

INDICE DELL'ALLEGATO 01 - "CAMPAGNA DI RILIEVO"

1. PREMESSA	2
1.1. CRITERI METODOLOGICI	3
2. OPERE DI ACQUEDOTTO	5
2.1. ACQUEDOTTO DI ERBA – CENTRALE DI POTABILIZZAZIONE	5
2.2. ACQUEDOTTO DI CANTÙ - CENTRALE DI POTABILIZZAZIONE	8
2.3. ACQUEDOTTO DI COMO – CENTRALE DI POTABILIZZAZIONE DEL BARADELLO	11
RIEPILOGO STATO DI CONSERVAZIONE E FUNZIONALITÀ OPERE DI ACQUEDOTTO	15
3. IMPIANTI DI DEPURAZIONE	16
3.1. DEPURATORE DI FINO MORNASCO - ALTO SEVESO	16
3.2. DEPURATORE DI FINO MORNASCO - LIVESCIA	20
3.3. DEPURATORE DI BULGAROGRASSO – ALTO LURA	23
3.4. DEPURATORE DI LIMIDO COMASCO	27
3.5. DEPURATORE DI MERONE	31
3.6. DEPURATORE DI MARIANO COMENSE	36
3.7. DEPURATORE DI RONAGO	40
3.8. DEPURATORE DI CAGNO	45
3.9. DEPURATORE DI COMO	49
3.10. DEPURATORE DI CREMIA	54
3.11. DEPURATORE DI SORICO	58
3.12. DEPURATORE DI CARIMATE	62
3.13. DEPURATORE DI FAGGETO LARIO	67
3.14. DEPURATORE DI POGNANA LARIO	70
3.15. DEPURATORE DI LANZO D'INTELLI	73
3.16. DEPURATORE DI CLAINO CON OSTENO	76
3.17. DEPURATORE DI PORLEZZA	79
3.18. DEPURATORE DI CARLAZZO	82
3.19. DEPURATORE DI VALSOLDA	85
3.20. DEPURATORE DI BELLAGIO	88
3.21. DEPURATORE DI LEZZENO	91
3.22. DEPURATORE DI NESSO	94
3.23. DEPURATORE DI GRAVEDONA	97
3.24. DEPURATORE DI MENAGGIO	99
RIEPILOGO CONSISTENZA E STATO DI CONSERVAZIONE E FUNZIONALITÀ IMPIANTI DI DEPURAZIONE	102
4. RILIEVO FOTOGRAFICO	105

1. PREMESSA

La campagna di rilievo ha interessato gli impianti di depurazione e le opere di acquedotto indicati nella seguente tabella.

Tabella 1 - Quadro ricognizione

Gestore	Comune	Servizio	Impianti rilevati	U.M.	Potenzialità impianti
ASME S.p.A.	Erba	Acquedotto	Opere di acquedotto (campo pozzi, potabilizzatore)	-	-
Canturina Servizi Territoriali S.p.A.	Cantù	Acquedotto	Opere di acquedotto (campo pozzi, potabilizzatore)	-	-
ACSM S.p.A.	Como	Acquedotto	Opere di acquedotto (campo pozzi, potabilizzatore)	l/s	600
Lariana Depur S.p.A.	Fino Mornasco – Alto Seveso	Depurazione	Depuratore	AE	140.000
Lariana Depur S.p.A.	Fino Mornasco - Livescia	Depurazione	Depuratore	AE	43.300
Alto Lura S.r.l.	Bulgarograsso	Depurazione	Depuratore	AE	154.000
Antiga S.p.A.	Limido Comasco	Depurazione	Depuratore	AE	28.800
A.S.I.L. S.p.A.	Merone	Depurazione	Depuratore	AE	120.000
Valbe Servizi S.p.A.	Mariano C.se	Depurazione	Depuratore	AE	60.000
Faloppia Depur S.p.a.	Ronago	Depurazione	Depuratore	AE	22.500
In economia	Cagno	Depurazione	Depuratore	AE	8.000
Comodepur S.p.A.	Como	Depurazione	Depuratore	AE	297.217
In economia	Cremia	Depurazione	Depuratore	AE	8.000
In economia	Sorico	Depurazione	Depuratore	AE	2.200
Sud Seveso Servizi S.p.A.	Carimate	Depurazione	Depuratore	AE	77.000
In economia	Faggeto Lario	Depurazione	Depuratore	AE	400
In economia	Pognana Lario	Depurazione	Depuratore	AE	500
In economia	Lanzo d'Intelvi	Depurazione	Depuratore	AE	10.000
In economia	Claino con Osteno	Depurazione	Depuratore	AE	1.500
Acqua Servizi Idrici Integrati S.r.l.	Porlezza	Depurazione	Depuratore	AE	9.750
Acqua Servizi Idrici Integrati S.r.l.	Carlaro	Depurazione	Depuratore	AE	10.000
In economia	Valsolda	Depurazione	Depuratore	AE	3.200
In economia	Bellagio	Depurazione	Depuratore	AE	8.000
In economia	Lezzeno	Depurazione	Depuratore	AE	2.000
In economia	Nesso	Depurazione	Depuratore	AE	1.500
Acqua Servizi Idrici Integrati S.r.l.	Gravedona	Depurazione	Depuratore	AE	26.000
Acqua Servizi Idrici Integrati S.r.l.	Menaggio	Depurazione	Depuratore	AE	20.000

1.1. CRITERI METODOLOGICI

La campagna di rilievo ha avuto per oggetto le strutture fisiche delle reti acquedotto di maggior rilevanza (pozzi, impianti di potabilizzazione, serbatoi, stazioni di sollevamento) e alcuni impianti di depurazione selezionati in funzione della potenzialità (da 400 AE a 297.217 AE).

Il rilievo è finalizzato ad ottenere una fotografia precisa oltre che dello stato di consistenza degli impianti anche della loro capacità funzionale, vetustà ed efficienza.

Gli elementi acquisiti durante il rilievo hanno consentito di ricostruire un quadro completo sulla situazione attuale di ciascun impianto e di esprimere un giudizio tecnico circa lo stato di conservazione ed efficienza dell'impianto nel suo complesso. Il giudizio espresso è stato quindi correlato alla necessità o meno di prevedere interventi di manutenzione straordinaria sull'impianto.

1.1.1. Stato di conservazione e funzionalità degli impianti

Per ogni impianto la valutazione tecnica è stata effettuata secondo il seguente schema.

- o valutazione dello stato di efficienza e funzionalità delle:
 - 1. opere civili
 - 2. opere elettromeccaniche
- o valutazione dello stato di conservazione delle:
 - 1. opere civili
 - 2. opere elettromeccaniche
- o valutazione della rispondenza delle opere alle norme di sicurezza sul lavoro
- o valutazione della qualità e funzionalità complessiva dell'impianto

I giudizi tecnici sono stati espressi secondo la seguente classificazione:

Codice	Giudizio	Interventi necessari
A	Ottimo	Manutenzione ordinaria e programmata
B	Buono	Manutenzione ordinaria e programmata
C	Sufficiente	Manutenzione straordinaria
D	Insufficiente	Manutenzione straordinaria

Il giudizio complessivo espresso sulle opere civili deriva da una valutazione dello stato di conservazione e degli eventuali disservizi riscontrati sulle seguenti componenti:

- manufatti di linea,
- edifici servizi,
- carpenterie metalliche,
- viabilità interna,
- recinzione interna,
- tubazioni e cavidotti,
- superfici da destinare ad eventuali ampliamenti.

Analogamente, il giudizio espresso sulle opere elettromeccaniche deriva da una valutazione dello stato di conservazione e degli eventuali disservizi riscontrati sulle seguenti componenti:

- impianti elettrici,
- impianti di illuminazione interna ed esterna,
- rete di terra,
- apparecchiature elettromeccaniche,
- impianto di telecontrollo e strumentazione di misura,
- adeguamento degli impianti elettrici alla norma.

Per gli impianti rilevati è stata costruita la seguente tabella di riepilogo da cui si desume un giudizio sulla qualità e funzionalità di ciascun impianto nel suo complesso.

Categoria	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	g1	g2	$g5 (= 0.5 * g1 + 0.5 * g2)$
Opere elettromeccaniche	g3	g4	$g6 (= 0.5 * g3 + 0.5 * g4)$
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			g7
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			$G8 (= 0.4 * g5 + 0.4 * g6 + 0.2 * g7)$

I giudizi complessivi (g5, g6 e G8) sono ottenuti dalla media pesata dei giudizi relativi alle singole categorie (g1, g2, g3, g4, g5, g6 e g7) utilizzando i coefficienti di peso indicati in tabella ed i seguenti valori numerici attribuiti alle quattro categorie di giudizio: Ottimo (95%); Buono (75%); Sufficiente (45%); Insufficiente (15%).

2. OPERE DI ACQUEDOTTO

2.1. ACQUEDOTTO DI ERBA – CENTRALE DI POTABILIZZAZIONE

La campagna di rilievo eseguita nel Comune di Erba ha avuto per oggetto l'impianto di potabilizzazione gestito dalla società ASME S.p.A. ed ubicato all'interno del territorio comunale.

L'impianto di acquedotto nel suo complesso si compone delle seguenti opere:

- pozzo "Meroni", le cui acque, provenienti da falda sotterranea, non subiscono trattamenti;
- sorgente proveniente dalla presa del Caino, le cui acque sono soggette a trattamento di potabilizzazione;
- centrale di potabilizzazione, che presenta i seguenti comparti di trattamento:
- filtri a sabbia;
- filtri a carbone attivo;
- vasche di accumulo, ubicate nella centrale;
- rete di distribuzione.

2.1.1. Descrizione impianto

L'impianto di potabilizzazione in esame è stato realizzato nel 2000.

L'acqua in ingresso all'impianto viene captata da:

- un pozzo, pozzo "Meroni", con una portata di 30 l/s;
- una sorgente, presa del Caino, con una portata massima di 15 l/s. L'opera di presa si trova ad una quota di 580 m s.l.m..

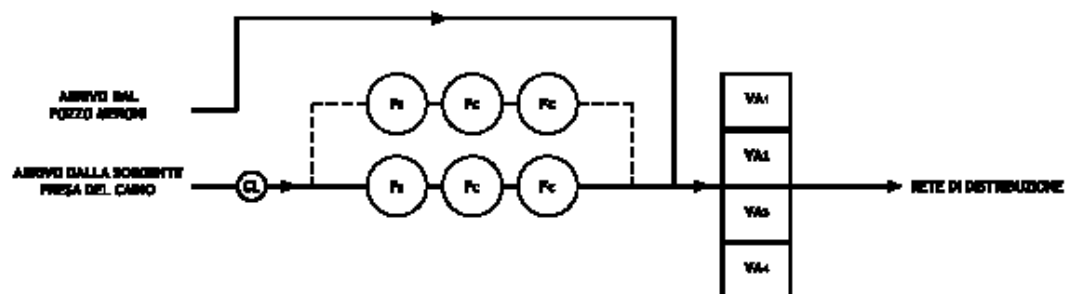
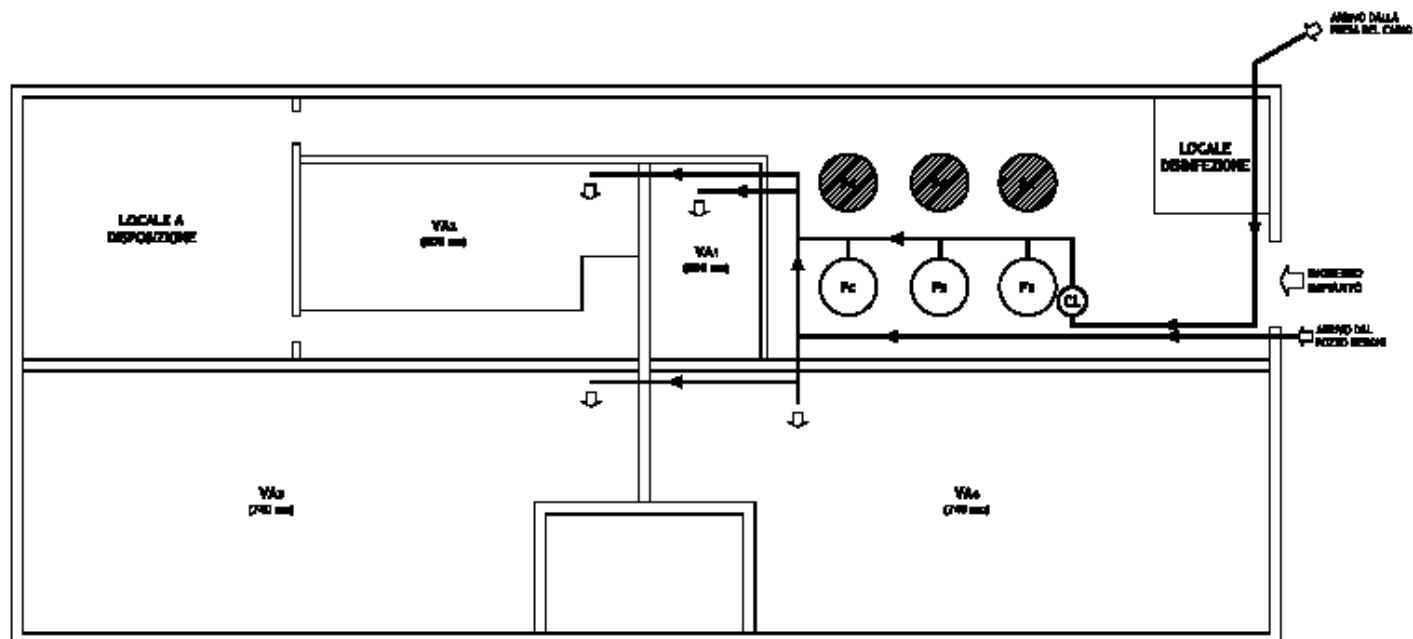
Le acque provenienti dal pozzo non subiscono trattamenti, ma vengono inviate direttamente alle vasche di accumulo per essere poi immesse nella rete di distribuzione. Diversamente, quelle provenienti dalla sorgente, prima di essere inviate in accumulo, passano attraverso il sistema di filtri a sabbia e a carboni attivi presente nella centrale.

Delle quattro vasche di accumulo esistenti, due presentano una capacità di 800 m³ ciascuna e le altre due di 740 mc ciascuna. Il volume di accumulo complessivo è pari, quindi, a 3.080 m³.

L'acqua in uscita dalle quattro vasche viene disinfettata con biossido di cloro ed immessa nella rete di distribuzione per servire le zone di Crevenna, Arcellasco e Carpesino.

Nella figura seguente è riportato lo schema di funzionamento dell'impianto.

A01 - Acquedotto di Erba - Schema Centrale Canova



 COMPARTI DI RISERVA

Legenda

Simbolo	Descrizione
VA	TANCA DI ACCUMULO
CL	IMPIANTO CON POLICLORURO DI ALLUMINIO
Fc	FILTRI A CARBONE
F1	FILTRI A SABBIA

2.1.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 2 – Acquedotto di **Erba - Centrale di potabilizzazione**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Buono	Buono	Buono
Opere elettromeccaniche	Buono	Buono	Buono
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Buono
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Buono

2.2. ACQUEDOTTO DI CANTÙ - CENTRALE DI POTABILIZZAZIONE

La campagna di rilievo eseguita nel Comune di Cantù ha avuto per oggetto l'impianto di potabilizzazione gestito dalla società Canterina Servizi Territoriali S.p.A..

L'impianto nel suo complesso si compone di:

- 4 pozzi di captazione acque sotterranee;
- sistema di trattamento composto da:
- sistema di disinfezione con ipoclorito di sodio;
- impianto ad osmosi inversa;
- vasca di accumulo a terra;
- gruppo pompe di rilancio alla rete di distribuzione.

In particolare, l'impianto ad osmosi inversa, presente nella centrale idrica, ha solo una funzione di soccorso per la denitrificazione delle acque.

2.2.1. Descrizione impianto

La centrale è stata realizzata negli anni 60. I quattro pozzi che la alimentano attingono tutti dalla stessa falda sotterranea con una portata di 30 l/s. Tre pozzi captano l'acqua ad una profondità di 40 m, mentre il quarto ad una profondità di 120 m. Nelle acque captate è stata riscontrata presenza di nitrati, di tricloroetano e tetracloroetano.

Per mitigare il problema degli eventuali inquinanti presenti nelle acque è stato realizzato l'impianto ad osmosi inversa con sola funzione di soccorso.

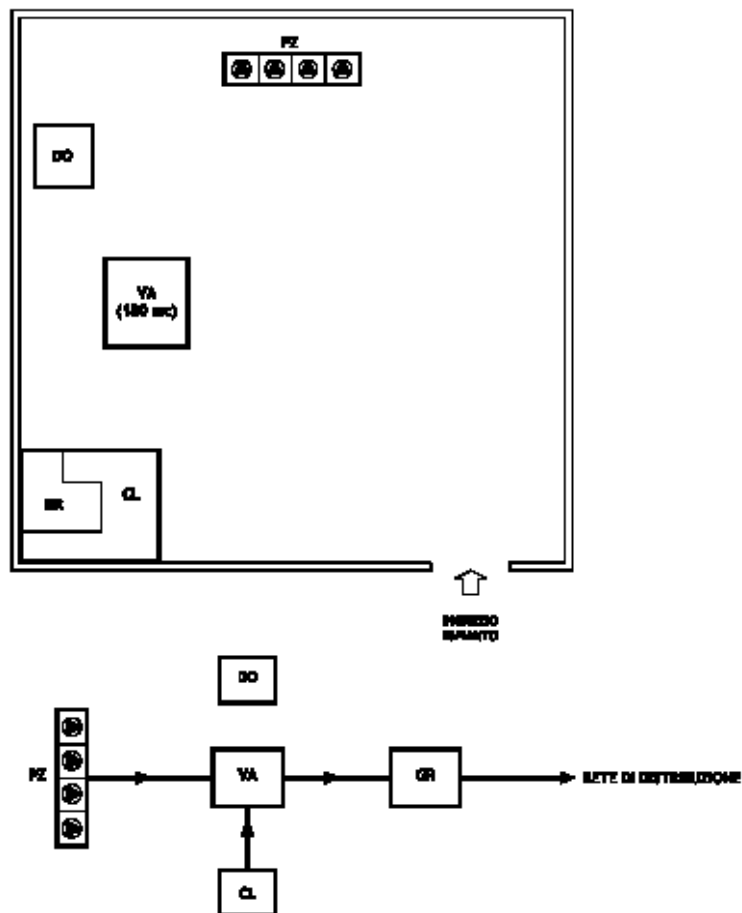
La disinfezione delle acque avviene con ipoclorito di sodio direttamente nella vasca di accumulo a terra, che presenta una capacità di 180 mc. Un gruppo di sette pompe rilancia poi l'acqua alla rete di distribuzione.

Nel corso del rilievo sono emerse alcune criticità che riguardano il sistema di gestione della risorsa distribuita:

- da circa tre anni le falde acquifere sotterranee, da cui si attinge l'acqua, presentano abbassamenti costanti e progressivi che potrebbero generare carenze di disponibilità idrica tali da non garantire una regolare distribuzione: dalle recenti rilevazioni dei livelli di falda è emerso un incremento nell'abbassamento delle falde;
- per quanto riguarda la qualità dell'acqua distribuita, la principale criticità è riferita alla presenza di nitrati, che per il 60% dell'acqua distribuita si attestano mediamente su un valore pari a 40-45 mg/l; l'altra criticità esistente è riferibile ai tricloro/tetracloroetilene presenti in alcuni pozzi; l'acqua di tali pozzi è, comunque, oggetto di trattamento con filtri a carboni attivi;
- inoltre l'acquedotto di Cantù è connesso con il Consorzio Intercomunale Acquedotto Brianteo che eroga mediamente 1.200 mc/giorno di acqua; tale connessione viene normalmente chiusa o drasticamente ridotta nei periodi di maggior necessità (mesi di giugno e luglio), esponendo a rischio disservizi nella distribuzione di acqua potabile.

Nella figura seguente è riportato lo schema di funzionamento dell'impianto.

A02 - Acquedotto di Cantù - Schema Centrale



Legenda

Simbolo	Descrizione
DO	IMPIANTO DI SOCCORSO INERTE/PIEDONE CON CESSI INVERSA
PFZ	POZZI
VA	TORRE DI ACCUMULO
GR	GRUPPO POMPE IN LAICO IN RETE
CL	GRUPPO POMPE CON I POCCHETTI DI SOTTO

2.2.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nelle tabelle seguenti sono indicate le valutazioni complessive dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 3 – Acquedotto di **Cantù – Centrale di potabilizzazione**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Opere elettromeccaniche	Insufficiente	Sufficiente	Insufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Sufficiente

2.3. ACQUEDOTTO DI COMO – CENTRALE DI POTABILIZZAZIONE DEL BARADELLO

La centrale idrica di Como, interamente realizzata in caverna nel monte Baradello, è entrata definitivamente in funzione nel 2001 ed è gestita dalla società ACSM S.p.A.

