AZIENDA SPECIALE

"UFFICIO D'AMBITO TERRITORIALE OTTIMALE DELLA PROVINCIA DI PAVIA

PER LA REGOLAZIONE E LA PIANIFICAZIONE DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO"

PIANO D'AMBITO
(Revisione 2013)

PROVINCIA DI PAVIA

A01
ALLEGATO 1
CAMPAGNA DI RILIEVO

Rev. 02 – Dicembre 2013 (Integr. nel Maggio 2014, secondo quanto richiesto dalla Regione Lombardia con Decreto della D.G. Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile n. 3037/2014)

INDICE

1. CRITERI METODOLOGICI 3
1.1 STATO DI CONSERVAZIONE E FUNZIONALITÀ DEGLI IMPIANTI 5
2. OPERE DI ACQUEDOTTO 8
2.1 ACQUEDOTTO DI MEDE – CENTRALE DI POTABILIZZAZIONE 8
2.2 ACQUEDOTTO DI SANNAZZARO DE' BURGONDI - CENTRALE DI POTABILIZZAZIONE 15
2.3 ACQUEDOTTO DI VIGEVANO – CENTRALE CANEVARI 23
2.4 ACQUEDOTTO DI GRAVELLONA LOMELLINA – CENTRALE VIA XX SETTEMBRE 30
2.5 ACQUEDOTTO DI GARLASCO – CENTRALE S. LUCIA 33
2.6 ACQUEDOTTO DI MORTARA – CENTRALE S.ALBINO 37
2.7 ACQUEDOTTO OLTREPO PAVESE – CENTRALE GENZONE 45
2.8 ACQUEDOTTO OLTREPO PAVESE – CENTRALE DURINA 52
2.9 ACQUEDOTTO OLTREPO PAVESE – CENTRALE CARDAZZO 57
2.10 ACQUEDOTTO DI PINAROLO PO - CENTRALE DI POTABILIZZAZIONE 60
2.11 ACQUEDOTTO DI PAVIA – CENTRALE EST 65
2.12 ACQUEDOTTO DI SANTA CRISTINA E BISSONE – CENTRALE VIA PO 72
2.13 RIEPILOGO STATO DI CONSERVAZIONE E FUNZIONALITÀ OPERE DI ACQUEDOTTO 78
3. IMPIANTI DI DEPURAZIONE 79
3.1 DEPURATORE DI MEDE 79
3.2 DEPURATORE DI SANNAZZARO DE' BURGONDI 88
3.3 DEPURATORE DI ZINASCO 94
3.4 DEPURATORE DI CAVA MANARA - CAPOLUOGO 100
3.5 DEPURATORE DI CAVA MANARA – MEZZANA CORTI 106
3.6 DEPURATORE DI VIGEVANO 113
3.7 DEPURATORE DI GRAVELLONA LOMELLINA 129
3.8 DEPURATORE DI GARLASCO 135
3.9 IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI PERICOLOSI E NON PERICOLOSI E DI REFLUI CIVILI DI MORTARA 143
3.10 DEPURATORE DI BRONI 155
3.11 DEPURATORE DI STRADELLA 164
3.12 DEPURATORE DI BRESSANA BOTTARONE 175
3.13 DEPURATORE DI CASTEGGIO 181

3.14 DEPURATORE DI VOGHERA 188
3.15 DEPURATORE DI ROBBIO 196
3.16 DEPURATORE DI PAVIA 204
3.17 DEPURATORE DI VILLANTERIO 221
3.18 DEPURATORE DI S. CRISTINA E BISSONE 229
3.19 RIEPILOGO STATO DI CONSERVAZIONE E FUNZIONALITÀ IMPIANTI DI DEPURAZIONE 238

1. CRITERI METODOLOGICI

La presente variante in revisione del Piano d'Ambito 2008 non è stata oggetto di visite ispettive sugli impianti per cui i criteri ed i giudizi rimangono quelli relativi alla campagna del 2007. Sono state comunque inserite note di precisazione la dove fossero cambiati i gestori/erogatori temporanei o fossero state comunicate variazioni significative dei parametri di processo da parte degli stessi.

La campagna di rilievo, condotta nel corso della primavera del 2007, ha avuto per oggetto gli impianti di acquedotto e di depurazione di maggior rilevanza nonché alcuni impianti rappresentativi di classi di potenzialità inferiori.

