteristiche chimico-fisiche dei rifiuti presenti in sito, al fine di pianificare le operazioni di scavo e di smaltimento propedeutiche alla realizzazione dell'opera in progetto. In particolare, il materiale da scavo derivante dalle attività di escavazione potrà essere gestito secondo le seguenti modalità:

- gestione del materiale come rifiuto, inerte e non pericoloso, identificandolo con il codice CER 17.05.04;
- attuazione dell'attività di recupero rifiuti ai sensi degli artt. 214, 215, 216 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. dopo analisi di compatibilità ambientale e geotecnica;
- applicazione dell'art. 185 del D.Lgs 152/06 (riutilizzo presso il sito di produzione);
- gestione come sottoprodotto con utilizzo in sito diverso da quello di produzione ai sensi del DPR n.120/17.

4.7 *Paesaggio ed impatto visivo*

In generale le principali attività di cantiere generano un impatto visivo dovuta alla presenza di scavi, cumuli di terre e materiali da costruzione. Le scelte delle tecnologie e delle modalità operative per la gestione del cantiere saranno quindi dettate, oltre che dalle esigenze tecnico-costruttive, anche dalla necessità di contenere al minimo la produzione di materiale di rifiuto, limitare la produzione di rumori e polveri dovuti alle lavorazioni direttamente e indirettamente collegate all'attività del cantiere e mitigarne l'impatto visuale.

La definizione e la dinamica del layout di cantiere sarà effettuata in modo che la disposizione di macchinari, servizi, stoccaggi e magazzini siano posti a sufficiente distanza dalle aree esterne al cantiere e, quando possibile, ubicate in aree di minore accessibilità visiva o opportunamente schermati con teli. In tal modo l'impatto paesaggistico del cantiere risulterà trascurabile.

L'impatto paesaggistico della fase di cantiere risulta pertanto temporaneo e di entità trascurabile. Eventuali possibili impatti potranno essere opportunamente ridotti con le misure mitigative e gli accorgimenti sopra descritti.

Lo stato ambientale precedente alla fase di cantiere verrà ripristinato senza modifiche significative delle matrici ambientali.

La realizzazione del nuovo impianto non comporterà una significativa rimozione di alberature esistenti e non si prevedono impatti significativi sulla fauna esistente. Tale variazione ecologica del territorio sarà comunque compensata da opere di mitigazione mediante piantumazione di specie autoctone. Sarà, inoltre, realizzato *un parco agricolo ad interesse pubblico* che permetterà una maggiore fruizione della zona con benefici per la comunità.

L'impianto è studiato per integrarsi con il paesaggio all'interno del quale si inserisce, prestando attenzione alla dimensione percettiva e facilitando e separando flussi veicolari e ciclopeditoni. I criteri generali sono mirati a un uso responsabile delle risorse, attraverso la riduzione al minimo delle superfici impermeabilizzate, il riuso dei terreni di scavo per la costruzione di terrapieni, il mantenimento della vegetazione esistente e il riutilizzo delle acque trattate.

Già in questa fase preliminare Acque Bresciane ha elaborato un progetto di inserimento ambientale del depuratore e del parco agricolo con una doppia finalità, sia la valorizzazione della vocazione agricola del contesto territoriale, sia la fruizione pubblica della stessa.

Il parco agricolo costituirà di fatto un'opportunità per lo sviluppo di nuove tecniche di irrigazione, un sito su cui la ricerca scientifica potrà approfondire le sinergie, le opportunità e le esigenze di qualità delle acque depurate destinate all'agricoltura.

All'interno del parco sarà realizzata anche un'area didattica, da mettere a disposizione come Laboratorio per gli istituti scolastici, in particolare l'Istituto Agrario di Brescia, che peraltro dispone di una sede distaccata proprio a Lonato.



Figura 36 - Esempio di inserimento parco agricolo



Figura 37 – Esempio di inserimento parco agricolo – orti urbani

4.8 Viabilità

La realizzazione dell'impianto verrà interessata da un'ottimale organizzazione della viabilità interna per accessi e movimentazione dei carichi e degli scarichi; la mobilità esterna non costituisce un problema considerata la bassa intensità di traffico sulla via di accesso e saranno regolarizzati e

minimizzati gli accessi di mezzi pesanti per la movimentazione dei fanghi. Gli spazi interni di manovra dei mezzi pesanti e di parcheggio saranno ben strutturati.