L'impianto di acquedotto a servizio del capoluogo, nel suo complesso, si compone di:

- opere di captazione delle acque del lago di Como;
- vasche di stoccaggio;
- sistema di trattamento composto da:
 - pre-ozonazione;
 - filtri a sabbia;
 - post-ozonazione;
 - filtrazione a carbone;
 - disinfezione in vasca;
 - tre gruppi pompe di rilancio;
 - serbatoi di Como centro, Como est, Como sud.

La capacità di trattamento è di 600 l/sec.

2.3.1. Descrizione impianto

L'impianto di potabilizzazione è stato alloggiato in una caverna scavata nella roccia dal volume complessivo di 35.000 m³.

Dall'impianto vengono alimentate con ripompaggio le reti principali nell'Acquedotto di Como facenti capo ai rispettivi serbatoi terminali:

- COMO CENTRO, Serbatoio Baradello, a quota 265 m slm;
- COMO EST, Serbatoio Refrec, a quota 310 m slm;
- COMO SUD, Serbatoio Doss, a quota 325 m slm.

L'acqua è prelevata attualmente in località P.ta di Geno ad una profondità di 45 m. Il fabbisogno idrico della città di Como è di 12.000.000 m³/anno con una portata di punta di 500 l/sec. Il nuovo impianto di potabilizzazione di Via Castel Baradello ha una potenzialità di 600 l/sec ed è ubicato ad una quota di 250 m s.l.m..

Il processo di trattamento dell'acqua viene effettuato prevalentemente con ozono e biossido di cloro. Il sistema di trattamento è composto da:

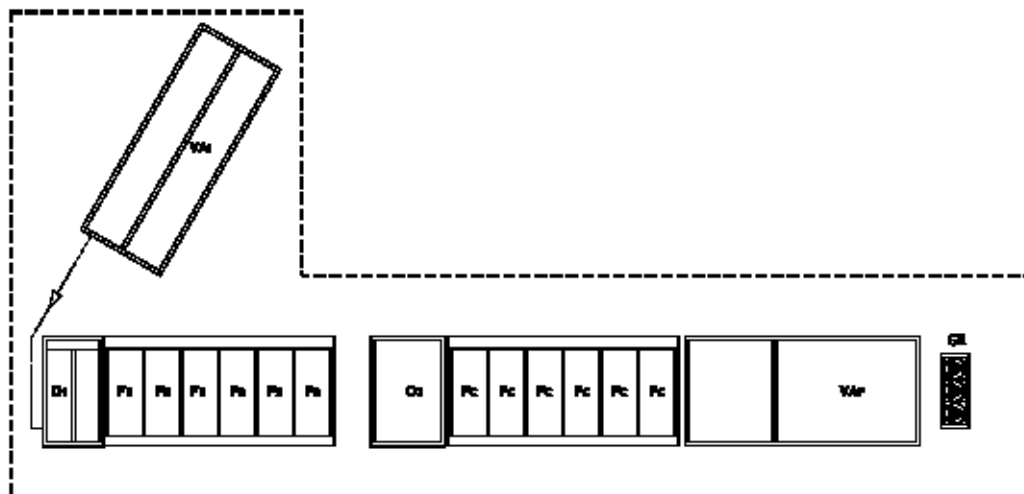
- vasche di accumulo dell'acqua prelevata dal lago che presentano una capacità di 1000 m³ e che alimentano sia le linee di trattamento sia l'acquedotto industriale;
- camera di pre-ozonazione per la riduzione della carica batterica. Accanto alle due vasche di pre-ozonazione sono presenti le vasche di coagulazione e flocculazione in cui viene dosato e miscelato del policloruro di alluminio la cui funzione è appunto quella di coagulare le impurità presenti nell'acqua grezza proveniente dal lago;
- 6 filtri a sabbia multistrato;
- camera di ozonazione: i residui di ozono rimasti dopo il trattamento vengono eliminati per mezzo della distruzione termica;
- 6 filtri a carbone attivo granulare;

- vasche di disinfezione finale da 1000 m³: in queste due vasche l'acqua subisce una correzione del valore di acidità mediante aggiunta di soda caustica; viene inoltre effettuata un'ultima fase di disinfezione aggiungendo del biossido di cloro o, in alternativa, ipoclorito di sodio.
- vasche di accumulo e regolazione per l'erogazione.

La conduzione è completamente automatica con telecontrollo. L' impianto di potabilizzazione in caverna viene gestito da due PLC ridondati e controllato mediante quattro stazioni di supervisione, delle quali due sono situate all' interno della Caverna e due nella stazione di telecontrollo. Attraverso il sistema di supervisione è possibile controllare lo stato di funzionamento dell'impianto, comandare le utenze ed impostare i valori caratteristici del processo. La gestione degli allarmi del sistema di telecontrollo consente di gestire la massima sicurezza e la massima rapidità di intervento in caso di guasto, garantendo la continuità del servizio.

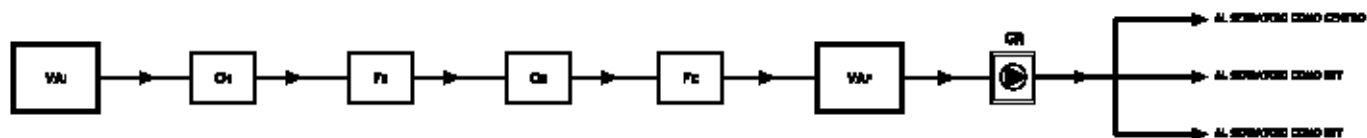
Nella figura seguente è riportato lo schema di funzionamento dell'impianto.

A03 - Acquedotto di Como - Schema Centrale



Legenda

Simbolo	Descrizione
VA	VASCA STOCCAGGIO ACQUA
O1	PRELIMINAZIONE
F1	FILTRI A SABBIA
O2	POSTTRATTAMENTO
F2	FILTRI A CARBONE
VA2	VASCA ACQUA TRATTATA CON INIEZIONE DI CLORO
GR	GRUPPO POMPE RILANCIO IN RETE



2.3.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 4 – Acquedotto di **Como – Centrale di potabilizzazione Baradello**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Buono	Buono	Buono
Opere elettromeccaniche	Buono	Buono	Buono
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Buono
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Buono

RIEPILOGO STATO DI CONSERVAZIONE E FUNZIONALITÀ OPERE DI ACQUEDOTTO

Opere di Acquedotto	Gestore	Giudizio complessivo			Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto
		Opere Civili	Opere Elettromeccaniche	Adeguatezza norme sicurezza sul lavoro	
Erba	ASME S.p.A.	Buono	Buono	Buono	Buono
Cantù	Canterina Servizi Territoriali S.p.A.	Sufficiente	Insufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Como	ACSM S.p.A.	Buono	Buono	Buono	Buono

3. IMPIANTI DI DEPURAZIONE

3.1. DEPURATORE DI FINO MORNASCO - ALTO SEVESO

L'impianto di depurazione di Fino Mornasco - Alto Seveso, gestito dalla Società Lariana Depur S.p.A., serve i Comuni di Casnate con Bernate, Cavallasca, Como, Fino Mornasco, Grandate, Luisago, Montano Lucino, S. Fermo della Battaglia, Villaguardia.

L'impianto è stato realizzato nel 1978 ed è entrato in esercizio nello stesso anno, in seguito, negli anni 1982, 1984, 1994, è stato ammodernato.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 140.000 AE e tratta una portata di reflui proveniente sia da utenze civili (28% circa) che da utenze industriali (72% circa).

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel torrente Seveso.

3.1.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura e disoleatura;
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- correzione pH, flocculazione, sedimentazione;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento;
- disidratazione meccanica con centrifuga (con utilizzo di polielettroliti).

Dopo la grigliatura grossolana il refluo in arrivo viene sollevato verso la sezione di grigliatura fine, per rimuovere la frazione inquinante formata da articolato, e poi verso quella di dissabbiatura e disoleatura dove avviene la separazione di solidi e flottanti.

Il refluo confluisce poi nelle unità di trattamento composte da denitrificazione per l'eliminazione dell'azoto, ossidazione finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili e sedimentazione finale. Le vasche di ossidazione biologica sono cinque con diffusione dell'ossigeno a bolle fini, con sistema MTS, con flowjet e con turbina.

Successivamente avviene la chiariflocculazione con lo scopo di eliminare dalle acque trattate biologicamente parte delle sostanze sospese e colloidali. Il contatto fra acqua da trattare, sale di alluminio e polielettrolita avviene in una vasca di reazione munita di agitazione lenta. La separazione del fiocco di fango dall'acqua limpida che lo contiene viene effettuata in decantatori di tipo lamellare.

Infine, il refluo confluisce nell'unità di disinfezione ad ozono prima di essere avviato allo scarico. L'ozono viene prodotto in reattori sottoponendo l'ossigeno gassoso a scariche elettriche. La miscela

gassosa di ossigeno e ozono viene inviata alle vasche di contatto, a tenuta di gas, dove è diffusa nell'acqua attraverso setti porosi.

Uno dei principali problemi d'impatto dell'impianto è legato alla qualità delle acque del fiume Seveso quando, in caso di pioggia, il volume di scarico di by-pass del collettore consortile è percentualmente alto rispetto al volume di acque del torrente.

Si evidenzia un progressivo aumento del volume dello scarico causato dall'aumento delle acque estranee in tempo secco.

Gli adeguamenti dell'impianto, in corso o previsti dal gestore al momento della ricognizione, riguardano la realizzazione o sostituzione delle seguenti unità:

- stazione di sollevamento;
- staccatura;
- dissabbiatura;
- disidratazione e stoccaggio dei fanghi;
- deodorizzazione.

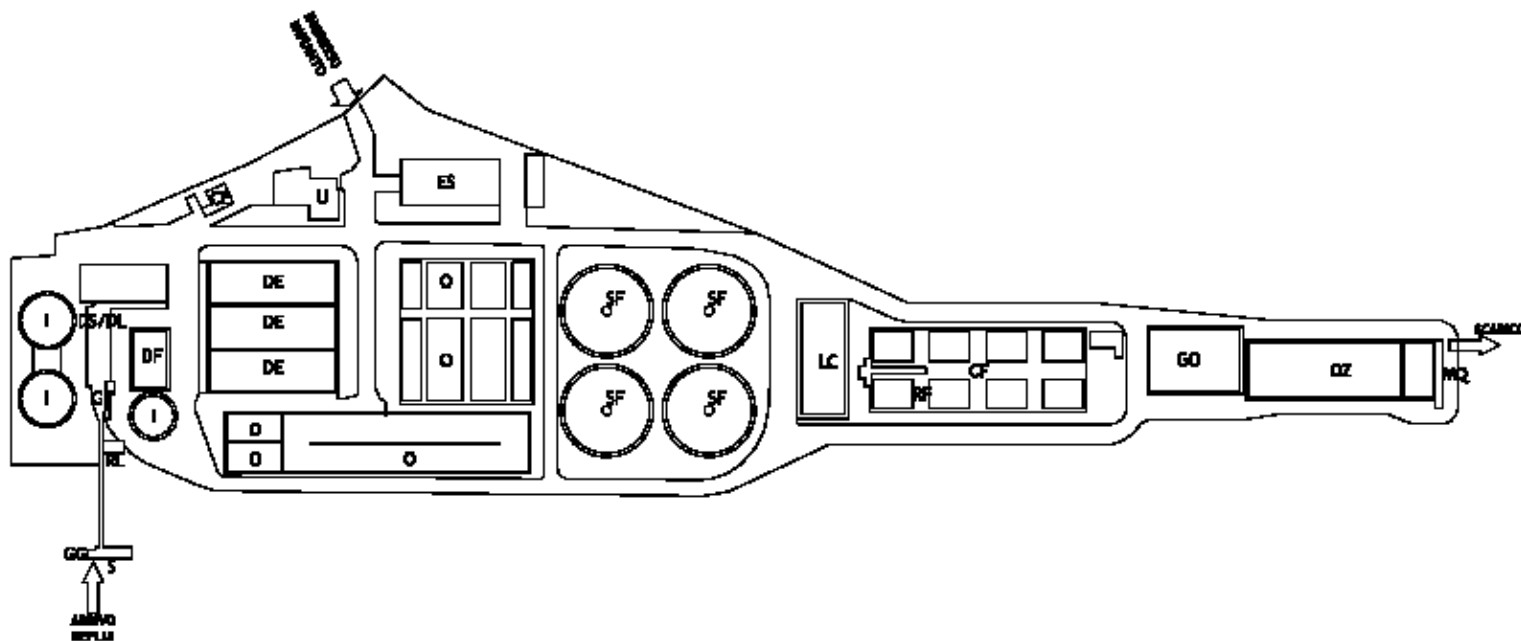
Si segnala che nel corso del 2010, nell'ambito delle attività di redazione del piano, tali opere sono state in parte eseguite, lasciando da attivare il potenziamento del comparto biologico e della linea fanghi.

La linea fanghi comprende un'unità di ispessimento e la fase di disidratazione meccanica con centrifuga con l'aggiunta di polielettroliti per migliorare l'efficienza della macchina.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 7.800 t/anno, con una percentuale di secco del 22%, e vengono smaltiti in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

D01 - Planimetria Impianto di depurazione di Fino Mornasco Alto Seveso



Legenda

Simbolo	Descrizione						
GG	COLLETTORIA ENERGIATA	DE	IDENTIFICAZIONE	GO	GENERAZIONE AZOTO	OZ	CAMBIO ENEL
S	SOLLICAMENTO	O	OSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE	OZ	SACCHIE REAZIONE AZOTO	U	UFFICI
BL	RACCOLTA MATERIALE LAMINATO	SF	SECONDAZIONE PAVI	ANQ	ASPIRATORE DI PORTATA	ES	ESPLODI ESPLODI
GF	GRANDE FILTRAZIONE	CF	CHIAMOCCOLAZIONE	I	INSEDIAMENTO	LC	LOCALE CHIMICI
DS/DL	DESSINAZIONE/DESSINAZIONE	RF	RELAZIONE PAVI	DF	RELAZIONE PAVI		

3.1.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 5 – Depuratore di **Fino Mornasco - Alto Seveso**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Buono	Buono	Buono
Opere elettromeccaniche	Buono	Buono	Buono
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Buono
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Buono

3.2. DEPURATORE DI FINO MORNASCO - LIVESCIA

L'impianto di depurazione di Fino Mornasco – Livescia, gestito dalla Società Lariana Depur S.p.A., serve i Comuni di Cassina Rizzardi, Fino Mornasco, Villaguardia.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 43.300 AE e tratta una portata di reflui proveniente sia da utenze civili (34% circa) che da utenze industriali (66% circa).

Il PRRA prevede la dismissione dell'impianto di Livescia entro il 2016.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel torrente Livescia.

3.2.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- dissassatore;
- grigliatura grossolana;
- grigliatura fine;
- omogeneizzazione;
- sollevamento;
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- disinfezione;
- fitodepurazione sperimentale su parte del refluo.

LINEA FANGHI

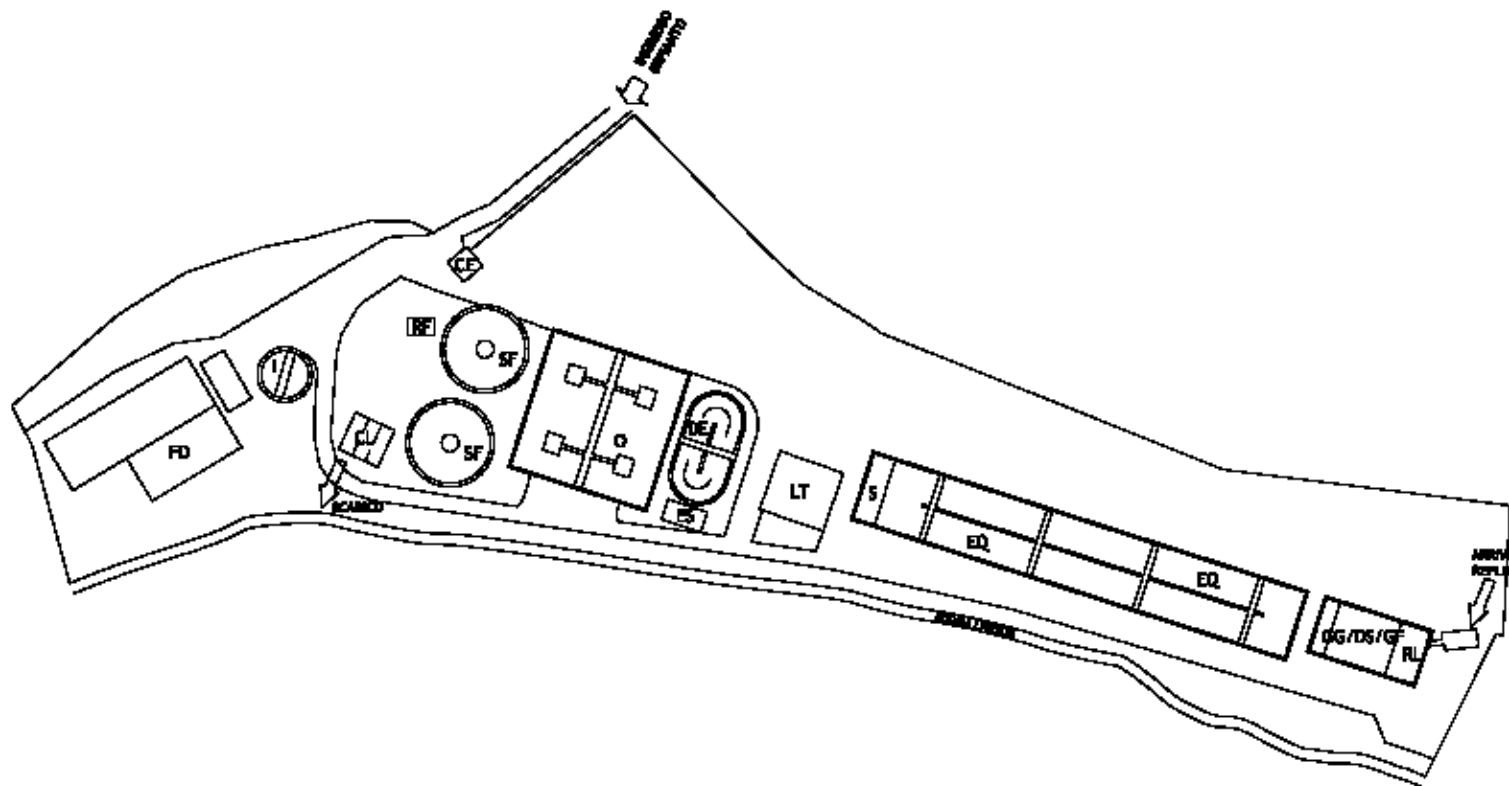
- ricircolo fanghi.

Il refluo in arrivo subisce trattamento di dissassatura, grigliatura grossolana e fine per rimuovere la frazione inquinante formata da particolato e, dopo omogeneizzazione, viene sollevato verso il comparto di denitrificazione per l'eliminazione dell'azoto, riducendo la quantità dei nitrati presenti nel liquame trattato. Il refluo viene convogliato nell'unità di ossidazione per la rimozione delle sostanze organiche biodegradabili. La denitrificazione e l'ossidazione avvengono in due vasche in parallelo, in cui una turbina è accesa in alternanza per regolare in batch il funzionamento come vasca di denitrificazione e ossidazione. In seguito, viene convogliato all'unità di sedimentazione secondaria per poi riunirsi nell'unità di disinfezione con cloro, attualmente non attiva.

Il fango prodotto dall'impianto non viene trattato ma trasportato all'impianto di Bulgarograsso.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

D02 - Planimetria Impianto di depurazione di Fino Mornasco Livescia



Legenda

Simboli	Descrizione						
RL	LINEA DI RACCOLTA LAMIERA	EQ	PARCA DI EGUALIZZAZIONE	SF	SEDIMENTAZIONE FINALE	I	IMPIANTO
GG	GRIGLIATURA GROSSOLANA	S	SOLIDAMENTO	FD	FITORIDUZIONE	LT	LOCALI TECNICI
DS	DENSIFICAZIONE/REGOLAZIONE	DE	DENSIFICAZIONE	CL	CLORAZIONE	ES	EDIFICIO SERVIZI
GF	GRIGLIATURA FINE	O	ORGANIZZAZIONE	RP	RICERCA PARCHI	CE	CAMERA ELETTRICA

3.2.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 6 – Depuratore di **Fino Mornasco - Livescia**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Insufficiente	Sufficiente	Insufficiente
Opere elettromeccaniche	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Sufficiente

3.3. DEPURATORE DI BULGAROGRASSO – ALTO LURA

L'impianto di depurazione di Bulgarograsso – Altolura, gestito dalla società Lariana Depur S.p.A., serve i Comuni di Beregazzo con Figliaro, Bulgarograsso, Cavallasca, Gironico, Lurate Caccivio, Olgiate Comasco, Oltrona S. Mamette, Parè, Solbiate, Villa Guardia.