Gli impianti visitati (suddivisi per servizio) sono indicati, secondo la successione cronologica delle visite, nella seguente tabella:

Tabella 1 - Quadro ricognizione 2007

"Gestore"	Comune	Servizio	Impianti rilevati	Potenzialità impianti	
C.B.L. S.p.A.	Mede	Acquedotto	Centrale di potabilizzazione	mc/h	80
C.B.L. S.p.A.	Sannazzaro de' Burgondi	Acquedotto	Centrale di potabilizzazione	mc/h	74
A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A.	Vigevano	Acquedotto	Centrale Canevari	mc/h	1.291[1]
A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A.	Gravellona Lomellina	Acquedotto	Centrale Via XX settembre	mc/h	41[2]
A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A.	Garlasco	Acquedotto	Centrale S. Lucia	mc/h	216[3]
A.S. Mortara S.p.A.[4]	Mortara	Acquedotto	Centrale S. Albino	mc/h	160
ACAOP S.p.A.	Genzone	Acquedotto	Centrale Genzone	mc/h	1.080
ACAOP S.p.A.	Portalbera	Acquedotto	Centrale Durina	mc/h	-
ACAOP S.p.A.	Bosnasco	Acquedotto	Centrale Cardazzo	mc/h	-

[1] Dato stimato a partire dal fabbisogno idrico
[2] Dato stimato a partire dal fabbisogno idrico
[3] Dato stimato a partire dal fabbisogno idrico
[4] Ora A.S.Mare S.r.l.

A.S.M. Voghera S.p.A.	Pinarolo Po	Acquedotto	Centrale di potabilizzazione	mc/h	126
A.S.M. Pavia S.p.A.	Pavia	Acquedotto	Centrale Est	mc/h	1.200
CAP Gestione S.p.A.[5]	S. Cristina e Bissone	Acquedotto	Centrale Via Po	mc/h	100
C.B.L. S.p.A.	Mede	Depurazione	Depuratore	AE	15.000
C.B.L. S.p.A.	Sannazzaro de' Burgondi	Depurazione	Depuratore	AE	11.000
C.B.L. S.p.A.	Zinasco	Depurazione	Depuratore	AE	1.500
In economia	Cava Manara (capoluogo)	Depurazione	Depuratore	AE	4.500
In economia	Cava Manara (Mezzana Corti)	Depurazione	Depuratore	AE	2.000
A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A.	Vigevano	Depurazione	Depuratore	AE	80.000
A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A.	Gravellona Lomellina	Depurazione	Depuratore	AE	4.000
A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A.	Garlasco	Depurazione	Depuratore	AE	45.000
A.S. Mortara S.p.A.[6]	Mortara	Depurazione	Impianto di trattamento rifiuti pericolosi e non pericolosi e di reflui civili	AE	86.000
Broni Stradella S.p.A.	Broni	Depurazione	Depuratore	AE	31.000
Broni Stradella S.p.A.	Stradella	Depurazione	Depuratore	AE	43.000
A.S.M. Voghera S.p.A.	Bressana Bottarone	Depurazione	Depuratore	AE	4.000
A.S.M. Voghera S.p.A.	Casteggio	Depurazione	Depuratore	AE	40.000
A.S.M. Voghera S.p.A.	Voghera	Depurazione	Depuratore	AE	70.000
Arcalgas S.p.A[7].	Robbio	Depurazione	Depuratore	AE	25.000
A.S.M. Pavia S.p.A.	Pavia	Depurazione	Depuratore	AE	160.000
Basso Lambro Impianti S.p.A.[8]	Villanterio	Depurazione	Depuratore	AE	10.000
CAP Gestione S.p.A.[9]	S. Cristina e Bissone	Depurazione	Depuratore	AE	8.000

La campagna di rilievo ha avuto per oggetto le strutture fisiche delle reti di acquedotto di maggior rilevanza (pozzi, impianti di potabilizzazione, serbatoi, stazioni di sollevamento) e di alcuni impianti di depurazione selezionati in funzione della potenzialità (da 1.500 AE a 160.000 AE).

Il rilievo è stato finalizzato ad ottenere una fotografia precisa oltre che dello stato di

[5] Ora GRUPPO CAP
[6] Ora A.S.Mia S.r.l.
[7] Ora ATI ENEL Rete Gas S.p.A. – Associazione di Irrigazione Est Sesia - CART S.p.A.
[8] Ora GRUPPO CAP
[9] Ora GRUPPO CAP

consistenza degli impianti visitati 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.

Si deve, comunque, notare che lo stato di funzionalità e conservazione delle infrastrutture qui riportato non tiene conto, per quel che attiene in particolar modo la depurazione, dell'effettiva efficienza depurativa degli impianti, per la quale, tenuto conto dei dati relativi ai controlli ed autocontrolli raccolti negli ultimi anni, sarà possibile migliorare ed affinare l'analisi delle infrastrutture, che potrà portare alla luce eventuali ulteriori necessità di interventi sulle stesse (in parte già note e individuate all'**Elaborato R08 – Programma degli investimenti** e all'**Allegato A08 – Interventi prioritari**).