Gli impatti negativi sulla viabilità saranno soprattutto collegati alla fase di cantiere ed avranno un carattere temporaneo e lieve.

A regime l'impianto di depurazione di Lonato produrrà un impatto sulla viabilità quantificabile in un numero di transiti di automezzi giornalieri inferiori a 10 e di mezzi pesanti inferiori a 4.

Si può preliminarmente affermare che l'impatto sulla componente viabilità sarà pressoché MINIMO, in quanto non si prevede un incremento significativo di traffico rispetto a quello attuale, durante la fase di esercizio ordinario del depuratore post-operam.

4.9 *Salute e Igiene pubblica*

Considerata la finalità principale dell'opera in oggetto, ovvero la depurazione delle acque reflue, i suoi impatti sulla salute pubblica sono da considerarsi sicuramente positivi. Difatti, le uniche problematiche possono registrarsi in fase di realizzazione dell'opera e riguardano, per lo più, gli addetti ai lavori in relazione alla produzione di polveri ed alle emissioni sonore. Lo stato di salute è determinato dall'interazione di vari fattori tra i quali, oltre alla predisposizione genetica, lo stato socio-economico, lo stile di vita, le abitudini alimentari, la disponibilità e la qualità dei servizi sanitari, l'ambiente di vita e di lavoro, l'esposizione a fattori di rischio ambientali derivanti attività umane e da cause naturali. Nel caso specifico, gli elementi che potrebbero potenzialmente intervenire sulla salute pubblica sono stati individuati nelle emissioni atmosferiche di sostanze odorigene e aerosol.

L'installazione di una serie di sensori per il monitoraggio dei principali parametri nei punti più importanti della filiera di trattamento consentirà di gestire i processi depurativi in modo avanzato e prevenire eventuali malfunzionamenti. Oltre questo si prevede l'installazione di un sistema di controllo e supervisione per ottimizzare in termini di efficienza, efficacia ed economicità la gestione dell'impianto, l'inserimento di opere di mitigazione e l'installazione di forniture elettromeccaniche di ultima generazione per raggiungere elevati standard di qualità sia dal punto di vista ambientale che della salubrità dell'area.

L'impatto sulla componente SALUTE ed IGIENE PUBBLICA risulta, pertanto, POSITIVO.

4.10 *Previsione impatti durante la realizzazione dell'opera*

La fase costruttiva determinerà la presenza, nell'area dell'impianto, di mezzi d'opera che indurranno temporaneamente alterazioni e disturbi rispetto all'attuale fruizione del territorio. In particolare, è possibile prevedere un incremento dei livelli sonori nell'area interessata dai lavori e nelle aree limitrofe, riconducibile alla presenza di veicoli di trasporto.

Il cantiere interesserà un'area già accessibile dalla viabilità ordinaria.

Lo svincolo dalla strada tangenziale SP567 si trova a meno di 1,5 km dall'area dell'impianto, consentendo un'agevole gestione della viabilità per i mezzi d'opera nella fase di realizzazione dell'impianto ed evidentemente anche nella successiva fase di esercizio.

L'impatto sulla viabilità sarà circoscritto alla sola fase di cantiere per la costruzione delle opere. Al fine di ridurre la formazione e la propagazione di polveri, durante la fase di cantiere sarà previsto il lavaggio dei pneumatici di tutti i mezzi in uscita dal cantiere prima dell'inserimento sulla viabilità ordinaria e la bagnatura e la copertura con teloni dei materiali trasportati con autocarri. Si fa presente che le aree circostanti sono aree agricole, pertanto la viabilità locale è normalmente percorsa da veicoli responsabili di formazione di polveri.

I lavori comporteranno quantitativi di materiale di risulta composti principalmente da terra e inerti che verranno riutilizzati per i rinterri, per il ripristino delle aree.

5 **CONCLUSIONI**

Dai risultati della valutazione del presente studio di prefattibilità ambientale e dai risultati dello Studio di confronto tra scenario a progetto e nuovo scenario alternativo, non emergono situazioni di potenziale criticità ambientale e/o vincoli che possano pregiudicare la buona riuscita del progetto.

La valorizzazione delle acque depurate per riuso in agricoltura costituisce un significativo aspetto positivo del progetto con una ricaduta ambientale sul territorio anche per il minor prelievo dalle fonti superficiali tradizionali.