L'impianto, realizzato nel 1979, attualmente presenta una potenzialità di progetto di 154.000 AE e tratta una portata di reflui, inferiore alla potenzialità, proveniente sia da utenze civili (26% circa) che da utenze industriali (74% circa).

Lo scarico finale del refluo trattato si immette nel torrente Lura.

3.3.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura di tipo aerata;
- disoleatura;
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione (2 linee in parallelo);
- sedimentazione finale (2 linee in parallelo);
- filtrazione su sabbia;
- comparto di ozonizzazione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento;
- digestione aerobica;
- postispessimento;
- disidratazione meccanica con centrifuga.

Dopo la grigliatura grossolana il refluo in arrivo viene sollevato verso la sezione di grigliatura fine, per rimuovere la frazione inquinante formata da particolato, e poi verso quella di dissabbiatura e disoleatura, dove avviene la separazione di solidi e flottanti.

Il refluo confluisce poi nelle unità di trattamento composte da denitrificazione per l'eliminazione dell'azoto, ossidazione finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili e sedimentazione finale per poi riunirsi nell'unità di disinfezione ad ozono. L'ozonizzazione consente una reazione di ossidazione fra l'ozono e le residue sostanze organiche presenti nell'acqua trattata, prima di essere avviata allo scarico. L'ozono viene prodotto in reattori sottoponendo l'ossigeno gassoso a scariche elettriche. La miscela gassosa di ossigeno e ozono viene inviata alle vasche di contatto, a tenuta di gas, dove è diffusa nell'acqua attraverso setti porosi.

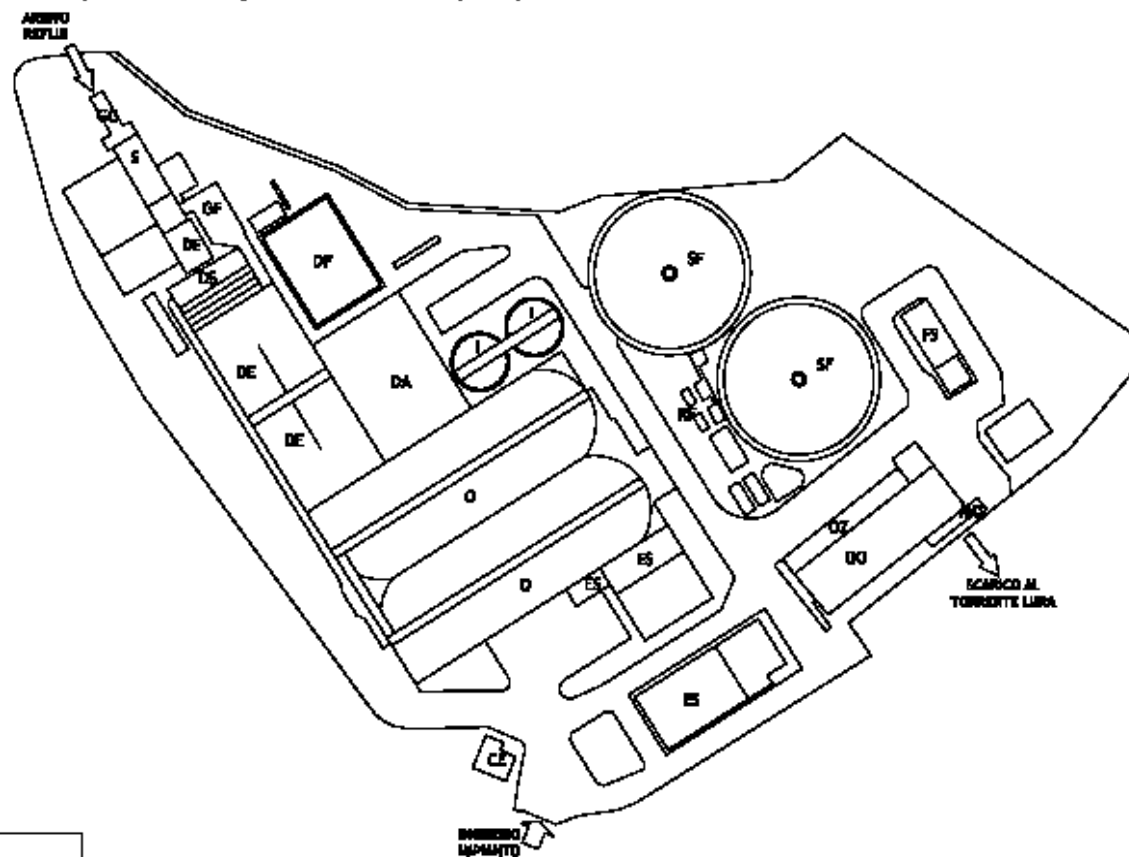
Uno dei principali problemi d'impatto dell'impianto è legato alla qualità delle acque del torrente Lura, quando, in caso di pioggia il volume di scarico di by-pass del collettore consortile è percentualmente alto rispetto al volume di acque del torrente.

La linea fanghi comprende l'ispessimento, che consente di concentrare il fango di due/tre volte pur risultando ancora liquido, l'operazione di digestione aerobica, l'unità di postispessimento e la fase di disidratazione meccanica con centrifuga. Nella fase di digestione l'aerazione avviene con aria ed ozono residuo.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 6.319 t/anno, con una percentuale di secco del 21%, e vengono smaltiti in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

D03 - Planimetria Impianto di depurazione di Bulgarograsso Alta Lura



Legenda

Simboli	Descrizione						
GG	COLLETTORIA EMERGENTE	O	OSSIGENAZIONE - NITRIFICAZIONE	DA	INDESSAZIONE AEROBICA	MQ	ARMATORE IN PORTATA
S	SOLLEVAMENTO	SF	SEDIMENTAZIONE FINALE	I	INFERIMENTO	CE	CAMERA ENEL
GF	COLLETTORIA FINE	FS	FILTRAZIONE LUNGA	DF	INDESSAZIONE FINALE	LIQ	LOCALE QUADRI
DS	DESSIMENTAZIONE AERATA	QZ	VASCHE REAZIONE OZONO	GO	PRODUTTORE OZONO		
DE	DESSIMENTAZIONE	RF	RECUPERO FINALE	ES	EDIFICIO SERVIZI		

3.3.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 7 – Depuratore di **Bulgarograsso – Alto Lura**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Buono	Buono	Buono
Opere elettromeccaniche	Buono	Buono	Buono
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Buono
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Buono

3.4. DEPURATORE DI LIMIDO COMASCO

L'impianto di depurazione di Limido Comasco, gestito dalla Società Antiga S.p.a., serve i Comuni di Appiano Gentile, Cirimido, Fenegrò, Limido Comasco, Lurago Marinone, Veniano.

L'impianto è stato realizzato nel 1987 e attualmente presenta una potenzialità di progetto di 28.800 AE. Tratta una portata di reflui pari alla potenzialità dell'impianto proveniente principalmente da utenze civili (96,5% circa) e per una piccola percentuale da attività industriale (3,5% circa).

Successivamente alla ricognizione oggetto del presente elaborato sono state avviate delle opere di miglioramento e di adeguamento del depuratore, pertanto lo stato di conservazione e di funzionalità dell'impianto potrebbero risultare migliori rispetto a quelle rilevate e indicate nelle pagine seguenti.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel torrente Bozzente.

3.4.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- sollevamento iniziale
- grigliatura fine;
- dissabbiatura;
- disoleatura;
- denitrificazione;
- defosfatazione chimica;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- comparto di clorazione attualmente non in uso.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- digestione aerobica;
- ispessimento;
- centrifugazione.

Dopo la grigliatura grossolana il refluo viene sollevato verso la sezione di grigliatura fine operata a mezzo rotostaccio per rimuovere la frazione inquinante formata da particolato grossolano. La separazione dei solidi e flottanti avviene nella successiva unità di dissabbiatura. La dissabbiatura è finalizzata all'estrazione delle sabbie dai liquami, onde evitare un loro convogliamento verso le unità a valle, sia per i conseguenti effetti abrasivi sia per il rischio di accumulo nelle unità di trattamento successive.

Il refluo confluisce poi nella sezione di denitrificazione ed in quella di defosfatazione chimica. Successivamente subisce i trattamenti di ossidazione e nitrificazione, dotati di sistema di diffusione aria a bolle fini, per la rimozione delle sostanze organiche biodegradabili. Tali trattamenti consentono altresì la rimozione dei solidi in forma colloidale, non sedimentabili e quindi non separabili con trattamenti di tipo fisico. Per via biologica vengono rimossi anche l'azoto (tramite i processi di nitrificazione-denitrificazione) e il fosforo.

Successivamente il refluo viene convogliato nella sedimentazione secondaria e poi nell'unità di disinfezione con cloro, attualmente non in funzione, per poi essere scaricato nel torrente Bozzente.

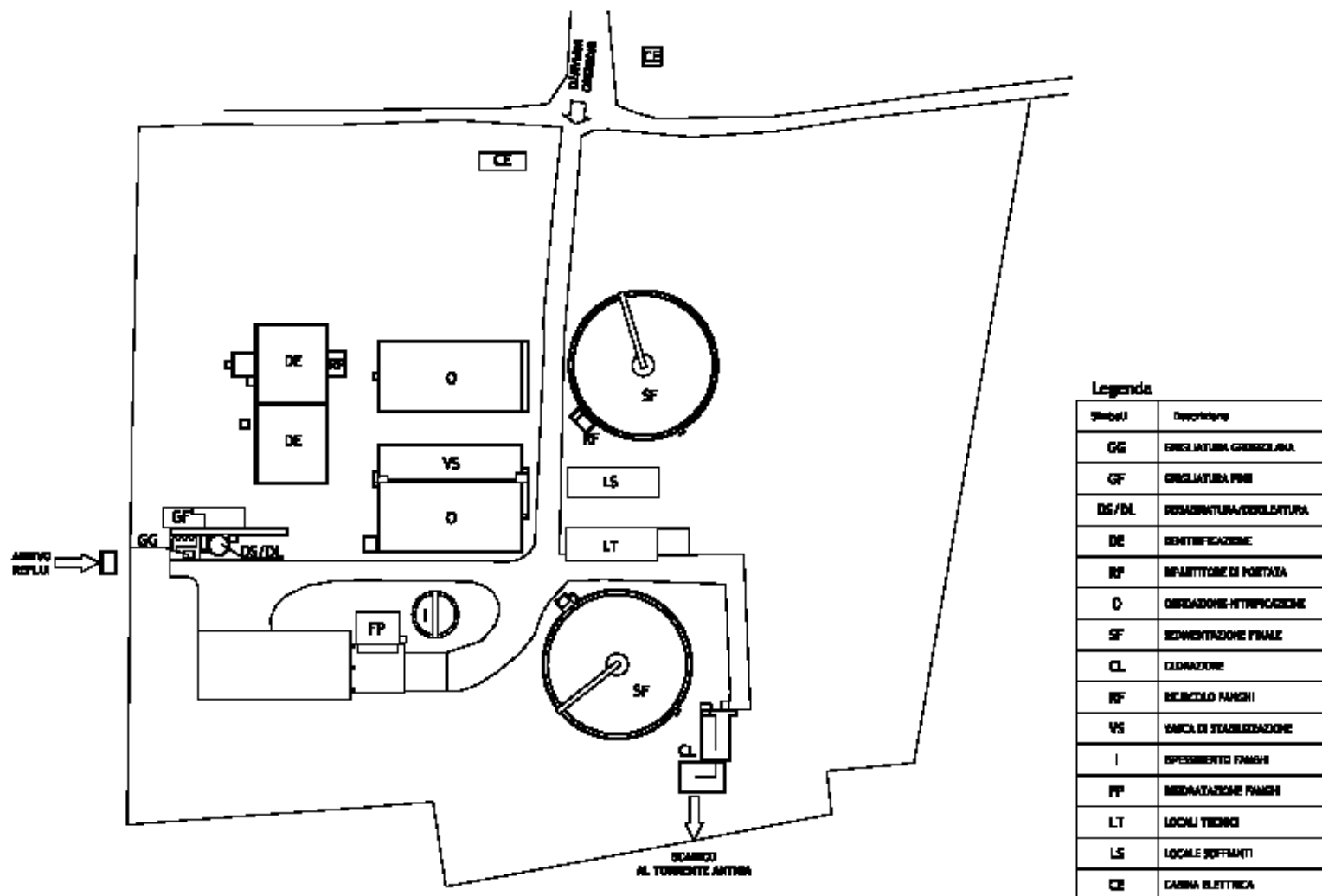
La linea fanghi comprende un'unità di digestione aerobica e una di ispessimento che consente di concentrare il fango prima dell'invio alla centrifugazione con polielettroliti.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 1.000 t/anno, con una percentuale di secco del 21%. I fanghi disidratati vengono smaltiti in agricoltura.

Gli adeguamenti principali previsti dal gestore dell'impianto riguardano la realizzazione della fase di filtrazione a sabbia prima dello scarico ed un impianto di filtrazione su carboni attivi in polvere.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

D04 - Planimetria Impianto di depurazione di Limido Comasco



3.4.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 8 – Depuratore di **Limido Comasco**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Buono	Buono	Buono
Opere elettromeccaniche	Buono	Buono	Buono
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Buono
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Buono

3.5. DEPURATORE DI MERONE

L'impianto di depurazione di Merone, gestito dalla società A.S.I.L. S.p.A., serve Comuni appartenenti sia alla provincia di Como che di Lecco, ed in particolare:

in Provincia di Como

Albavilla, Alserio, Alzate Brianza, Anzano del Parco, Asso, Barni, Caglio, Canzo, Caslino d'Erba, Castelmarte, Erba, Eupilio, Lambrugo, Lasnigo, Longone al Segrino, Lurago d'Erba, Magreglio, Merone, Monguzzo, Orsenigo, Ponte Lambro, Proserpio, Rezzago, Sormano, Valbrona;

in Provincia di Lecco

Barzago, Castello di B.za, Costa Masnaga, Dolzago, Ello, Galbiate, Garbagnate Monastero, Molteno, Oggiono, Rogeno, Rovagnate, Sirone, Sirtori.

L'impianto, realizzato nel 1985, attualmente presenta una potenzialità di progetto di 120.000 AE e tratta una portata di reflui, pari alla potenzialità, proveniente principalmente da utenze civili (85% circa) e per una piccola percentuale da utenze industriali (15% circa). Lo scarico di tipo industriale è originato principalmente dall'industria tessile.

Successivamente alla ricognizione oggetto del presente elaborato, il Gestore ha avviato la progettazione e il reperimento delle risorse per la realizzazione delle opere di adeguamento del depuratore segnalate nella suddetta ricognizione e di seguito riportate.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel fiume Lambro.

3.5.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura;
- disoleatura;
- coagulazione-flocculazione (non utilizzata);
- sedimentazione primaria;
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- disinfezione con ipoclorito di sodio (non utilizzata);
- trattamenti di abbattimento colore e tensioattivi (non utilizzati).

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- preispessimento;
- digestione anaerobica;
- postispessimento;

- centrifuga;
- nastropressa di emergenza;
- essiccamento termico.

Il refluo in arrivo viene sottoposto a grigliatura grossolana prima di essere sollevato verso la sezione di grigliatura fine meccanizzata che avviene in due canali di sezione quadrata. Da questa sezione l'acqua arriva alla sezione di dissabbatura - disoleatura con insufflazione di aria sul fondo dove avviene la separazione di solidi e flottanti. La vasca è divisa longitudinalmente da una rastrelliera che separa la zona di aerazione da quella di calma.

Il refluo confluisce poi nell'unità di sedimentazione primaria, costituita da vasche circolari in parallelo. A monte di questa sezione le acque sono miscelate con i fanghi di supero della sedimentazione secondaria. I fanghi misti sono raccolti in due pozzetti, dai quali vengono convogliati nei preispessitori. Successivamente il refluo passa alla denitrificazione e poi nelle unità di ossidazione e nitrificazione per la rimozione delle sostanze organiche biodegradabili. La miscelazione avviene tramite aeratori superficiali mantenendo il valore dell'ossigeno disciolto in vasca a 2,5 mg/l.

A valle dell'ossidazione vi è la vasca di sedimentazione finale, costituita da tre vasche circolari. L'acqua trattata stramazza nella fase di disinfezione, attualmente non utilizzata. Un quarto sedimentatore è stato utilizzato in passato per il trattamento terziario di abbattimento del colore e dei tensioattivi tramite un processo Fenton.

I fanghi della sedimentazione finale vengono inviati ai preispessitori coperti. Il surnatante viene rinviato in testa all'impianto di trattamento delle acque reflue. La digestione anaerobica avviene in due reattori in parallelo, uno mesofilo ed uno termofilo, dotati di sistema di riscaldamento con due caldaie alimentate a metano e biogas oppure dal circuito di raffreddamento del motore a gas di cogenerazione. L'iniezione di biogas permette la miscelazione del fango.

I fanghi passano poi al post-ispessimento ed infine alla disidratazione con centrifuga ed all'essiccamento termico, in grado di essiccare il fango fino ad oltre il 90%. Il fango ed il corpo dell'essiccatore vengono riscaldati da un flusso di aria surriscaldata per mezzo di una batteria di scambio termico con olio diatermico. Il circuito dell'aria è chiuso con uno spillamento per evitare l'accumulo di sostanze oleose ed incondensabili. L'aria spillata viene inviata al bruciatore della caldaia. Il flusso di aria e fango viene poi inviato ad un ciclone che permette la separazione delle particelle di fango essiccato.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 1.000 t/anno, con una percentuale di secco del 92%. Tali fanghi vengono recuperati in un cementificio.

Gli interventi migliorativi ipotizzati dal gestore al fine di adeguare l'impianto alle recenti indicazioni normative riguardano:

Linea acque

Costruzione di un secondo pozzetto di sollevamento, che permetterà di sollevare la nuova Q ed evitare l'attuale sommersione della condotta di adduzione all'impianto;

Aggiunta di due nuove idrovore dalla predenitrificazione alla nitrificazione;

Potenziamento della sezione biologica, per rispettare i limiti di legge più restrittivi sullo scarico dei nutrienti, tramite la modifica dei volumi:

- riconversione della vasca ex-Fenton in vasca di post-denitrificazione: riutilizzo dei volumi esistenti per creare un trattamento biologico di denitrificazione con sistema MBBR con

- aggiunta di carbonio esterno, per rispettare la concentrazione di nitrati in uscita anche nei mesi invernali (evitando l'aumento di volume della predenitrificazione);
- riconversione di parte delle vasche di predenitrificazione in nitrificazione per rispettare i limiti di scarico sull'ammoniaca ed inserimento nuovi di miscelatori nelle vasche di predenitrificazione;
 - realizzazione di una sezione di trattamento biologico dei surnatanti tramite sistema SBR, per eliminare parte del carico di nutrienti che viene costantemente riportato in testa all'impianto tramite il ricircolo dei surnatanti delle sezioni di trattamento fanghi; realizzazione di quattro vasche per il sistema SBR, complete di opere elettromeccaniche.
 - Un potenziamento della sezione biologica tramite l'aumento dei ricircoli interni porterebbe alla completa modifica del profilo idraulico di tutto l'impianto, che comporterebbe la sostituzione di gran parte delle tubazioni ed il completo rifacimento delle vasche di predenitrificazione;
 - Sollevamento a monte della nuova stazione di filtrazione;
 - Realizzazione di un trattamento terziario di filtrazione su tela e disinfezione con acido peracetico, per rispettare i nuovi limiti sullo scarico dei solidi sospesi (e quindi del COD) e degli E Coli.