1.1 STATO DI CONSERVAZIONE E FUNZIONALITÀ DEGLI IMPIANTI

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

- valutazione dello stato di efficienza e funzionalità delle:
    1. opere civili
    2. opere elettromeccaniche
- valutazione dello stato di conservazione delle:
    1. opere civili
    2. opere elettromeccaniche
- valutazione della rispondenza delle opere alle norme di sicurezza sul lavoro
- 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 MEDE – CENTRALE DI POTABILIZZAZIONE

Il rilievo eseguita nel comune di Mede ha avuto per oggetto la centrale di potabilizzazione di Mede, "gestita" dalla società C.B.L. S.p.A..

La centrale prevede i trattamenti di rimozione di bentazone, atrazina ed altri inquinanti eventualmente presenti in tracce e si compone di:

- pozzi di captazione acque sotterranee;
- sistema di trattamento composto da due filtri a carboni attivi;
- sistema di disinfezione;
- serbatoio pensile.

2.1.1 Descrizione impianto

Captazione delle acque

L'acqua trattata dall'impianto viene captata da un complesso di pozzi profondi posti nelle aree circostanti l'impianto.

A servizio dell'acquedotto di Mede sono stati costruiti quattro pozzi. Il primo e il secondo costruiti nel 1972 vengono regolarmente utilizzati. Questi pozzi sono stati trivellati fino ad una profondità di 53 m, con posizione della finestratura tra 30 e 48 m di profondità. Nelle acque captate da entrambi i pozzi si rileva la presenza di bentazone quasi sempre in tenore superiore a 0,1 μg/l, superiore al valore massimo ammesso dal D.Lgs. n. 31/2001.

I parametri ferro e manganese sono entro i limiti delle normative di legge, con variazioni per il manganese da 0,01 mg/l ad un valore <0,002 mg/l. I nitrati hanno un tenore pressoché costante, compreso tra 6,6 e 7 mg/l e quindi ben entro il limite di 50 mg/l.

Il terzo e il quarto pozzo, costruiti tra il 1987 e il 1988 su un sedime di vicolo De Martini, di proprietà comunale annesso alle scuole, non vengono di norma utilizzati. Dalle stratigrafie compilate al momento della trivellazione risulta che il terzo pozzo è stato trivellato fino ad una profondità di 160 m, mentre il quarto fino alla profondità di 153 m.

Trattandosi di pozzi profondi non c'è traccia nell'acqua né di atrazina né di bentazone. Per

contro il tenore del manganese risultò superiore ai limiti stabiliti dal DPR 236/88 ed, in assenza di un idoneo impianto di trattamento, l'acqua dei due pozzi non venne mai usata per uso potabile.

A servizio dei pozzi 1 e 2 sono installate elettropompe sommerse in grado di fornire una portata di fino a 30 l/s.

A servizio dei pozzi 3 e 4 furono installate (nel 1988) n. 2 pompe con portata rispettivamente di 20 e 28 l/s.

Nel periodo estivo, probabilmente per prestazioni delle pompe limitate dalle loro caratteristiche portata-prevalenza sono stati evidenziati problemi di riempimento del serbatoio pensile (non è peraltro possibile un controllo preciso da terra del problema in quanto non ci sono misuratori indicatori di livello) con conseguenti disagi, seppur contenuti, nei momenti di punta.

Impianto di trattamento

A servizio dei due pozzi 1 e 2, al fine di eliminare il bentazone e l'atrazina prima dell'immissione nella vasca pensile e quindi in rete, è in funzione (già dal 1988) un impianto di trattamento a carboni attivi costituito da 2 serbatoi in acciaio di diametro 2.500 mm ed altezza 7.500 mm; a cadenza annuale i carboni dei filtri vengono sostituiti per non far rilasciare o passare il bentazone. Sono stati predisposti gli spazi per dei misuratori di portata, attualmente però non installati.

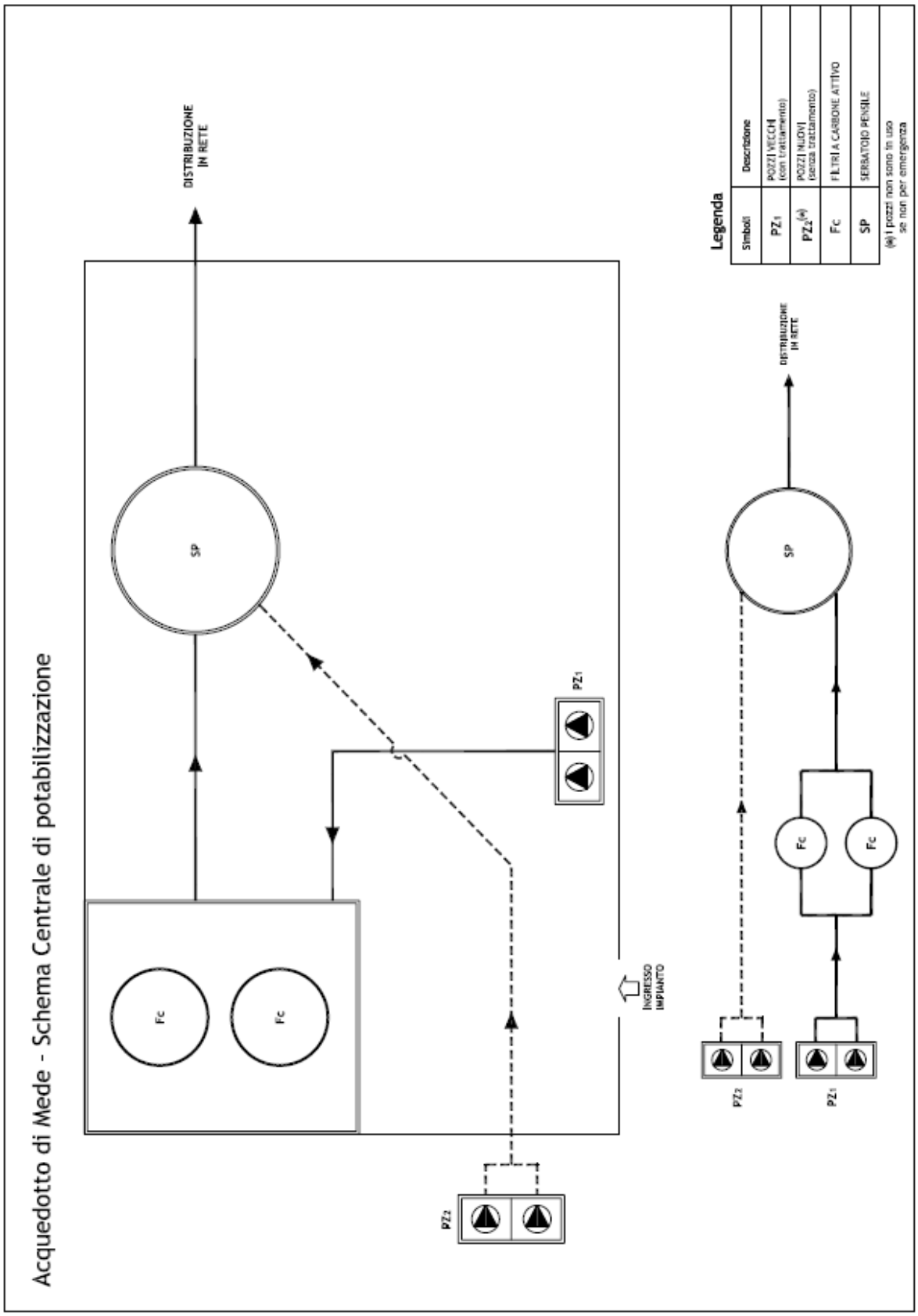
I due filtri provvedono a trattare circa 700.000 mc all'anno di acqua (la totalità di quella immessa in rete). La velocità di filtrazione troppo elevata ed il tempo di contatto troppo basso spiegano la scarsa durata della vita tecnica dei carboni.

Vasca pensile

La vasca pensile, costruita nel 1973, ha un volume netto di circa 640 mc. L'altezza, rispetto al livello del suolo, è di 35,30 m per il punto di presa. Lo stato della struttura appare esternamente alla vista buono, mentre internamente si evidenziano mediocri condizioni, ad esempio della scala che necessita di un intervento per essere messa in sicurezza. La vasca pensile è dotata di una tubazione di carico, di una tubazione di sfioro troppo pieno e di una

tubazione collegala all'impianto di ripompaggio e quindi alla rete. Attraverso un sistema a galleggianti non più controllabile, il livello della vasca comanda l'avviamento delle pompe sommerse. La strumentazione esistente si limita ad alcuni manometri.

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


Acquedotto di Mede - Schema Centrale di potabilizzazione
DISTRIBUZIONE IN RETE
SP
Fc
Fc
PZ1
PZ2
INGRESSO IMPIANTO
Legenda
Simboli
Descrizione
PZ1
POZZI VECCHI (con trattamento)
PZ2 (*)
POZZI NUOVI (senza trattamento)
Fc
FILTRI A CARBONE ATTIVO
SP
SERBATOIO PENSILE
(*) I pozzi non sono in uso se non per emergenza

2.1.2 Rilievo fotografico

Foto 1 – Pozzo vecchio (P 1)

Foto 2 – Pozzo vecchio (P 2)

Foto 3 – Filtri a carbone attivo

Foto 4 – Filtri a carbone attivo

Foto 5 – Serbatoio pensile

Foto 6 – Serbatoio pensile-valvole

Foto 7 – Quadro comando pompe pozzi vecchi

Foto 8 – Quadro comando pompe pozzi nuovi

2.1.3 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 – Opere di acquedotto - **Mede:** sintesi stato di conservazione e funzionalità

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

2.2 ACQUEDOTTO DI SANNAZZARO DE' BURGONDI - CENTRALE DI POTABILIZZAZIONE

Il rilievo eseguito in comune di Sannazzaro de' Burgondi ha avuto per oggetto l'impianto di potabilizzazione, "gestito" dalla società C.B.L. S.p.A..