Linea fanghi

Si prevede la separazione dei fanghi biologici da quelli primari e il loro trattamento separato fino alla loro miscelazione a monte o a valle della digestione. Tale separazione migliorerà le caratteristiche di ispessimento dei fanghi e di conseguenza la qualità dei surnatanti riciclati;

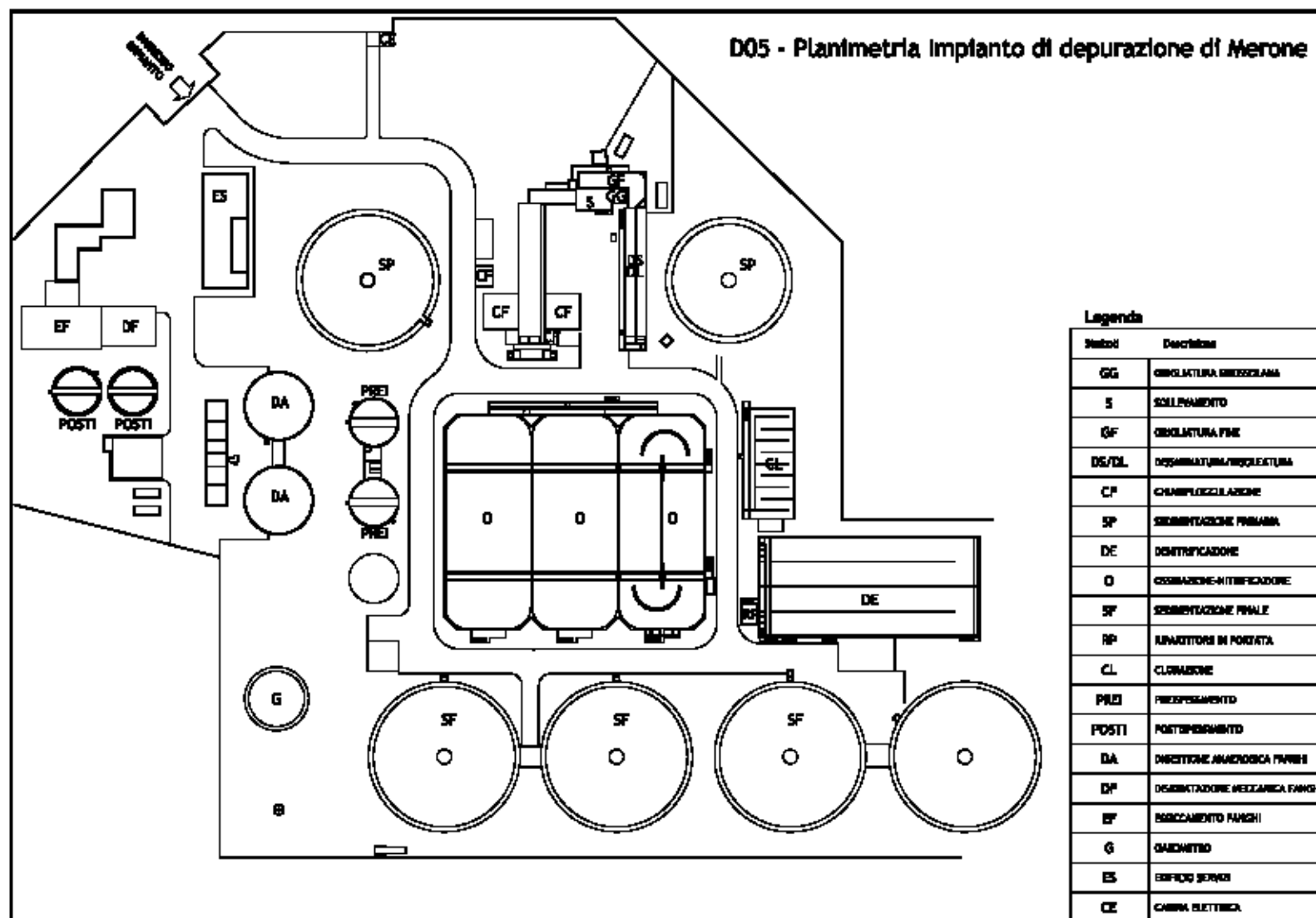
I fanghi secondari verranno ispessiti tramite un ispessitore dinamico di nuova realizzazione ed inviati a digestione anaerobica o direttamente alla centrifuga;

È prevista l'installazione di griglie fini a monte dei preispessitori che permetteranno di trattenere i solidi inerti che occupano inutilmente volume nei digestori.

Sistema di telecontrollo

Per quanto riguarda la gestione e il controllo dei parametri e del funzionamento dell'impianto è prevista l'installazione di un nuovo sistema di telecontrollo, mentre per il riutilizzo delle acque si è considerato un sistema di trattamento con ozono cui sottoporre una parte della portata totale. Tale trattamento potrà essere in futuro ampliato a tutta la portata dell'impianto, nel caso in cui si abbia la necessità di rispettare ulteriori limiti sui tensioattivi o sul COD non biodegradabile.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.



3.5.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 9 – Depuratore di **Merone**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Sufficiente	Buono	Sufficiente
Opere elettromeccaniche	Buono	Buono	Buono
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Insufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Sufficiente

3.6. DEPURATORE DI MARIANO COMENSE

L'impianto di depurazione di Mariano Comense, gestito dalla Società Valbe Servizi S.p.A., serve i Comuni di Albavilla, Albese con Cassano, Arosio, Alzate Brianza, Brenna, Cantù, Carugo, Inverigo, Mariano Comense, Montorfano, Orsenigo.

L'impianto è stato realizzato nel 1973 e successivamente ha subito adeguamenti tecnici.

Attualmente presenta una potenzialità di progetto di 60.000 AE e tratta una portata di reflui, leggermente inferiore alla potenzialità, proveniente sia da utenze civili (78% circa) che da utenze industriali (22% circa). Lo scarico di tipo industriale è originato principalmente da industria tessile e tintostamperia, che scaricano reflui in parte già trattati.

Successivamente alla ricognizione oggetto del presente elaborato, il Gestore ha avviato la progettazione per la realizzazione di parte delle opere di adeguamento del depuratore segnalate nella suddetta ricognizione e di seguito riportate.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Torrente Terrò.

3.6.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura di tipo aerata;
- disoleatura;
- coagulazione-flocculazione (non utilizzata);
- sedimentazione primaria (2 linee in parallelo);
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale (2 linee in parallelo);
- comparto di disinfezione attualmente non in uso.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento;
- digestione anaerobica con funzionamento a freddo (scambiatore di calore, gasometro e torcia non utilizzati);
- post-ispessimento;
- disidratazione meccanica con centrifuga (con utilizzo di polielettroliti) e nastropressa di emergenza.

Dopo la grigliatura grossolana il refluo in arrivo viene sollevato verso la sezione di grigliatura fine, per rimuovere la frazione inquinante formata da particolato grossolano, e poi verso quella di dissabbiatura, dove avviene la separazione di solidi e flottanti. La sabbia è convogliata dalla lama

di fondo entro una tramoggia di testa, da cui è estratta periodicamente mediante gruppo idroestrattore funzionante ad aria compressa (air-lift). I galleggianti sono raccolti dalla lama di superficie e convogliati in un pozzetto attiguo da cui vengono periodicamente prelevati ed allontanati.

La stazione di sollevamento iniziale è in grado di sollevare una portata complessiva pari a 2.100 mc/h. La vasca della stazione di sollevamento è stata realizzata in previsione del futuro ampliamento di potenzialità fino a 120.000 AE. L'elevato volume a disposizione della stazione di sollevamento iniziale potrà convenientemente essere utilizzato per poter meglio laminare le portate di punta e così ottimizzare il funzionamento dell'impianto.

La sezione successiva alla dissabbiatura è quella costituita da un bacino di miscelazione rapida ed uno di flocculazione e non è mai stata messa in esercizio.

Il refluo subisce poi un trattamento di sedimentazione primaria, denitrificazione per l'eliminazione dell'azoto, ossidazione finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili e sedimentazione finale. L'aerazione in ossidazione viene garantita tramite il sistema a bolle fini. Infine, il refluo confluisce nella vasca di disinfezione, nella quale è prevista l'aggiunta di cloro in casi di emergenza.

La linea fanghi comprende l'unità di preispessimento per una prima concentrazione del fango, la digestione parzialmente anaerobica, in quanto l'impianto progettato per tale fase funziona a freddo, ossia senza l'ausilio dello scambiatore di calore.

Il riscaldamento dei fanghi potrebbe essere assicurato da un sistema di scambio termico, costituito da una caldaia dotata di bruciatore misto (biogas — gasolio) e da uno scambiatore di calore. La miscelazione dei fanghi nel digestore è assicurata da un turbo mescolatore. E' prevista una sezione di accumulo del biogas, che si compone di un gasometro ad umido e di una torcia per la combustione delle quantità di biogas eccedenti i consumi, attualmente non utilizzati.

La disidratazione avviene con una centrifuga (ed una filtropressa a nastro di riserva) equipaggiata con: pompe volumetriche di alimentazione fango, unità di preparazione e dosaggio del polielettrolita e sistemi di trasporto e scarico dei fanghi disidratati in appositi container scarrabili.

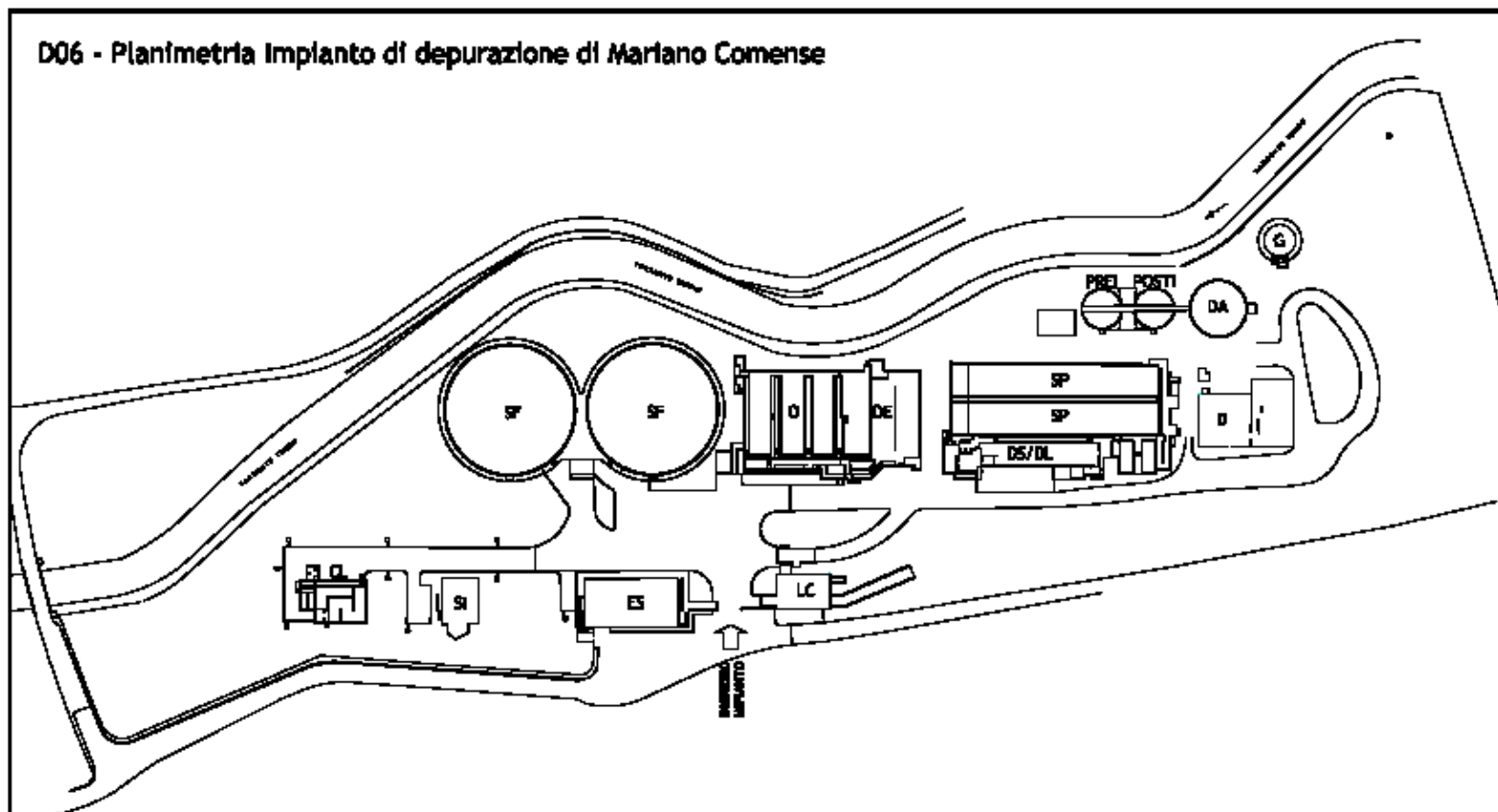
I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 1.361 t/anno, con una percentuale di secco del 28,1%, e vengono smaltiti in agricoltura.

L'impianto effettua anche il trattamento bottini per 2.317 t/anno.

Fra gli adeguamenti futuri sono previsti l'ampliamento dell'unità biologica da 4.200 mc a 7.500 mc e la realizzazione di una fase di filtrazione finale delle acque. Fra i principali adeguamenti già realizzati vi è il secondo lotto da 30.000 AE, la fase di grigliatura e la sostituzione della nastropressa con la centrifuga.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

D06 - Planimetria Impianto di depurazione di Mariano Comense



Legenda

Simboli	Descrizione						
SI	SCELTIAMENTO INIZIALE	D	OSSIDAZIONE	POSTI	POSTSPERIMENTO	ES	ESPICCO GENESI
DS/FL	DISTRIBUZIONE/INIEZIONE	SF	SEDIMENTAZIONE PRIMA	DA	INIEZIONE E AERAZIONE	LC	LOCALE COMPRESSORI
SP	SEDIMENTAZIONE PRIMA	CL	CLORAZIONE	D	INIEZIONE		
DE	DEMISTIFICAZIONE	PREI	PRESPERIMENTO	G	GEOMETRICO		

3.6.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 10 – Depuratore di **Mariano Comense**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Sufficiente	Buono	Sufficiente
Opere elettromeccaniche	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Buono
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Sufficiente

3.7. DEPURATORE DI RONAGO

L'impianto di depurazione di Ronago, gestito dal Consorzio di Depurazione Faloppia, serve i Comuni di Bizzarone, Drezzo, Faloppio, Olgiate Comasco, Parè, Ronago, Uggiate Trevano.

L'impianto è stato realizzato nel 1978 e successivamente ha subito adeguamenti tecnici.

Attualmente presenta una potenzialità di progetto di 22.500 AE e tratta una portata di reflui, leggermente inferiore alla potenzialità, proveniente sia da utenze civili (70% circa) che da utenze industriali (30% circa). Lo scarico di tipo industriale è originato principalmente da industria tessile, tintostamperia ed industria alimentare.

Successivamente alla ricognizione oggetto del presente elaborato sono state avviate delle opere di miglioramento e di adeguamento del depuratore di seguito segnalate, pertanto lo stato di conservazione e di funzionalità dell'impianto potrebbero risultare migliori rispetto a quelle rilevate e indicate nelle pagine seguenti.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel torrente Faloppia.

3.7.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura;
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- comparto di disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- digestione aerobica;
- post-ispessimento;
- disidratazione meccanica con filtropressa.

Alla fase di trattamento sono convogliati i liquami provenienti dai comuni allacciati sopra specificati. Gli scarichi provengono da due canalizzazioni separate che recapitano in due punti diversi all'interno dell'impianto:

- recapito vecchio impianto, che convoglia gli scarichi del Comune di Ronago e l'industria dolciaria Ambrosoli;
- recapito nuovo impianto, in cui vengono convogliati gli altri scarichi.

Le acque di pioggia sono accumulate in apposita vasca per essere poi avviate al trattamento durante il successivo periodo di tempo secco o comunque quando esiste la disponibilità delle pompe di alimentazione all'impianto di depurazione. La capacità di accumulo della vasca di pioggia è pari a 800 mc. La sezione di trattamento delle acque di prima pioggia si compone di:

- dissabbiatura;
- accumulo in vasca con insufflazione di aria;
- rilascio finale in testa all'impianto di depurazione.

In corrispondenza dei due diversi punti di recapito degli scarichi provenienti dai comuni del Consorzio sono installate due stazioni di grigliatura.

Dopo la grigliatura grossolana il refluo in arrivo viene sollevato verso la sezione di grigliatura fine per rimuovere la frazione inquinante formata da particolato grossolano e poi verso quella di dissabbiatura dove avviene la separazione di solidi e flottanti. Questa sezione è costituita da una doppia linea di rotostaccio-dissabbiatura. L'estrazione del materiale grigliato è inviato in 2 compattatori mediante tramogge di scarico mentre l'estrazione della sabbia avviene tramite un air-lift centrale ed è inviata in un estrattore di sabbia. Questi materiali sono accumulati in cassonetti e periodicamente avviati in discarica.

Il refluo subisce poi un trattamento di denitrificazione per l'eliminazione dell'azoto, di ossidazione finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili e di sedimentazione finale. Confluisce, infine, nella vasca di disinfezione nella quale è prevista l'aggiunta di ipoclorito di sodio.

Per l'immissione dell'ossigeno, all'interno della vasca aerobica, si utilizza un sistema di aerazione a getto che prevede anche il ricircolo di una notevole quantità di miscela aerata all'interno della stessa vasca.

La linea fanghi comprende l'unità di digestione aerobica, l'ispessitore e la disidratazione con filtropressa ed aggiunta di calce e cloruro ferrico per migliorare l'operazione di separazione solido-liquido.

La vasca di digestione aerobica è una vasca a pianta rettangolare ricavata dalla vasca di ossidazione del vecchio impianto. Il sistema di ossigenazione è garantito da un tappeto di diffusori tubolari.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 700 t/anno, con una percentuale di secco del 37%, e vengono smaltiti in agricoltura.

Fra i principali adeguamenti già realizzati si segnalano, in ordine cronologico, quelli che hanno interessato i seguenti comparti di trattamento:

- filtropressa e impianto biologico (1989),
- disinfezione (1993),
- vasca di prima pioggia e sedimentazione secondaria (1997),
- nitrificazione e denitrificazione (2006).

Sono inoltre previsti adeguamenti futuri per migliorare l'efficienza di trattamento. Per quanto riguarda la linea acque gli interventi riguardano:

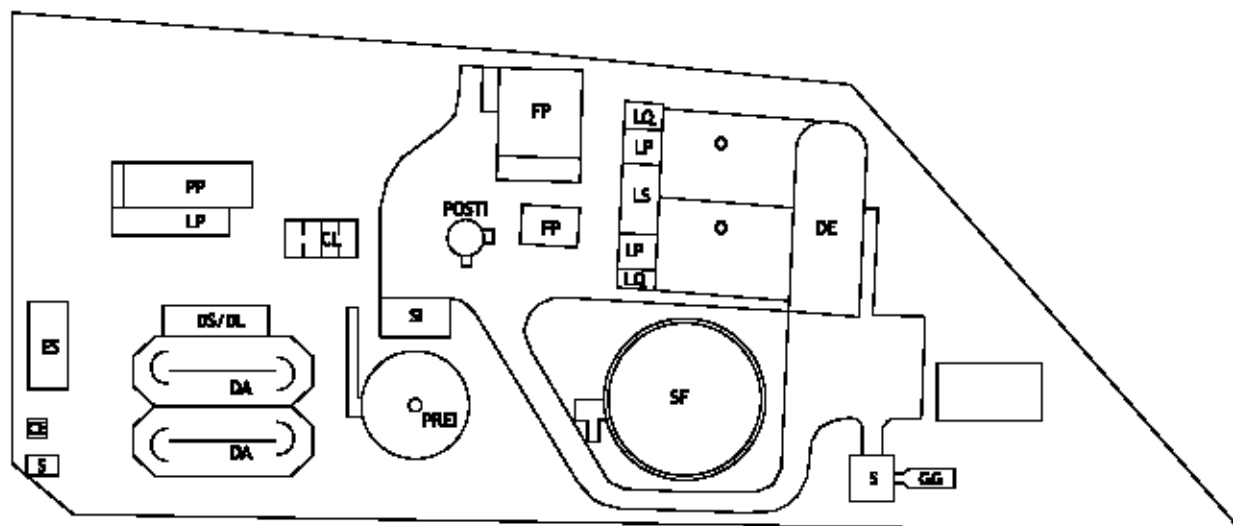
- unità di defosfatazione;
- filtrazione finale;
- sollevamento delle acque di pioggia e pretrattamenti meccanici (stacciatura e dissabbiatura);
- disinfezione a raggi UV (in particolare, la scelta dell'utilizzo della disinfezione mediante raggi UV consentirà di eliminare completamente il problema del dosaggio di reattivi chimici e darà ampie garanzie sull'eliminazione di virus e batteri: il dosaggio di ipoclorito potrà essere mantenuto per i casi di emergenza).

Per quanto riguarda la linea fanghi invece si prevedono i seguenti interventi:

- sostituzione filtropressa o disidratazione dei fanghi mediante sistemi in continuo;
- inserimento, prima della fase di digestione, di una fase di ispessimento dinamico che permette di ottimizzare i parametri funzionali della stabilizzazione.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

D07 - Planimetria Impianto di depurazione di Ronago



Legenda	
Simboli	Descrizione
GG	GRIGLIATURA GROSSOLANA
S	SOLLICITAMENTO
DS/DL	INERAMATURA/SINGOLATURA
DE	DENTRIFICAZIONE
Q	OSSIDAZIONE-NITRIFICAZIONE
SF	SEDIMENTAZIONE FINALE
CL	CLORAZIONE
PREI	PREFLOCCAMENTO
POSTI	POSTFLOCCAMENTO
FP	FILTRAZIONE FINI
LQ	LOCALE QUINQUE, UTILE, LAB.
SI	STOCKAGING IPOLUNITO
PP	VARCHE ACQUE DI PRIMA PROCESSO
LS	LOCALI RIFORMANTI
LP	LOCALI POME
CE	CABINA ELETTRICA

3.7.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 11 – Depuratore di **Ronago**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Opere elettromeccaniche	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Sufficiente

3.8. DEPURATORE DI CAGNO

L'impianto di depurazione di Cagno, gestito in economia, serve i Comuni di Albiolo, Cagno, Solbiate, Valmorea.