Lo schema di acquedotto si compone di:

- pozzi di captazione acque sotterranee;
- sistema di trattamento per la rimozione di ferro, manganese e bentazone, composto da:
  - ossidatore;
  - flocculatore
  - due filtri a zeolite;
  - tre filtri a carboni attivi;
- vasca di accumulo a terra;
- gruppo pompe di rilancio al torrino piezometrico;
- torrino piezometrico.

Al torrino piezometrico vengono convogliate anche le acque captate dal pozzo nel centro cittadino (Piazza del Popolo).

2.2.1 Descrizione impianto

Captazione delle acque

A servizio dell'acquedotto di Sannazzaro de' Burgondi sono stati costruiti due pozzi. Nel primo, costruito nel 1978 in Piazza del Popolo e ad oggi notevolmente meno utilizzato del secondo, l'acqua viene prelevata attraverso un filtro finestrato posizionato tra la profondità di 110 m e 120 m. A servizio di tale pozzo sono installate due pompe sommerse comandate, per avviamenti ed arresti, da un sistema di galleggianti che operano in base ai livelli dell'acqua contenuta nella vasca pensile di Via Piave. Una condotta in ghisa sferoidale, mai utilizzata, potrebbe portare l'acqua direttamente alla centrale di Viale Loreto per essere poi trattata prima di essere immessa in rete. Attualmente l'acqua emunta dal pozzo viene direttamente convogliata in rete solo nei momenti di maggiore consumo.

Il secondo pozzo, in Viale Loreto, venne costruito nell'anno 1988 ed escavato sino alla profondità di circa 160 m. Il pozzo è adeguato alle esigenze dell'utenza e copre gran parte delle necessità della comunità locale, con possibilità di ulteriori incrementi nel caso di potenziamento dell'impianto di filtrazione esistente. A servizio di questo pozzo sono installate n. 2 elettropompe, i cui avviamenti-arresti sono comandati a mezzo di galleggianti posati nella vasca fuori terra. Il pozzo di Via Loreto fornisce circa 600.000 mc di acqua all'anno sul totale di circa 650.000 mc erogato a servizio del comune.

Impianto di trattamento

A servizio della centrale di Viale Loreto, al fine di eliminare eventuali presenze di ferro, manganese e bentazone (e altri pesticidi in generale) prima della immissione nella vasca fuori terra (a livello del terreno) e quindi in rete, è stato realizzato un impianto di trattamento dell'acqua costituito da un ossidatore ad aria e permanganato di potassio, per la rimozione di ferro e manganese, e da filtri a zeolite e filtri a carboni attivi per la rimozione dei pesticidi.

L'impianto è completamente automatizzato con gruppi di valvole dotati di attuatore pneumatico. A corredo dell'impianto di trattamento è in esercizio un compressore d'aria privo di essiccatore e di insonorizzazione che fornisce sia l'aria per il trattamento, sia l'aria per il comando delle valvole pneumatiche. A causa dell'assenza dell'essiccatore si evidenziano fenomeni di condensa che obbligano ad una frequente manutenzione dei gruppi valvolari. Per la fornitura di aria per il controlavaggio è in esercizio una soffiante.

L'impianto di demanganizzazione attuale, ad aria e permanganato di potassio, ha in serie un impianto a carboni attivi costituito da 3 filtri.