L'impianto è stato realizzato nel 1978 e successivamente ha subito adeguamenti tecnici.

Attualmente presenta una potenzialità di progetto di 8.000 AE e tratta una portata di reflui prevalentemente civili di poco inferiore alla potenzialità dell'impianto.

Successivamente alla ricognizione oggetto del presente elaborato sono state avviate parte delle opere di miglioramento e di adeguamento del depuratore, pertanto lo stato di conservazione e di funzionalità dell'impianto potrebbero risultare migliori rispetto a quelle rilevate e indicate nelle pagine seguenti.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel torrente Renone che si immette nel fiume Lanza.

3.8.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura;
- disoleatura;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento;
- disidratazione meccanica con nastropressa.

Dopo la grigliatura grossolana il refluo in arrivo viene sollevato verso la sezione di grigliatura fine per rimuovere la frazione inquinante formata da particolato grossolano e poi verso quella di dissabbiatura dove avviene la separazione di solidi e flottanti. Il refluo subisce poi un trattamento di ossidazione finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili e di sedimentazione finale. Infine, confluisce nella vasca di disinfezione nella quale è prevista l'aggiunta di ipoclorito di sodio.

La linea fanghi comprende l'ispessitore e la disidratazione con nastropressa ed aggiunta di polielettroliti. I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 130 t/anno, con una percentuale di secco del 20%, e vengono smaltiti in agricoltura.

Fra i principali adeguamenti già realizzati si segnalano in ordine cronologico i seguenti:

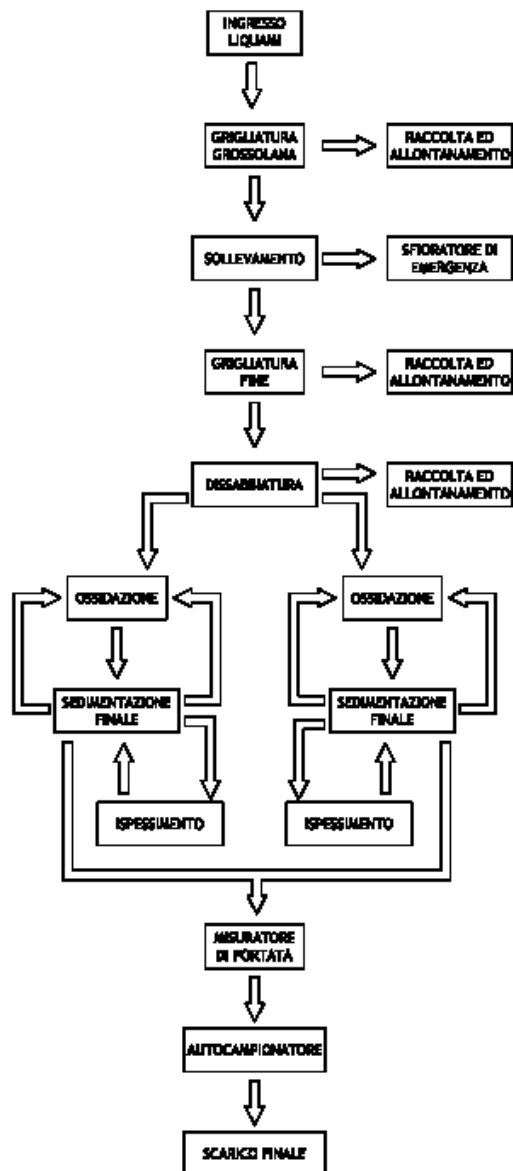
- sostituzione turbina con soffiante (2003),

- sedimentatore, ispessitore (2006).

Sono previsti adeguamenti futuri per migliorare l'efficienza di trattamento, attraverso l'inserimento di una fase di denitrificazione e migliorando l'eliminazione di solidi sospesi.

Nella figura seguente è riportato lo schema funzionale dell'impianto.

D08 - Schema Impianto di depurazione di Cagno



3.8.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 12 – Depuratore di **Cagno**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Insufficiente	Sufficiente	Insufficiente
Opere elettromeccaniche	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Sufficiente

3.9. DEPURATORE DI COMO

L'impianto di depurazione di Como, gestito dalla Società Comodepur S.p.A., serve i Comuni di Brunate, Cernobbio, Como, Grandate, Lipomo, Maslianico, Tavernerio.

L'impianto è stato realizzato nel 1970 e successivamente ha subito adeguamenti tecnici.

Attualmente presenta una potenzialità di progetto di 297.217 AE e tratta una portata di reflui, equivalente a 167.588 AE, proveniente sia da utenze civili (60,2% circa) che da utenze industriali (39,8% circa). Lo scarico di tipo industriale è originato principalmente da industria tessile e tintostamperia.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel torrente Cosia.

3.9.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- grigliatura fine;
- sollevamento iniziale;
- dissabbiatura;
- coagulazione e flocculazione;
- suddivisione del surplus di portata su tre linee. In particolare, il surplus di portata viene suddiviso su tre linee secondo le seguenti priorità:
- linea acque completa,
- vasca di accumulo da 4000 mc, che rilascia poi il refluo nell'unità di predenitrificazione della linea acque,
- biofiltrazione con filtri abbattimento carbonio, nitrificazione e denitrificazione che reimmette il refluo nella fase di filtrazione a sabbia;
- predenitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- postdenitrificazione;
- sedimentazione finale;
- coagulazione-flocculazione terziaria;
- filtrazione a sabbia;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento;
- disidratazione meccanica con centrifuga o nastropressa di emergenza.

Dopo la grigliatura fine il refluo in arrivo viene sollevato verso la sezione di dissabbiatura dove avviene la separazione di solidi e flottanti. Il refluo subisce poi un trattamento di coagulazione, flocculazione e sedimentazione a pacchi lamellari (è previsto il dosaggio di cloruro ferrico e polielettroliti). Da questo punto in poi il surplus di portata viene suddiviso su tre linee secondo le seguenti priorità:

- linea acque completa;
- vasca di accumulo da 4000 mc che rilascia poi il refluo nell'unità di predenitrificazione della linea acque;
- biofiltrazione con filtri abbattimento carbonio, nitrificazione e denitrificazione che reimmette il refluo nella fase di filtrazione a sabbia;

Successivamente il refluo subisce una predenitrificazione, l'ossidazione finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili, la postdenitrificazione che prevede il dosaggio di sostanza organica attraverso la regolazione di un sensore di misura dei nitrati, la sedimentazione finale e nuovamente un trattamento di coagulazione, flocculazione e sedimentazione a pacchi lamellari (è previsto il dosaggio di triclورو di alluminio e polielettroliti). Dopo la filtrazione a sabbia il refluo confluisce, infine, nella vasca di disinfezione nella quale è prevista l'aggiunta di ipoclorito di sodio.

La linea fanghi comprende l'ispessitore e la disidratazione con centrifuga o nastropressa in caso di emergenza, con aggiunta di polielettroliti.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 17.160 t/anno, con una percentuale di secco del 18%, e vengono smaltiti in agricoltura.

Fra i principali adeguamenti già realizzati si segnalano, in ordine cronologico, i seguenti:

- anni 80: grigliatura, dissabbiatura, equalizzazione, sedimentazione, filtrazione, clorazione;
- anno 1994: chiariflocculazione, predenitrificazione, postdenitrificazione, chiariflocculazione terziaria.

Considerando l'attuale localizzazione dell'impianto, non risultano possibili interventi sostanziali di ampliamento o di modifica della sequenza di processo esistente, tuttavia sono state individuate una serie di opzioni di intervento che permetterebbero di migliorare il controllo gestionale e di incrementare marginalmente l'abbattimento delle sostanze inquinanti, riducendo la frequenza di campioni con concentrazioni superiori ai valori limite previsti dal Regolamento Regionale della Lombardia n. 3 del 24 marzo 2006.

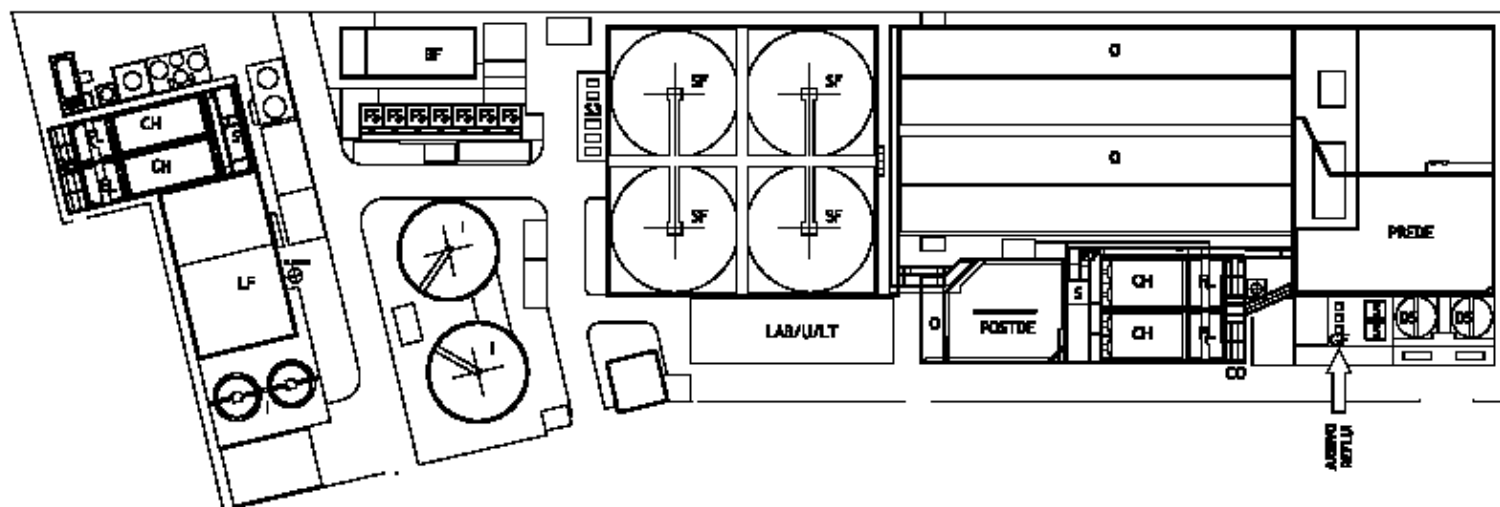
Gli interventi individuati sono di seguito sintetizzati:

- Realizzazione del sistema di dosaggio del cloruro ferrico nel comparto biologico con asservimento alla misura di portata trattata;
- Regolazione del dosaggio di sale di alluminio e polielettrolita nella chiariflocculazione terziaria con asservimento alla misura di portata (esistente) e alla misura di fosforo in uscita alla sezione;
- Adeguamento dei sedimentatori secondari per migliorare l'estrazione dei fanghi flottati: realizzazione di scum-box aggiuntivi e raddoppio delle lame raschiafanghi (attività già in corso);
- Monitoraggio della concentrazione del fango in vasca e del livello del fango nei sedimentatori per la segnalazione di allarme al fine di evitare fughe di fango; regolazione della portata del fango di ricircolo con inverter e regolazione dell'estrazione del fango di supero;
- Regolazione delle quote degli stramazzi periferici per ottimizzare la sedimentazione ed evitare vie preferenziali;
- Trattamento delle acque di controlavaggio dei filtri a sabbia e dei biofiltri nella sezione Densadeg;
- Regolazione dell'estrazione dei fanghi terziari con inverter;

- Aumento della capacità filtrante finale con inserimento di sezione di filtrazione a dischi;
- Ottimizzazione del ciclo produttivo dei filtri a sabbia con installazione di misuratori di livello a ultrasuoni e valvole regolanti.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

D09 - Planimetria Impianto di depurazione di Como



Legenda

Simboli	Descrizione								
GF	GRIGLIATURA FINE	FL	FLOCCULAZIONE	Q	OMBREGGIAMENTO	PL	FLOCCULAZIONE	LP	LOCALI FILTROPIEDRA
S	SOLLICAMENTO	CH	CHIAMPERAZIONE	POSTDE	POSTOINSTRIZZAZIONE	FS	FILTRAZIONE	LAB/ULT	LABORATORIO ULTI LOCALI TIRACANTO
DS	DESSIMAZIONE	RP	SPORIO EXTRA PORTATA	SF	SEDIMENTAZIONE FINALE	BF	BIFILTRAZIONE		
CO	CONGELAZIONE	PREDE	PREINSTRIZZAZIONE	CO	CONGELAZIONE	I	ESPERIMENTO		

3.9.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 13 – Depuratore di **Como**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Buono	Buono	Buono
Opere elettromeccaniche	Buono	Buono	Buono
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Buono
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Buono

3.10. DEPURATORE DI CREMIA

L'impianto di depurazione di Crema, gestito in economia, serve i Comuni di Crema, Pianello del L., S. Siro.

L'impianto è stato realizzato nel 1980 ed ha subito successivi adeguamenti tecnici. Attualmente presenta una potenzialità di progetto di 8.000 AE e tratta una portata di reflui prevalentemente civili, corrispondente ad un carico di 4.000 AE in inverno e di 8.000 AE in estate.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Lago di Como.

3.10.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- sollevamento iniziale;
- rototrituratore;
- dissabbiatura;
- disoleatura;
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- filtrazione;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- digestione aerobica;
- ispessimento;
- disidratazione meccanica con nastropressa.

Dopo il sollevamento iniziale, il refluo attraversa la fase di rototriturazione e poi quella di dissabbiatura aerata, dove avviene la separazione di solidi e flottanti. Successivamente subisce un trattamento di denitrificazione, di ossidazione e nitrificazione, finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili, e di sedimentazione finale. La fase di aerazione avviene attraverso 2 flowjet e l'aggiunta di cloruro ferrico. Infine, il refluo confluisce nella vasca di disinfezione, nella quale è prevista l'aggiunta di ipoclorito di sodio. Prima dello scarico è presente un campionatore automatico.

La linea fanghi comprende la digestione aerobica in vasca coperta, l'ispessimento in due vasche coperte e la disidratazione con nastropressa ed aggiunta di polielettroliti.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 100 t/anno che vengono smaltiti in agricoltura.

L'impianto ha subito fra il 1995 ed il 2000 diversi adeguamenti per il miglioramento dell'efficienza di trattamento. Necessita di adeguamenti soprattutto sulle opere elettromeccaniche.

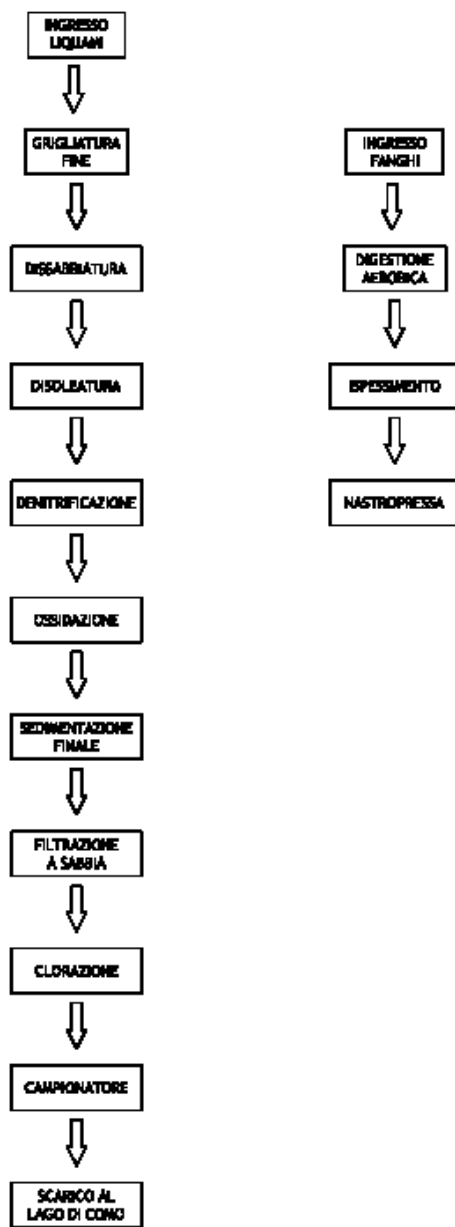
L'impianto ha anche un sistema di teleallarme per mitigare situazioni di rischio.



Sono previsti adeguamenti futuri per migliorare l'efficienza di trattamento, attraverso una fase di denitrificazione e migliorando l'eliminazione solidi sospesi.

Nella figura seguente è riportato lo schema funzionale dell'impianto.

D10 - Schema Impianto di depurazione di Crema



3.10.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 14 – Depuratore di **Cremia**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Opere elettromeccaniche	Insufficiente	Sufficiente	Insufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Sufficiente

3.11. DEPURATORE DI SORICO

L'impianto di depurazione di Sorico, gestito in economia, serve i Comuni di Montemezzo, Sorico e la frazione di Dascio.

L'impianto è stato realizzato nel 1985 ed ha subito successivi adeguamenti tecnici. Attualmente presenta una potenzialità di progetto di 2.200 AE.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Canale del Mera, che convoglia le acque nel Lago di Como.

3.11.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura;
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- digestione aerobica;
- ispessimento;
- disidratazione meccanica con filtropressa.

Dopo il sollevamento iniziale, il refluo attraversa la fase di grigliatura fine a coclea e poi quella di dissabbiatura per la separazione dei solidi e flottanti. Successivamente subisce un trattamento di denitrificazione, di ossidazione e nitrificazione, finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili, e di sedimentazione finale. La fase di aerazione avviene attraverso un sistema di diffusione a bolle fini. Infine, il refluo confluisce nella vasca di disinfezione, nella quale è prevista l'aggiunta di ipoclorito di sodio.

La linea fanghi comprende le fasi di digestione aerobica e ispessimento, gestiti nella stessa vasca in batch, e la fase di disidratazione con filtropressa ed aggiunta di polielettroliti.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 6 t/anno, con una percentuale in secco del 18%, e vengono smaltiti in agricoltura.

Gli adeguamenti proposti dal gestore per il miglioramento dell'efficienza di trattamento comprendono principalmente:

- una seconda linea di trattamento acque;
- una filtropressa.

Per quanto riguarda la fattibilità del raddoppio dell'impianto, nel corso del sopralluogo è stato possibile verificare l'insufficienza di superficie disponibile per la realizzazione della seconda linea di trattamento acque.

L'impianto necessita di adeguamenti soprattutto sulle opere elettromeccaniche.

Sono previsti adeguamenti futuri per migliorare l'efficienza di trattamento, attraverso una fase di denitrificazione e migliorando l'eliminazione solidi sospesi.

Nella figura seguente è riportato lo schema funzionale dell'impianto.

D11 - Schema Impianto di depurazione di Sorico



3.11.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 15 – Depuratore di **Sorico**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Insufficiente	Sufficiente	Insufficiente
Opere elettromeccaniche	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Sufficiente

3.12. DEPURATORE DI CARIMATE

L'impianto di depurazione di Carimate, gestito dalla Società Sud Seveso Servizi S.p.A., serve i Comuni di Cantù, Capiago Intimiano, Carimate, Casnate con Bernate, Como, Cucciago, Figino Serenza, Fino Mornasco, Novedrate, Senna Comasco, Vertemate con Minoprio.

All'impianto confluiscono 2 collettori fognari distinti, chiamati rispettivamente "basso" (proveniente da nord) ed "alto" (proveniente da est).

L'impianto è stato realizzato nel 1987 e successivamente ha subito adeguamenti tecnici. Costruito in 2 successivi lotti, doveva poter soddisfare una potenzialità teorica di 96.000 A.E.. Il primo lotto è stato progettato adottando lo schema di processo a fanghi attivi tradizionale, con nitrificazione dell'azoto, preceduto da sedimentazione primaria e con trattamento dei fanghi di risulta mediante digestione anaerobica.

Nel 1994 è stato realizzato un intervento di completamento dell'impianto con le sezioni di processo necessarie al controllo della concentrazione di azoto nell'effluente (denitrificazione).

Nel corso del 2002-3 si sono realizzati i lavori che hanno permesso di portare l'impianto alla potenzialità di 77.000 AE e di inserire la sezione di filtrazione finale su sabbia (trattamento terziario).

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 77.000 AE e tratta una portata di reflui equivalente a 73.500 AE, proveniente sia da utenze civili (85,7% circa) che da utenze industriali (14,3% circa). Lo scarico di tipo industriale è originato principalmente da industria tessile, galvanica, trattamento rifiuti, industria del legno, metalmeccanica, alimentari, autolavaggi, fotografia, lavorazione delle pietre e del vetro.