Vasca pensile e vasca a terra

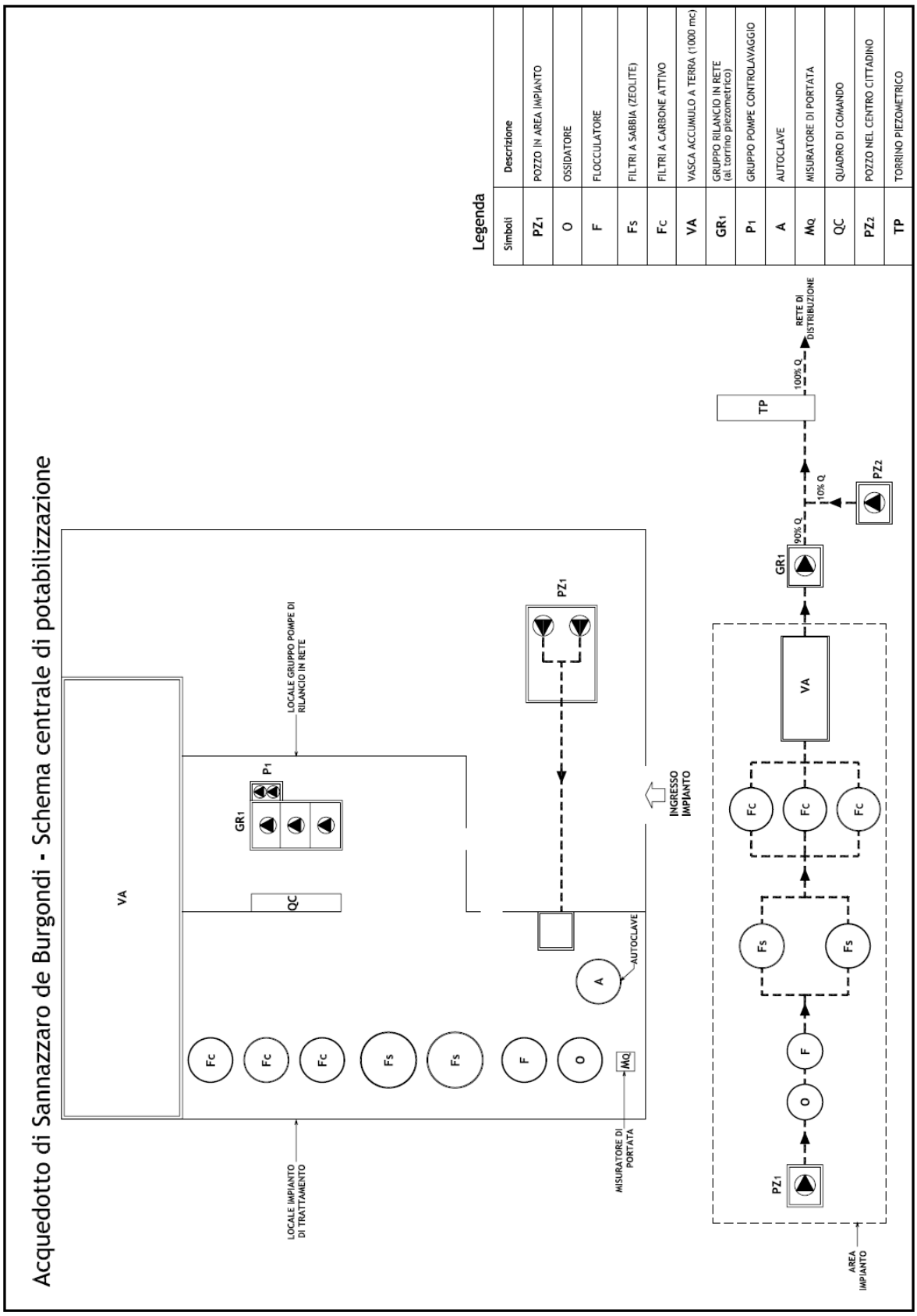
In Viale Loreto, all'interno del sedime in cui sono stati costruiti il pozzo e gli impianti di trattamento, sono state costruite nel 1989 due vasche uguali accoppiate, aventi un volume netto utilizzabile di 765 mc. Il livello di questa vasca, attraverso un sistema di galleggianti, comanda l'avviamento delle pompe sommerse a servizio del pozzo di Viale Loreto.

In Via Piave è in esercizio dal 1959 una vasca pensile avente un volume netto di circa 70 mc .

Il livello dell'acqua nella vasca pensile comanda, attraverso un sistema a galleggianti,

l'avviamento delle pompe di rilancio di Viale Loreto e l'avviamento, in caso di necessità, delle pompe del pozzo di Piazza del Popolo.

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


Acquedotto di Sannazzaro de Burgondi - Schema centrale di potabilizzazione
Legenda
Simboli
Descrizione
PZ1 POZZO IN AREA IMPIANTO
O OSSIDATORE
F FLOCCULATORE
Fs FILTRI A SABBIA (ZEOLITE)
Fc FILTRI A CARBONE ATTIVO
VA VASCA ACCUMULO A TERRA (1000 mc)
GR1 GRUPPO RILANCIO IN RETE (al torrino piezometrico)
P1 GRUPPO POMPE CONTROLAVAGGIO
A AUTOCLAVE
Mq MISURATORE DI PORTATA
QC QUADRO DI COMANDO
PZ2 POZZO NEL CENTRO CITTADINO
TP TORRINO PIEZOMETRICO
LOCALE IMPIANTO DI TRATTAMENTO
LOCALE GRUPPO POMPE DI RILANCIO IN RETE
MISURATORE DI PORTATA
INGRESSO IMPIANTO
AUTOCLAVE
AREA IMPIANTO
RETE DI DISTRIBUZIONE
100% Q
90% Q
10% Q