Successivamente alla ricognizione oggetto del presente elaborato, il Gestore ha avviato la progettazione per la realizzazione di parte delle opere di adeguamento del depuratore segnalate nella suddetta ricognizione e di seguito riportate.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel torrente Seveso.

3.12.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- pretrattamenti "collettore basso":
- by-pass generale;
- grigliatura grossolana;
- by-pass pretrattamenti "collettore" basso;
- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura;
- disoleatura;
- pretrattamenti "collettore alto":
- by-pass pretrattamenti "collettore" basso;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura;
- disoleatura;

- sollevamento per entrambi i collettori;
- sedimentazione primaria;
- denitrificazione
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- filtrazione su sabbia;
- disinfezione.

Tutte le sezioni di processo, con la sola eccezione della denitrificazione e della disinfezione, sono realizzate su 2 o più linee in parallelo con funzionamento indipendente.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento;
- digestione anaerobica;
- post-ispessimento;
- disidratazione meccanica con nastropressa.

Dopo i pretrattamenti delle acque reflue in arrivo dai due collettori "alto" e "basso", avviene la sedimentazione primaria realizzata in 2 vasche circolari, poi la fase di denitrificazione in cui la completa miscelazione è garantita da miscelatori sommersi del tipo ad elica, e successivamente l'ossidazione biologica e la nitrificazione. L'aria, necessaria ai microrganismi per poter effettuare le reazioni biochimiche aerobiche, viene insufflata da apposite soffianti. Il trasferimento dell'ossigeno dall'aria alla miscela aerata avviene mediante tappeti di diffusori a bolle fini.

Le vasche di sedimentazione finale sono 3. Le acque scaricate dai sedimentatori vengono sollevate ai filtri a sabbia. Successivamente il refluo trattato passa alla disinfezione in una vasca con cinque setti progettata per realizzare le condizioni di moto turbolento che assicurino il contatto tra il disinfettante - ipoclorito di sodio al 10% (NaClO) - e le sostanze da ossidare. Attualmente la qualità batteriologica dell'effluente non richiede tale trattamento.

La linea fanghi comprende una fase di preispessimento dei fanghi misti. I preispessitori sono 2 di tipo circolare a pettine. La digestione del fango è del tipo anaerobico mesofilo ed avviene in 2 digestori funzionanti in serie. La miscelazione del fango all'interno è realizzata mediante pompe ad elica e la temperatura di digestione viene mantenuta a circa 35÷40°C mediante 2 scambiatori di calore in cui circola acqua alla temperatura di 70/80°C, proveniente da una caldaia.

La caldaia può essere alimentata a metano o a biogas, proveniente dalla stessa digestione anaerobica e stoccato in un gasometro, che esplica la funzione di serbatoio polmone e stabilizzatore di pressione.

L'eventuale eccesso di biogas prodotto viene bruciato in torcia: nel periodo estivo, in caso di esubero di biogas, il digestore del 1° lotto può funzionare in condizioni termofile (circa 50°C).

La disidratazione meccanica del fango avviene attraverso 2 nastropresse. Prima di essere inviato nella nastropressa, il fango viene condizionato con l'aggiunta di un polielettrolita cationico per favorire la separazione dell'acqua dal fango.

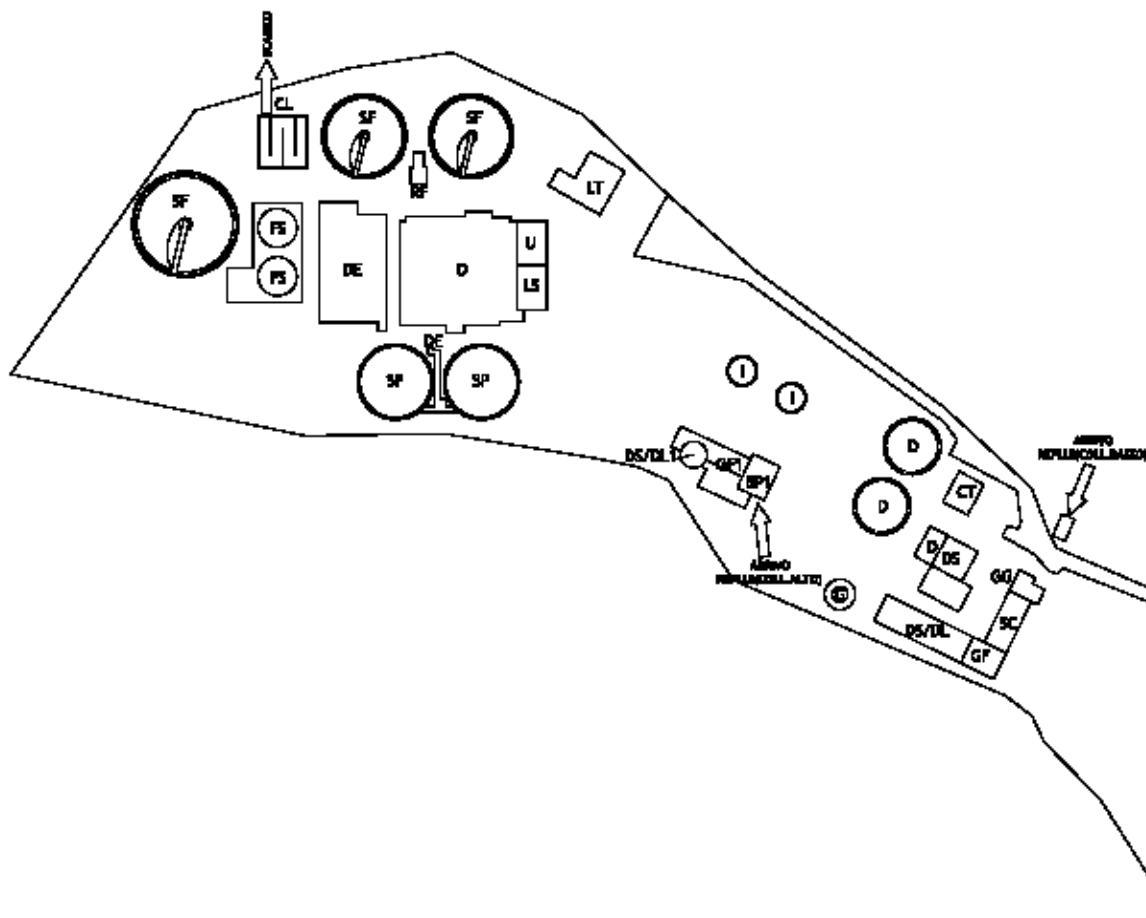
I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 3.120 t/anno, con una percentuale di secco del 20%, e vengono smaltiti in agricoltura.

L'impianto è anche dotato di un sistema di telecontrollo e allarme che ne garantisce il corretto funzionamento in continuo, trasmettendo eventuali allarmi ai tecnici reperibili mediante un combinatore telefonico.



Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

D12 - Planimetria Impianto di depurazione di Carimate



Legenda

Simboli	Descrizione
GG	ESERCIATURA GRESOLARIA
S	COLLETTORIO A CICLO
GF	ESERCIATURA FINE
DS/DL	DESSINATURA/DESSINATURA
SP1	BY PASS COLLETTORIO ALTO
GF1	ESERCIATURA FINE COLL. ALTO
DS/DL1	DESSINATURA/DESSINATURA COLL. ALTO
SP	SEDIMENTAZIONE PRIMA
DE	SEDIMENTAZIONE
Q	CONDIZIONE - NITRIFICAZIONE
LS	LOCALE SOFFRANTI
SP	SEDIMENTAZIONE FINALE
RF	RICICLO FANGHI
FS	FILTRAZIONE SU SABBIA
CL	CLARIFICAZIONE
I	ISPIRIMENTO
D	DESSINAZIONE
DS	DESSINAZIONE
CT	CENTRALE TERMICA
Q	GAZOMETRO
LT	LOCALI TECNICI
U	UFFICIO

3.12.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 16 – Depuratore di **Carimate**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Sufficiente	Buono	Sufficiente
Opere elettromeccaniche	Buono	Buono	Buono
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Buono
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Buono

3.13. DEPURATORE DI FAGGETO LARIO

L'impianto di depurazione di Faggeto Lario, gestito in economia, serve il Comune di Faggeto Lario.

L'impianto è stato realizzato nel 1990. Attualmente presenta una potenzialità di progetto di 400 AE e tratta una portata di reflui, prevalentemente civili, corrispondente ad un carico di 280 AE.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Lago di Como.

3.13.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

L'impianto ha un sistema di by-pass idraulico su entrambe le linee di acque reflue in arrivo con scarico diretto nel lago di Como.

- preaerazione;
- dissabbiatura;
- equalizzazione;
- grigliatura fine;
- denitrificazione;
- ossidazione-nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento.

Le condotte di arrivo all'impianto, che si trovano sotto il livello stradale, si intasano facilmente ed attivano spesso, in concomitanza ad eventi piovosi, gli scarichi di bypass che convogliano il refluo direttamente al lago. La manutenzione risulta difficoltosa sia per la presenza di auto sul piazzale dove si trovano le botole di accesso alle vasche, sia per la difficile accessibilità alle parti elettromeccaniche.

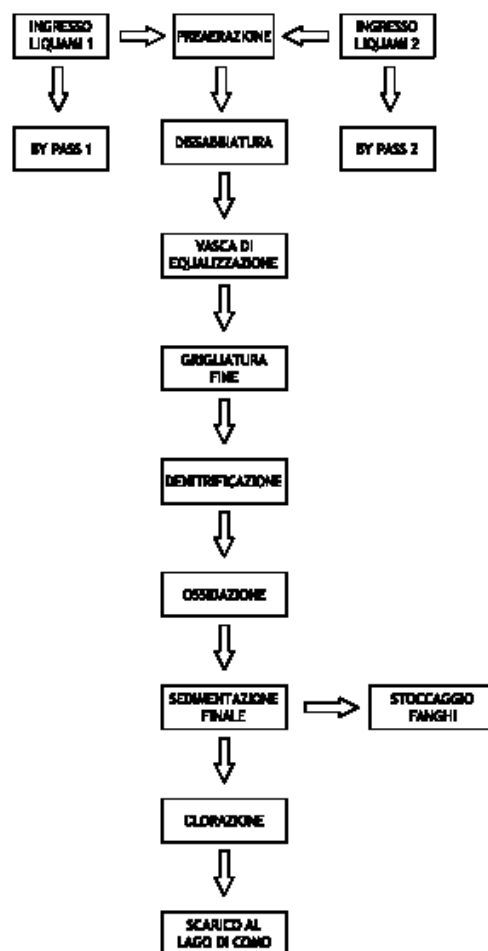
Il refluo passa alla fase di preaerazione e poi a quella di dissabbiatura per la separazione di solidi e flottanti. A valle della dissabbiatura è presente una vasca di equalizzazione. Successivamente il refluo attraversa una griglia fine e subisce poi i trattamenti di denitrificazione con aggiunta di cloruro ferrico, di ossidazione e nitrificazione finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili e di sedimentazione finale. La fase di aerazione avviene attraverso un sistema di diffusione a bolle grandi. Infine, il refluo confluisce nella vasca di disinfezione nella quale è prevista l'aggiunta di ipoclorito di sodio.

Relativamente alla linea fanghi, il fango estratto dalla sedimentazione finale viene stoccato in una vasca con funzione di ispessimento e smaltito attraverso soggetti terzi autorizzati.

L'impianto necessita di adeguamenti soprattutto sulle opere elettromeccaniche e di interventi atti a migliorare l'accessibilità alle vasche per la manutenzione ordinaria e straordinaria.

Nella figura seguente è riportato lo schema funzionale dell'impianto.

D13 - Schema Impianto di depurazione di Faggeto Lario



3.13.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 17 – Depuratore di **Faggeto Lario**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Insufficiente	Sufficiente	Insufficiente
Opere elettromeccaniche	Insufficiente	Sufficiente	Insufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Insufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Insufficiente

3.14. DEPURATORE DI POGNANA LARIO

L'impianto di depurazione di Pognana Lario, gestito in economia, serve il Comune di Pognana Lario.

L'impianto è stato realizzato nel 2002. Attualmente tratta un carico organico di 500 AE pari alla potenzialità di progetto.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Lago di Como.

3.14.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- preaerazione;
- equalizzazione;
- denitrificazione;
- ossidazione-nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- stoccaggio/ispessimento.

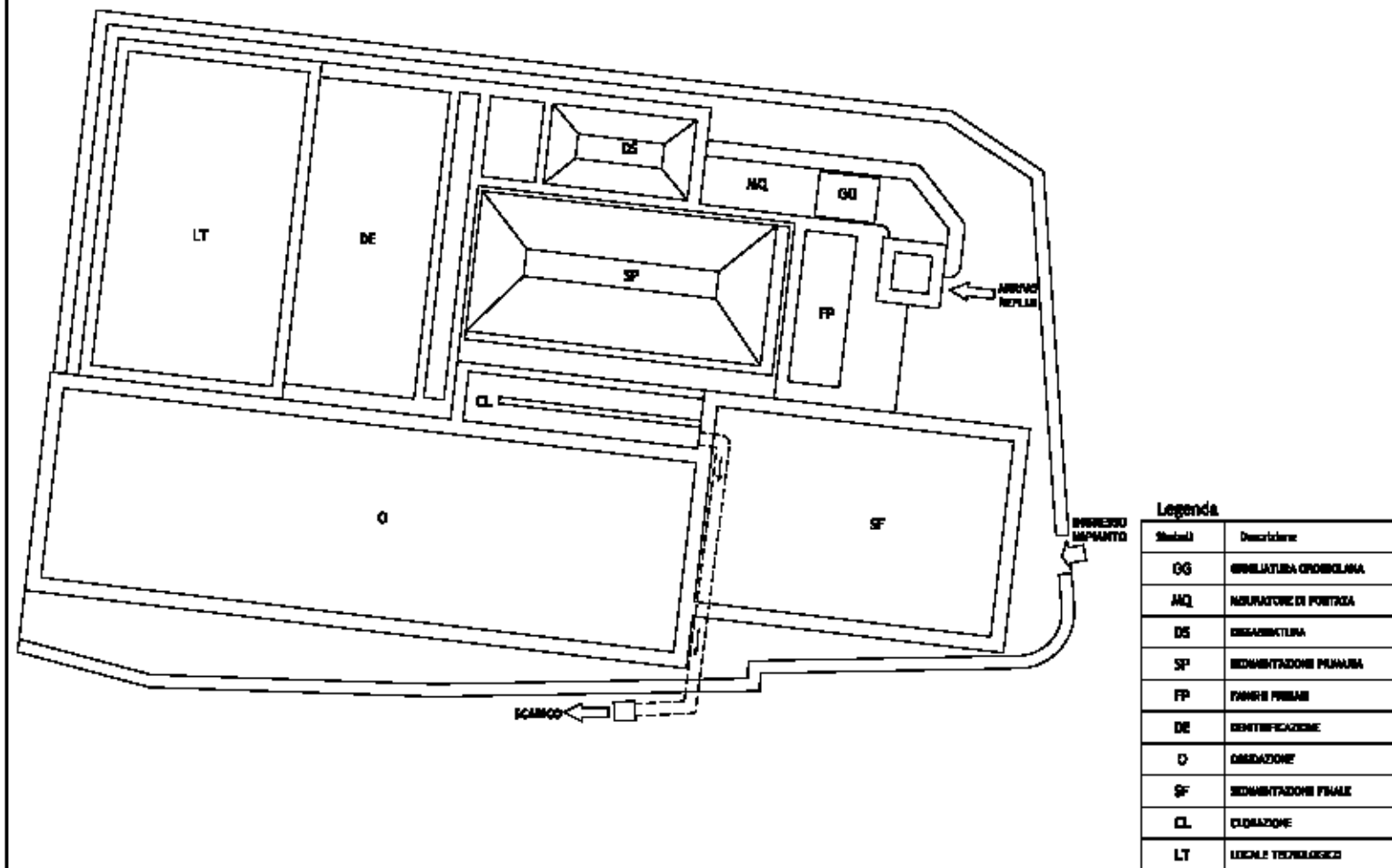
Il refluo, dopo la grigliatura grossolana, passa alla fase di preaerazione ed equalizzazione. Successivamente subisce i trattamenti di denitrificazione con aggiunta di cloruro ferrico, di ossidazione e nitrificazione finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili e di sedimentazione finale. Dopo il passaggio nella vasca di disinfezione, nella quale è prevista l'aggiunta di ipoclorito di sodio, il refluo trattato viene scaricato nel lago di Como.

Relativamente alla linea fanghi, il fango estratto dalla sedimentazione finale viene stoccato in una vasca con funzione di ispessimento e smaltito attraverso soggetti terzi autorizzati. Lo smaltimento dei fanghi incontra notevoli impedimenti a causa della difficoltà di accesso all'impianto. Lo stesso problema si incontra in occasione di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto, ed in particolar modo tutte le volte che devono essere installate o dismesse apparecchiature elettromeccaniche ingombranti.

L'impianto è sottodimensionato per la portata di pioggia. In caso di consistenti piogge il refluo sfiora sia dalla vasca di arrivo, da cui viene convogliato direttamente nel corpo recettore, sia dalla sezione di pretrattamento, riversandosi nell'area di impianto.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

D14 - Planimetria Impianto di depurazione di Pognana Lario



3.14.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 18 – Depuratore di **Pognana Lario**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Insufficiente	Sufficiente	Insufficiente
Opere elettromeccaniche	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Sufficiente

3.15. DEPURATORE DI LANZO D'INTELVI

L'impianto di depurazione di Lanzo d'Intelvi, gestito in economia, serve i Comuni di Lanzo d'Intelvi e parte del Ramponio Verna.

L'impianto è stato realizzato nel 2001. Attualmente presenta una potenzialità di progetto di 10.000 AE e tratta una portata di reflui, prevalentemente civili, corrispondente ad un carico di 2.800 AE in inverno e di 5.000 AE in estate.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel torrente Val Mora.

3.15.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- sollevamento;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura;
- disoleatura;
- denitrificazione;
- ossidazione-nitrificazione;
- chiariflocculazione;
- filtrazione non utilizzata;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- digestione aerobica;
- ispessimento;
- disidratazione con nastropressa.

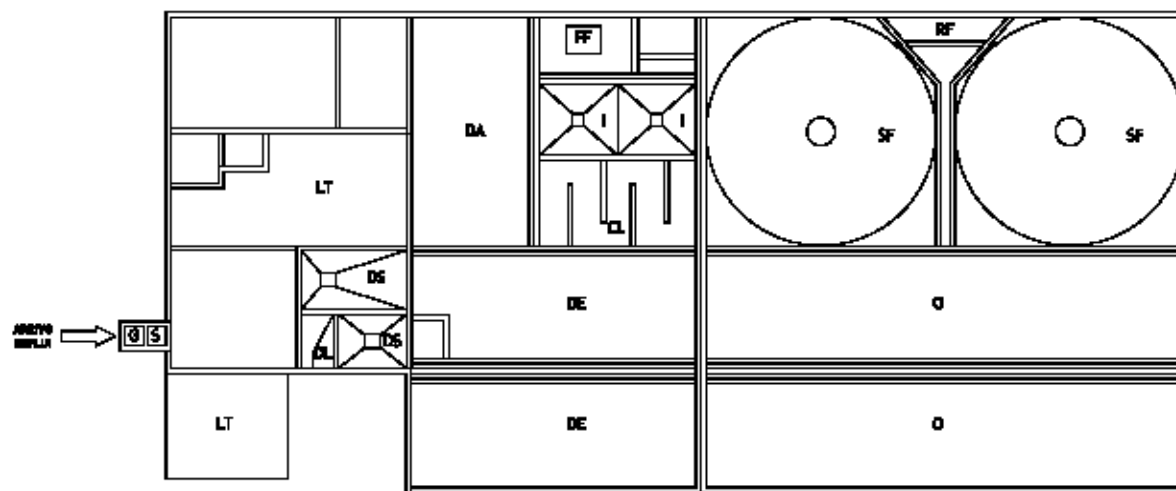
L'intero impianto è coperto ed è dotato di sistema di aspirazione e trattamento dell'aria con nebulizzazione acida in controlavaggio.

Il refluo, dopo la grigliatura grossolana, viene sollevato alla successiva fase di grigliatura fine con rotostaccio. Successivamente passa alla fase di dissabbiatura per la separazione di solidi e flottanti, alla disoleatura e poi subisce un trattamento di denitrificazione e di ossidazione e nitrificazione finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili. In sostituzione della semplice fase di sedimentazione finale, l'impianto prevede il trattamento con chiariflocculazione, in cui si prevede l'aggiunta di cloruro ferrico e di polielettroliti per ottimizzare le fasi di coagulazione e flocculazione prima della sedimentazione. Il refluo confluisce infine nella vasca di disinfezione nella quale è prevista l'aggiunta di ipoclorito di sodio.

Relativamente alla linea fanghi, il fango estratto subisce un trattamento di digestione aerobica, di ispessimento e di disidratazione con nastropressa. Per ottimizzare il rendimento di quest'ultima vengono aggiunti i polielettroliti.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

D15 - Planimetria Impianto di depurazione di Lanzo d'Intelvi



Legenda

Simbolo	Descrizione
G	GRILLATURA (SICCONOLAMA+PINO)
S	SOLLEGGAMENTO
DS	DISINFETTAMENTO
DL	DEICLUTATURA
DE	IDENTIFICAZIONE
Q	QUANTIFICAZIONE
SF	SEDIMENTAZIONE FINALE
RF	RECIRCOLO FANGHI
CL	CLARIFICAZIONE
DA	STABILIZZAZIONE AEROBICA FANGHI
I	IMMERSIONE FANGHI
LT	LOCALI TECNICI
FF	DISCARICAZIONE MECCANICA FANGHI

3.15.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 19 – Depuratore di **Lanzo d'Intelvi**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Buono	Buono	Buono
Opere elettromeccaniche	Buono	Buono	Buono
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Buono
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Buono

3.16. DEPURATORE DI CLAINO CON OSTENO

L'impianto di depurazione di Claino con Osteno, gestito in economia, serve il medesimo Comune.

L'impianto è stato realizzato negli anni 80. Attualmente presenta una potenzialità di progetto di 1.500 AE e tratta una portata di reflui, prevalentemente civili, corrispondente ad un carico di 1.200 AE.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel lago di Lugano.

3.16.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- grigliatura fine;
- denitrificazione;
- ossidazione-nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

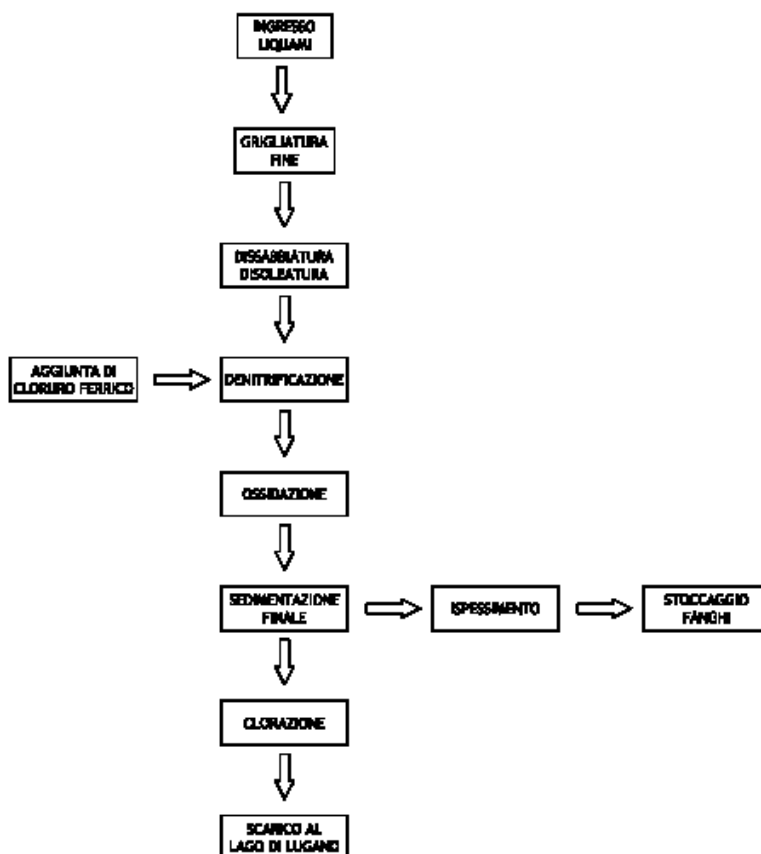
- ricircolo fanghi;
- ispessimento.

Il refluo, dopo la grigliatura grossolana e fine, passa alla successiva fase di denitrificazione con aggiunta di cloruro ferrico e di ossidazione e nitrificazione finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili. Dopo la sedimentazione finale il refluo confluisce infine nella vasca di disinfezione nella quale è prevista l'aggiunta di ipoclorito di sodio.

Il fango estratto subisce un trattamento di ispessimento e viene smaltito in agricoltura tramite soggetti terzi.

Nella figura seguente è riportato lo schema funzionale dell'impianto.

D16 - Schema Impianto di depurazione di Claino con Osteno



3.16.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 20 – Depuratore di **Claino con Osteno**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Opere elettromeccaniche	Insufficiente	Sufficiente	Insufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Sufficiente

3.17. DEPURATORE DI PORLEZZA

L'impianto di depurazione di Porlezza, gestito in economia, serve i Comuni di Porlezza e Corrido.

Il vecchio impianto originario è stato dismesso e nel 1997 è stato realizzato un nuovo impianto.

Il progetto di ampliamento ed adeguamento del vecchio impianto di depurazione si era reso necessario sia per far fronte al notevole incremento dei carichi estivi connesso al movimento turistico della zona, sia per migliorare il livello depurativo soprattutto con riferimento alla rimozione dei nutrienti azoto e fosforo.

L'impianto attualmente presenta una potenzialità di progetto di 9.750 AE e tratta una portata di reflui, prevalentemente civili, corrispondente ad un carico di 8.335 AE.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel torrente Cuccio che si immette nel lago di Lugano.

3.17.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- dissabbiatura;
- disoleatura;
- denitrificazione;
- ossidazione-nitrificazione;
- chiariflocculazione;
- filtrazione;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- digestione aerobica;
- ispessimento;
- disidratazione con nastropressa.

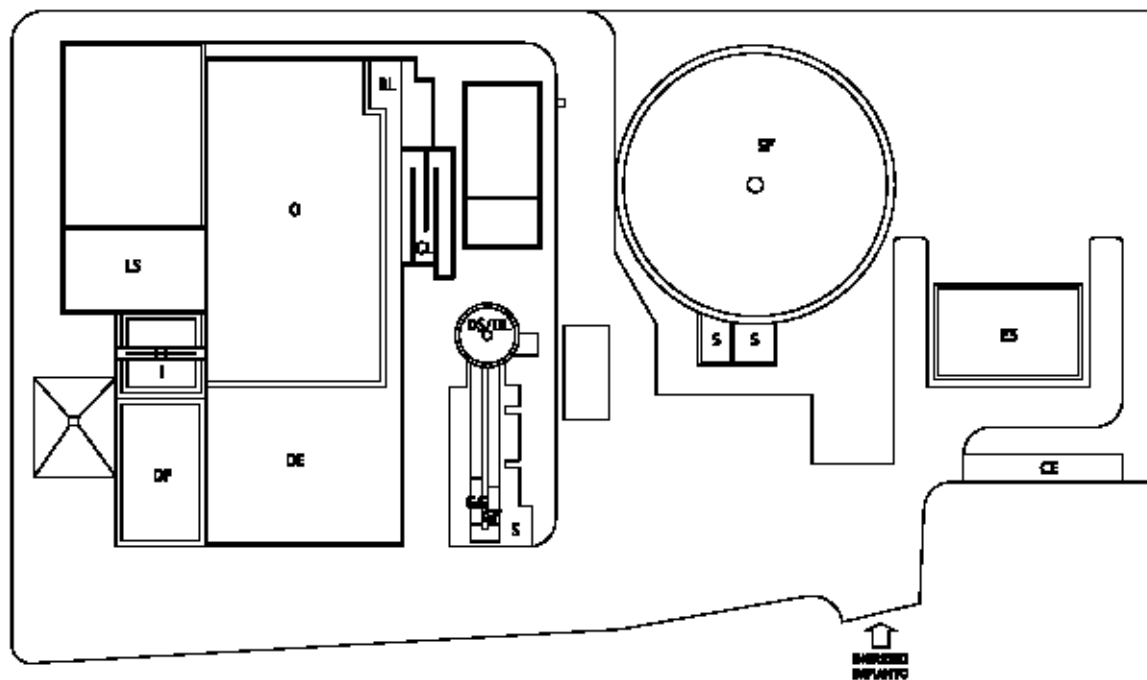
Il refluo, dopo la grigliatura grossolana, passa alle fasi di dissabbiatura, per la separazione di solidi e flottanti, e di disoleatura. Subisce poi un trattamento di denitrificazione e di ossidazione e nitrificazione, finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili. In sostituzione della semplice fase di sedimentazione finale, l'impianto prevede il trattamento con chiariflocculazione, in cui si prevede l'aggiunta di cloruro ferrico e di polielettroliti per ottimizzare le fasi di coagulazione e flocculazione prima della filtrazione. Il refluo confluisce, infine, nella vasca di disinfezione, nella quale è prevista l'aggiunta di ipoclorito di sodio.

Il fango estratto, invece, subisce un trattamento di digestione aerobica, di ispessimento e di disidratazione con nastropressa. Per ottimizzare il rendimento della fase di disidratazione è prevista l'aggiunta di polielettroliti.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 400 t/anno, con una percentuale di secco del 20%, e vengono smaltiti in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

D17 - Planimetria Impianto di depurazione di Porlezza



Legenda

Simboli	Descrizione
GG	GRIGLIATURA GROSSOLANA
GF	GRIGLIATURA FINE
DS / DL	DESSAGGIATURA/PERCOLAZIONE
DE	DESSAGGIAMENTO
D	DESSAGGIAMENTO - DESSAGGIAMENTO
SF	SEDIMENTAZIONE FINALE
CL	CLORAZIONE
RL	RICERCA LUMINOSA
S	SOLLEVAMENTO
I	ESPERIMENTO
DP	DESSAGGIAMENTO MECCANICO FINALE
LS	LOCALI SOTTERRANEI
ES	EDIFICIO SERVIZI
CE	CABINA ELETTRICA

3.17.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 21 – Depuratore di **Porlezza**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Opere elettromeccaniche	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Sufficiente

3.18. DEPURATORE DI CARLAZZO

L'impianto di depurazione di Carlazzo, gestito in economia, serve i Comuni di Bene Lario, Carlazzo, Grandola ed Uniti.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 10.000 AE e tratta una portata di reflui, prevalentemente civili, corrispondente ad un carico di 6.000 AE.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel torrente Cuccio, che si immette nel lago di Lugano.

3.18.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- sollevamento;
- grigliatura grossolana;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura;
- disoleatura;
- denitrificazione;
- ossidazione-nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- disinfezione;
- filtrazione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- digestione aerobica;
- ispessimento;
- disidratazione con nastropressa.

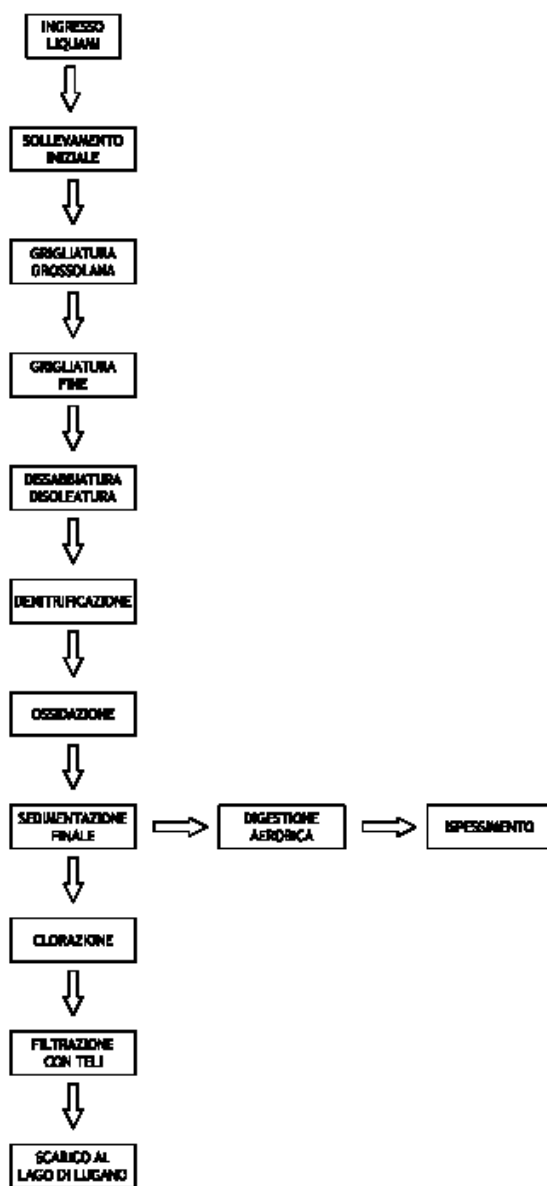
Il refluo, dopo la grigliatura grossolana e fine, passa alla fase di dissabbiatura, per la separazione di solidi e flottanti, e disoleatura. Subisce poi un trattamento di denitrificazione e di ossidazione e nitrificazione finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili. Successivamente il refluo viene convogliato alla fase di sedimentazione finale, poi alla vasca di disinfezione ed infine alla filtrazione con teli.

Il fango estratto, invece, subisce un trattamento di digestione aerobica e di ispessimento. La disidratazione dei fanghi avviene con impianto mobile.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 80 t/anno.

Nella figura seguente è riportato lo schema funzionale dell'impianto.

D18 - Schema Impianto di depurazione di Carlazzo



3.18.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 22 – Depuratore di **Carlazzo**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Opere elettromeccaniche	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Sufficiente

3.19. DEPURATORE DI VALSOLDA

L'impianto di depurazione di Valsolda, gestito in economia, serve lo stesso Comune di Valsolda.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 3.200 AE e tratta una portata di reflui, prevalentemente civili, corrispondente ad un carico di 1.500 AE.

Lo scarico finale del refluo trattato si immette nel lago di Lugano.

3.19.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- dissabbiatura;
- denitrificazione;
- ossidazione-nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- digestione aerobica;
- ispessimento.

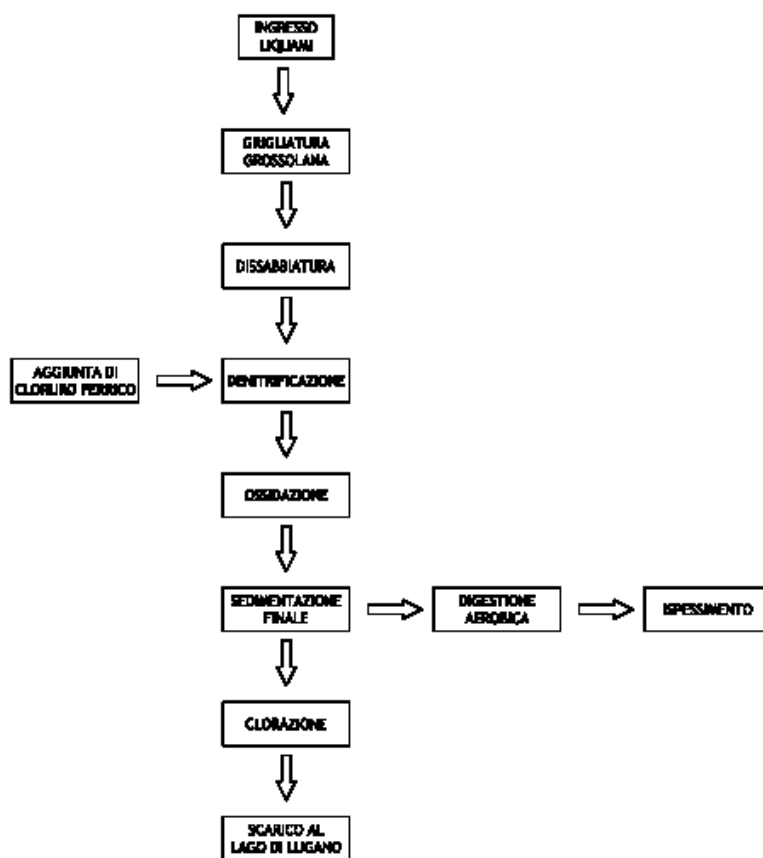
Il refluo, dopo la grigliatura grossolana, passa alla fase di dissabbiatura per la separazione di solidi e flottanti e poi subisce i trattamenti di denitrificazione, in cui viene aggiunto cloruro ferrico, e di ossidazione e nitrificazione per la rimozione delle sostanze organiche biodegradabili. Successivamente, il refluo viene convogliato alla fase di sedimentazione finale, poi alla vasca di disinfezione con ipoclorito di sodio.

Il fango estratto, invece, subisce un trattamento di digestione aerobica e di ispessimento.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 20 t/anno e vengono riutilizzati in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

D19 - Schema Impianto di depurazione di Valsolda



3.19.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 23 – Depuratore di **Valsolda**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Opere elettromeccaniche	Buono	Sufficiente	Sufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Sufficiente

3.20. DEPURATORE DI BELLAGIO

L'impianto di depurazione di Bellagio, gestito in economia, serve lo stesso Comune di Bellagio.

L'impianto nuovo è stato realizzato nel 2000. Attualmente presenta una potenzialità di progetto di 8.000 AE e tratta una portata di reflui, prevalentemente civili, corrispondente alla potenzialità.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel lago di Como.

3.20.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- sollevamento;
- grigliatura fine;
- denitrificazione;
- ossidazione-nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- digestione aerobica;
- ispessimento;
- disidratazione con nastropressa.

Il refluo viene sollevato alla grigliatura fine e poi passa ai trattamenti di denitrificazione, in cui viene aggiunto cloruro ferrino, e di ossidazione e nitrificazione per la rimozione delle sostanze organiche biodegradabili. Successivamente, il refluo viene convogliato alla fase di sedimentazione finale, poi alla vasca di disinfezione con acido peracetico.

Il fango estratto, invece, subisce un trattamento di digestione aerobica e di ispessimento con funzionamento discontinuo in batch nella stessa vasca. La disidratazione dei fanghi avviene con nastropressa con l'aggiunta di polielettroliti per aumentarne l'efficienza.

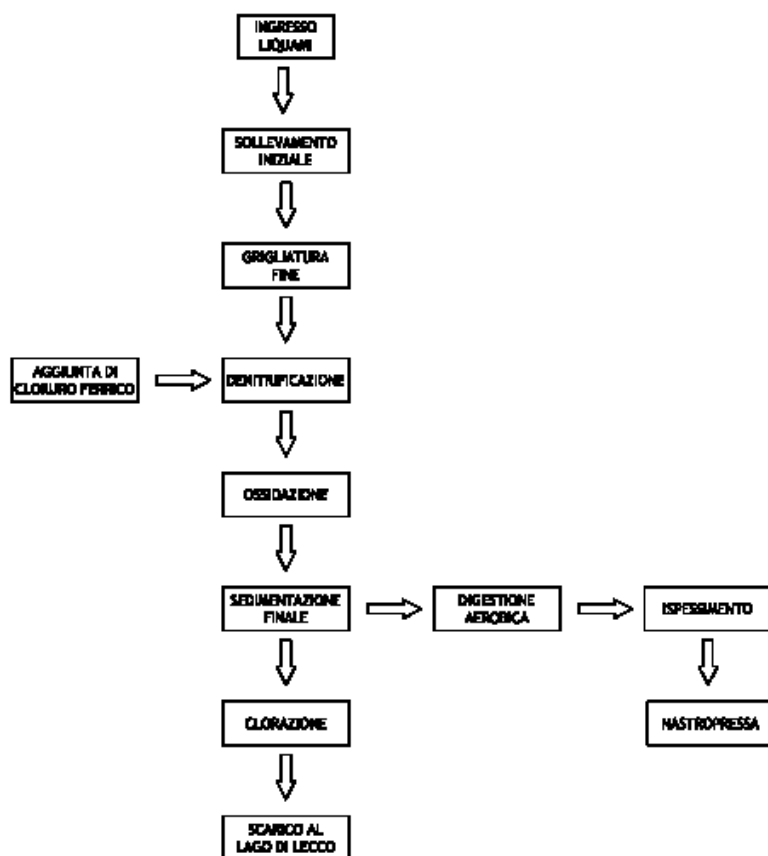
I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 120 t/anno, con una percentuale in secco del 20%.

L'impianto è dotato di predisposizione al telecontrollo, anche se ancora non attivo.

Fra le principali criticità emerse nel corso del sopralluogo si evidenziano i problemi legati al sistema di diffusione aria in fase di ossidazione e quelli relativi all'efficienza del trattamento dei fanghi.

Nella figura seguente è riportato lo schema funzionale dell'impianto.

D20 - Schema Impianto di depurazione di Bellagio



3.20.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 24 – Depuratore di **Bellagio**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Opere elettromeccaniche	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Sufficiente

3.21. DEPURATORE DI LEZZENO

L'impianto di depurazione di Lezzeno, gestito in economia, serve lo stesso Comune di Lezzeno.

Il depuratore in oggetto tratta una portata di reflui prevalentemente civili corrispondente ad un carico di 960 AE.

Lo scarico finale del refluo trattato si immette nel lago di Como.