2.2.2 Rilievo fotografico

Foto 1 – Pozzo in area impianto

Foto 2 - Testata pozzo

Foto 3 – Filtri a zeolite e a carbone attivo

Foto 4 – Quadri di comando

Foto 5 – Vasca di accumulo a terra

Foto 6 – Gruppo pompe di rilancio in rete

Foto 7 – Pozzo nel centro cittadino

Foto 8 – Torre piezometrica

Foto 9 – Torre piezometrica

Foto 10 – Ingresso torre piezometrica

Foto 11 – Interno torre piezometrica

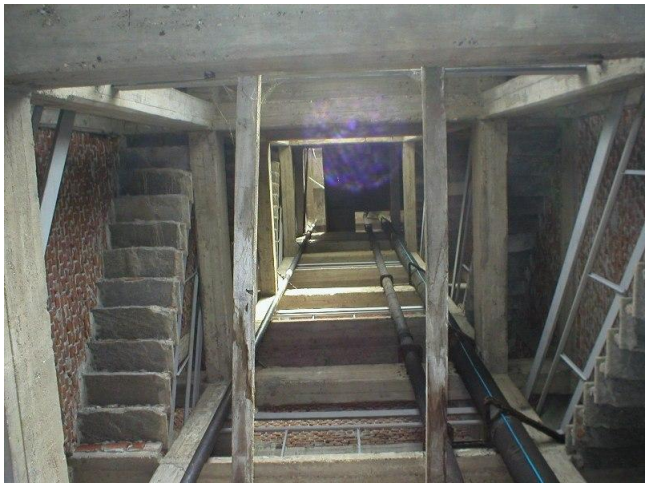


Foto 12 – Interno torre piezometrica-tubazioni di carico/scarico

2.2.3 Stato di conservazione e funzionalità

Nella tabella seguente sono indicate le valutazioni complessive dello stato di conservazione e funzionalità per gli impianti oggetto del rilievo.

Tabella 3 – Opere di acquedotto – **Sannazzaro de' Burgondi:** sintesi stato di conservazione e funzionalità

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

2.3 ACQUEDOTTO DI VIGEVANO – CENTRALE CANEVARI

La centrale idrica Canevari del comune di Vigevano è "gestita" dalla società A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A..

L'impianto prevede i trattamenti di rimozione di manganese ed altri inquinanti eventualmente presenti in tracce e si compone di:

- pozzi di captazione acque sotterranee;
- sistema di trattamento composto da:
  - ossidatore;
  - filtri a quarzite;
- serbatoio pensile.

La società A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A. gestisce a Vigevano 9 centrali che distribuiscono l'acqua prelevata da 9 pozzi: Aguzzafame, Bolivia, Canevari, Coop, Morsella, Olivelli, S. Maria, Trieste, Valletta.

2.3.1 Descrizione impianto

Le acque vengono captate da due pozzi, uno vecchio ed uno più recente, realizzati rispettivamente nel 1988 e nel 1997, provengono da falde a 130–170 m di profondità e sono caratterizzate dalla presenza di manganese.

Il sollevamento iniziale, composto da due pompe sommerse da 45 e 55 kW, consente di sollevare l'acqua dai pozzi e di inviarla al trattamento. Il funzionamento dei due pozzi è regolato dal livello dell'acqua del serbatoio pensile. Le pompe spingono le acque nell'impianto di trattamento fino al serbatoio pensile.

L'acqua in arrivo all'impianto di trattamento si ripartisce in due linee di trattamento parallele e viene convogliata preliminarmente nella sezione di ossidazione per la miscelazione aria-acqua. I compressori hanno la funzione di produrre l'aria per questa prima fase di trattamento delle acque. Un apposito gruppo di stoccaggio è adibito alla miscela acqua-permanganato di potassio per il dosaggio della soluzione in linea mediante pompe dosatrici.

Successivamente le acque attraversano la fase di filtrazione composta da due filtri a quarzite in serie per la rimozione dei precipitati di ferro e manganese. La sezione di filtrazione si

compone di filtri del diametro di 3 m e di altezza pari a 4,8 m.