3.21.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- sollevamento;
- grigliatura grossolana;
- dissabbiatura;
- disoleatura;
- denitrificazione;
- ossidazione-nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento.

Il refluo viene sollevato alla grigliatura grossolana e convogliato successivamente alla fase di dissabbiatura e disoleatura per la separazione di solidi e flottanti. Subisce poi i trattamenti di denitrificazione, in cui viene aggiunto cloruro ferrico, e di ossidazione e nitrificazione per la rimozione delle sostanze organiche biodegradabili. Infine, il refluo viene poi convogliato alla fase di sedimentazione finale ed alla vasca di disinfezione con ipoclorito di sodio.

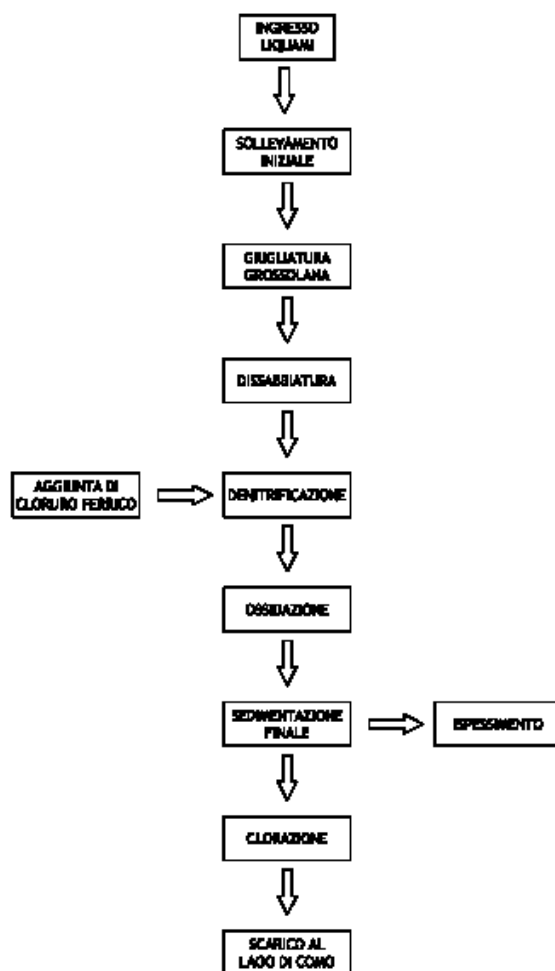
Il fango estratto, invece, subisce il solo trattamento di ispessimento.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 15 t/anno.

Fra le principali criticità emerse nel corso del sopralluogo si evidenziano sia i problemi legati all'accessibilità dell'impianto, che è ubicato sotto un parcheggio a ridosso del Lago di Como, sia quelli di natura idraulica e di funzionalità.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

D21 - Schema Impianto di depurazione di Lezzeno



3.21.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 25 – Depuratore di **Lezzeno**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Opere elettromeccaniche	Insufficiente	Insufficiente	Insufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Sufficiente

3.22. DEPURATORE DI NESSO

L'impianto di depurazione di Nesso, gestito in economia, serve il medesimo Comune di Nesso.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 1.500 AE e tratta una portata di reflui, prevalentemente civili, corrispondente ad un carico di 1.400 AE.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Lago di Como.

3.22.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- dissabbiatura;
- denitrificazione;
- ossidazione-nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento.

Il refluo in arrivo all'impianto passa alla fase di grigliatura grossolana e successivamente a quella di dissabbiatura, per la separazione di solidi e flottanti. Subisce poi i trattamenti di denitrificazione, con aggiunta di cloruro ferrico, di ossidazione e nitrificazione e di sedimentazione finale. Infine, il refluo confluisce nella vasca di disinfezione, nella quale è prevista l'aggiunta di ipoclorito di sodio.

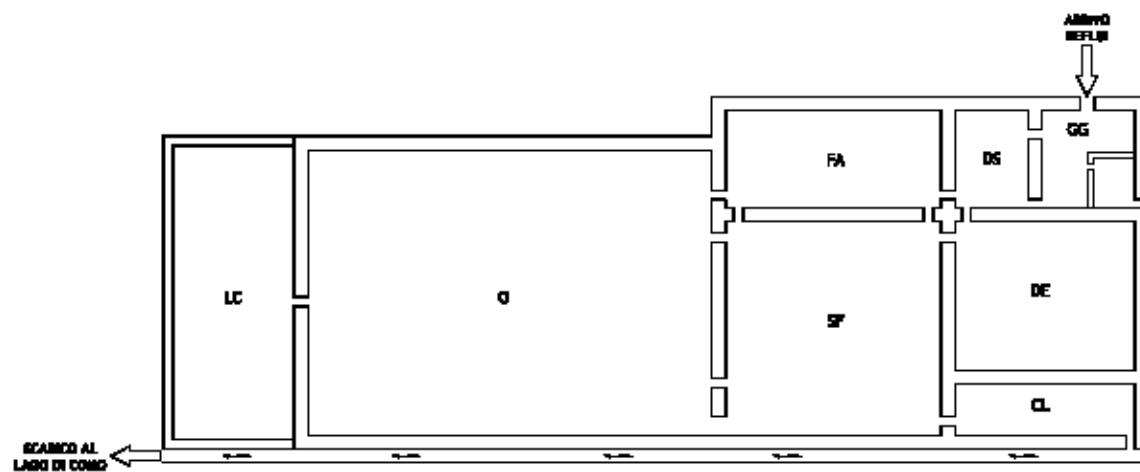
Relativamente alla linea fanghi, il fango estratto dalla sedimentazione finale viene stoccato in una vasca con funzione di ispessimento e smaltito attraverso soggetti terzi autorizzati.

L'impianto è ubicato sotto il livello stradale. La manutenzione risulta, pertanto, difficoltosa sia per la presenza di auto sul piazzale dove si trovano le botole di accesso alle vasche, sia per la difficile accessibilità alle parti elettromeccaniche.

Attualmente l'impianto necessita di adeguamenti soprattutto sulle opere elettromeccaniche e di interventi atti a migliorare l'accessibilità alle vasche per la manutenzione ordinaria e straordinaria.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

D22 - Planimetria Impianto di depurazione di Nesso



Legenda

Simboli	Descrizione
GG	REGOLAZIONE GRANULOSA
DS	DISSOLUZIONE
DE	DISTRIBUZIONE
Q	DISSOLUZIONE
SF	REDUZIONE FINALE
CL	CLORAZIONE
FA	SILLO FANGO
LC	LOCALI CORRENTI

3.22.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 26 – Depuratore di **Nesso**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Sufficiente	Insufficiente	Insufficiente
Opere elettromeccaniche	Insufficiente	Insufficiente	Insufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Insufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Insufficiente

3.23. DEPURATORE DI GRAVEDONA

L'impianto di depurazione di Gravedona, gestito in economia, serve i Comuni di Consiglio di Rumo, Domaso, Dongo, Gravedona, Livo, Peglio, Dosso del Liro, Vercana. E' inoltre previsto l'allaccio futuro di Garzeno, Germasino, Stazzona.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 26.000 AE e tratta una portata di reflui, provenienti da utenze civili, corrispondente a 8.000 AE in inverno ed a 16.000 AE in estate.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel lago di Como.

3.23.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- grigliatura fine;
- sollevamento iniziale;
- dissabbiatura;
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- filtrazione;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- digestione aerobica;
- ispessimento;
- disidratazione meccanica con nastropressa.

Il refluo in arrivo all'impianto, dopo la grigliatura grossolana e fine, viene sollevato verso la sezione di dissabbiatura. Dopo tale sezione sono presenti tre linee identiche, di cui due coperte, che si riuniscono in clorazione. Il refluo subisce quindi un trattamento di denitrificazione, di ossidazione finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili e di sedimentazione finale. In fase di denitrificazione viene aggiunto cloruro ferrico. Dopo le due vecchie linee acque coperte è prevista anche una filtrazione su teli. Infine, il refluo trattato confluisce nella vasca di disinfezione, nella quale è prevista l'aggiunta di ipoclorito di sodio.

La linea fanghi, invece, comprende la digestione aerobica, l'ispessimento e la disidratazione con nastropressa ed aggiunta di polielettroliti.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 300 t/anno, con una percentuale di secco del 20%.

I principali adeguamenti previsti per l'impianto interessano i seguenti comparti di trattamento:

- sostituzione dei filtri con tre filtri a tamburo;
- disinfezione;
- pretrattamenti.

3.23.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 27 – Depuratore di **Gravedona**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Buono	Buono	Buono
Opere elettromeccaniche	Buono	Buono	Buono
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Buono
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Buono

3.24. DEPURATORE DI MENAGGIO

L'impianto di depurazione di Menaggio, gestito dalla Società Servizi Idrici Integrati S.p.A., serve i Comuni di Consiglio di Griante, Lenno, Menaggio, Mezzegra, Plesio, Tremezzo.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 20.000 AE e tratta una portata di reflui proveniente da utenze civili e corrispondente a 10.600 AE.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel lago di Como.

3.24.1. Descrizione impianto

L'impianto in oggetto dispone delle seguenti fasi di trattamento:

LINEA ACQUE

- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura;
- disoleatura;
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- flocculazione;
- filtrazione;
- disinfezione.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento;
- disidratazione meccanica con nastropressa.

Il refluo in arrivo all'impianto viene sollevato alla fase di grigliatura fine con rotostaccio e poi a quella di dissabbiatura e disoleazione, dove avviene la separazione di solidi e flottanti. Successivamente subisce un trattamento di denitrificazione. Da tale fase in poi il refluo si divide su due linee: una vecchia da 7.000 AE ed una nuova da 13.000 AE. In entrambe, il refluo subisce un trattamento di ossidazione e nitrificazione, finalizzato alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili, e di sedimentazione finale, che nel caso della vecchia linea è a pacchi lamellari.

In particolare, il trattamento biologico è costituito dalle seguenti sezioni, poste in serie:

- comparto anossico di predenitrificazione;
- comparto aerobico di ossidazione/nitrificazione;
- sollevamento alla sedimentazione finale;
- sedimentazione finale: la nuova unità è dotata di raschiatore a catena, che, comparata ai più classici ponti del tipo va e vieni, permette una più uniforme e continua raccolta del fango attivo;
- ricircolo fanghi attivi;
- ricircolo miscela aerata.

In particolare, il sistema di diffusione dell'aria della nuova linea prevede pannelli a membrana fissati direttamente sul fondo della vasca, che offrono elevati rendimenti di trasferimento dell'ossigeno rispetto ad altre tipologie di diffusori.

Infine, il refluo trattato confluisce nella vasca di flocculazione, dove è prevista l'aggiunta di polielettroliti, e nel sistema di filtrazione a tamburo rotante. Prima dello scarico finale passa alla fase di disinfezione.

La linea fanghi comprende le fasi di ispessimento, realizzato in un bacino circolare dotato di carroponete a picchetti e coperto, e di disidratazione con nastropressa.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 100 t/anno, con una percentuale di secco del 20-25%.

Presso l'impianto sono previste le seguenti installazioni:

- un sistema di depressione delle aree coperte con aspirazione e trattamento dell'aria mediante biofiltrazione biologica, a cui verrà inviata anche l'aria captata da alcune sezioni dell'edificio tecnologico esistente, nonché l'aria aspirata dalla nuova vasca di trattamento biologico.
- un impianto di telecontrollo e telecomando.

In particolare, il sistema di supervisione e telecontrollo si occuperà del comando e del controllo delle utenze, elaborando le molteplici informazioni provenienti dai quadri elettrici e dal campo. Le informazioni che verranno acquisite sono le seguenti:

- Stato delle utenze (marcia, arresto, guasto, indisponibilità);
- Stato dei selettori sul quadro (manuale, spento, automatico);
- Dati dagli strumenti (livelli, portate,).

Infine, nel corso del sopralluogo sono stati rilevati problemi connessi alla manutenzione del sistema di sedimentazione a pacchi lamellari.

3.24.2. Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente è indicata una valutazione complessiva dello stato di conservazione e funzionalità per l'impianto oggetto del rilievo.

Tabella 28 – Depuratore di **Menaggio**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

Descrizione	Efficienza e funzionalità	Stato di conservazione	Giudizio complessivo
Opere civili	Buono	Buono	Buono
Opere elettromeccaniche	Buono	Sufficiente	Sufficiente
Adeguamento norme sicurezza sul lavoro			Buono
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Buono

RIEPILOGO CONSISTENZA E STATO DI CONSERVAZIONE E FUNZIONALITÀ IMPIANTI DI DEPURAZIONE

Impianti di Depurazione	Gestore	Giudizio complessivo			Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto
		Opere Civili	Opere Elettromeccaniche	Adeguamento norme sicurezza sul lavoro	
Fino Mornasco - Alto Seveso	Lariana Depur S.p.a.	Buono	Buono	Buono	Buono
Fino Mornasco - Livescia	Lariana Depur S.p.a.	Insufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Bulgarograsso	Alto Lura S.r.l.	Buono	Buono	Buono	Buono
Limido Comasco	Antiga S.p.a.	Buono	Buono	Buono	Buono
Merone	A.S.I.L. S.p.a.	Sufficiente	Buono	Buono	Buono
Mariano C.se	Valbe Servizi S.p.a.	Sufficiente	Sufficiente	Buono	Sufficiente
Ronago	Cons. depurazione Faloppia	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Cagno	In economia	Insufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Como	Comodepur S.p.a.	Buono	Buono	Buono	Buono
Cremia	In economia	Sufficiente	Insufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Sorico	In economia	Insufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Carimate	Sud Seveso Servizi S.p.a.	Sufficiente	Buono	Buono	Buono
Faggeto Lario	In economia	Insufficiente	Insufficiente	Insufficiente	Insufficiente
Pognana Lario	In economia	Insufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Lanzo d'Intelvi	In economia	Buono	Buono	Buono	Buono
Claino con Osteno	In economia	Sufficiente	Insufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Porlezza	Acqua Servizi Idrici Integrati S.r.l.	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Carlazzo	Acqua Servizi Idrici Integrati S.r.l.	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Valsolda	In economia	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Bellagio	In economia	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Lezzeno	In economia	Sufficiente	Insufficiente	Sufficiente	Sufficiente
Nesso	In economia	Insufficiente	Insufficiente	Insufficiente	Insufficiente
Gravedona	Acqua Servizi Idrici Integrati S.r.l.	Buono	Buono	Buono	Buono
Menaggio	Acqua Servizi Idrici Integrati S.r.l.	Buono	Sufficiente	Buono	Buono

Infine, nel corso della stesura del Piano d'Ambito si è provveduto ad aggiornare e censire la dotazione infrastrutturale degli impianti di depurazione, sulla base di appositi schemi e criteri predisposti da Regione Lombardia, nell'ambito delle attività di coordinamento e gestione di banche dati regionali.

Di seguito si riportano le prime risultanze in forma tabellare.

ID_DP	DP_Nome	Livello Trattamento	Preliminare	Primario	Secondario	Terzario	Terzario Avanzato	DISINFEZIONE
DP01301901	Bellagio	Secondario	si	no	si	no (non necessario)	no (non necessario)	si
DP01303401	Bulgarograsso - Altolura	Terziario avanzato	si	no	si	no	si	si
DP01303801	Cagno	Secondario	si	no	si	no	no (non necessario)	si
DP01304401	Carate Urio	Terziario	si	si	si	si	no (non necessario)	si
DP01304601	Carimate	Terziario avanzato	si	si	si	no	si	si
DP01304701	Carlazzo	Terziario avanzato	si	no	si	si	si	si
DP01305901	Castelnuovo Bozzente	Terziario avanzato	si	no	si	si	si	si
DP01307101	Claino con Osteno	Secondario	si	no	si	no (non necessario)	no (non necessario)	si
DP01307401	Colonno	Terziario avanzato	si	no	si	si	si	si
DP01307501	Como	Terziario avanzato	si	si	si	si	si	si
DP01308301	Cremia	Terziario avanzato	si	no	si	no	si	si
DP01309801	Faggeto Lario	Terziario	si	si	si	si	no (non necessario)	si
DP01310201	Fino Mornasco - Alto Seveso	Terziario	si	si	si	si	no	si
DP01310202	Fino Mornasco - Livescia	Terziario	si	si	si	si	no (non necessario)	si
DP01310701	Gera Lario	Terziario	si	no	si	si	no (non necessario)	si
DP01310702	Gera Lario - S. Agata	Terziario	si	no	si	si	no (non necessario)	no (non necessario)
DP01311201	Gravedona	Terziario avanzato	si	no	si	si	si	si
DP01312001	Laino	Terziario	si	no	si	si	no (non necessario)	si
DP01312201	Lanzo d'Intelvi	Terziario avanzato	si	no	si	si	si	si
DP01312601	Lezzeno	Secondario	si	no	si	no (non necessario)	no (non necessario)	si
DP01312801	Limido Comasco	Terziario avanzato	si	no	si	si	si	si
DP01314301	Mariano Comense	Terziario	si	si	si	si	no (non necessario)	si
DP01314501	Menaggio	Terziario avanzato	si	si	si	si	si	si
DP01314701	Merone	Terziario	si	si	si	si	no	si
DP01315201	Moltrasio	Secondario	si	no	si	no	no (non necessario)	no (non necessario)
DP01316101	Nesso	Secondario	si	no	si	no (non necessario)	no (non necessario)	si
DP01316102	Nesso - Careno	Terziario	si	no	si	si	no (non necessario)	si
DP01318601	Pognana Lario	Secondario	si	si	si	no (non necessario)	no (non necessario)	si
DP01318701	Ponna	Secondario	n.d.	no	si	no	no (non necessario)	no (non necessario)
DP01318901	Porlezza	Terziario	si	si	si	no (non necessario)	si	si
DP01319401	Ramponio Verna	Terziario	si	no	si	si	no (non necessario)	si
DP01319901	Ronago	Terziario avanzato	si	no	si	si	si	si
DP01320701	S. Nazzaro Val Cavargna - S. Giovanni	Secondario	si	no	si	no	no (non necessario)	no (non necessario)
DP01321601	Sorico	Secondario	si	no	si	no (non necessario)	no (non necessario)	si

ID_DP	DP_Nome	Livello Trattamento	Preliminare	Primario	Secondario	Terzario	Terzario Avanzato	DISINFEZIONE
DP01321602	Sorico - Albonico	Secondario	si	no	si	no	no (non necessario)	no (non necessario)
DP01321604	Sorico - Nigolo	Secondario	si	no	si	no	no (non necessario)	no (non necessario)
DP01321605	Sorico - Poncetta	Secondario	si	no	si	no	no (non necessario)	no (non necessario)
DP01323401	Valsolda	Terziario	si	no	si	si	no (non necessario)	si
DP01323601	Veleso	Secondario	si	no	si	no	no (non necessario)	no (non necessario)
DP01324601	Zelbio	Secondario	si	no	si	no	no (non necessario)	no (non necessario)

4. RILIEVO FOTOGRAFICO

Di seguito si riporta il rilievo fotografico delle opere che sono state oggetto di ricognizione.

Rilievo fotografico 1 - Acquedotto di Erba – centrale di potabilizzazione

Rilievo fotografico 2 - Acquedotto di Cantù - centrale di potabilizzazione

Rilievo fotografico 3 - Acquedotto di Como – centrale di potabilizzazione del Baradello

Rilievo fotografico 4 - Depuratore di Fino Mornasco - Alto Seveso

Rilievo fotografico 5 - Depuratore di Fino Mornasco - Livescia

Rilievo fotografico 6 - Depuratore di Bulgarograsso - Altolura

Rilievo fotografico 7 - Depuratore di Limido Comasco

Rilievo fotografico 8 - Depuratore di Merone

Rilievo fotografico 9 - Depuratore di Mariano Comense

Rilievo fotografico 10 - Depuratore di Ronago

Rilievo fotografico 11 - Depuratore di Cagno

Rilievo fotografico 12 - Depuratore di Como

Rilievo fotografico 13 - Depuratore di Crema

Rilievo fotografico 14 - Depuratore di Sorico

Rilievo fotografico 15 - Depuratore di Carimate

Rilievo fotografico 16 - Depuratore di Faggeto Lario

Rilievo fotografico 17 - Depuratore di Pognana Lario

Rilievo fotografico 18 - Depuratore di Lanzo d'Intelvi

Rilievo fotografico 19 - Depuratore di Claino con Osteno

Rilievo fotografico 20 - Depuratore di Porlezza

Rilievo fotografico 21 - Depuratore di Carlazzo

Rilievo fotografico 22 - Depuratore di Valsolda

Rilievo fotografico 23 - Depuratore di Bellagio

Rilievo fotografico 24 - Depuratore di Lezzeno

Rilievo fotografico 25 - Depuratore di Nesso

Rilievo fotografico 26 - Depuratore di Gravedona

Rilievo fotografico 27 - Depuratore di Menaggio