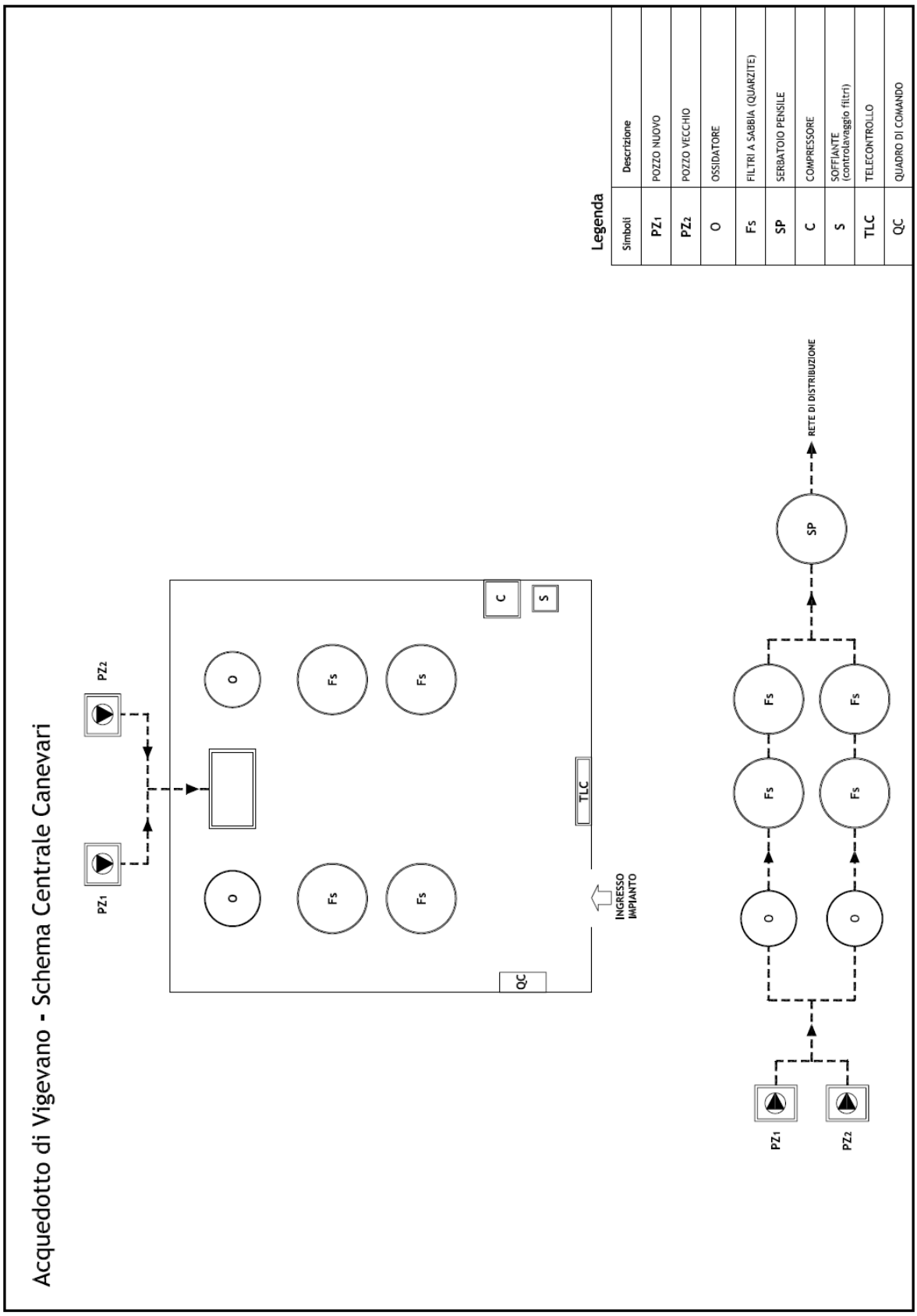
I filtri sono verniciati internamente, dopo sabbiatura e primer, con vernice epossidica alimentare.

L'aria per il controlavaggio dei filtri è fornita da una soffiante.

L'acqua trattata viene spinta al serbatoio pensile da 300 mc, di altezza circa 34 m, posto all'interno dell'area dell'impianto di potabilizzazione.

L'impianto è dotato di un sistema antintrusione e di un sistema di telecontrollo che ne garantisce una migliore gestione; l'elaboratore preposto all'acquisizione dei dati e la postazione operativa sono situati nella sede centrale della società A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A.. I dati sono costantemente sottoposti ai controlli di validità e di appartenenza alla fascia di funzionamento regolare dell'impianto impostata per una corretta conduzione dello stesso.

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


Acquedotto di Vigevano - Schema Centrale Canevari
Legenda
Simboli
Descrizione
PZ1
POZZO NUOVO
PZ2
POZZO VECCHIO
O
OSSIDATORE
Fs
FILTRI A SABBIA (QUARZITE)
SP
SERBATOIO PENSILE
C
COMPRESSORE
S
SOFFIANTE (controlavaggio filtri)
TLC
TELECONTROLLO
QC
QUADRO DI COMANDO
PZ1
PZ2
O
Fs
C
S
TLC
QC
INGRESSO IMPIANTO
SP
RETE DI DISTRIBUZIONE

2.3.2 Rilievo fotografico

Foto 1 – Pozzo

Foto 2 – Pozzo

Foto 3 - Esterno Centrale

Foto 4 – Unità di ossidazione

Foto 5 – Filtri a sabbia (quarzite)

Foto 6 - Filtri a sabbia (quarzite)

Foto 7 - Strumentazione

Foto 8 - Soffiante controlavaggio filtri

Foto 9 – Compressori

Foto 10 - Serbatoio pensile

Foto 11 - Serbatoio pensile

Foto 12 - TLC

Foto 13 – TLC

2.3.3 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 – Opere di acquedotto - **Vigevano**: 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			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Buono

2.4 ACQUEDOTTO DI GRAVELLONA LOMELLINA – CENTRALE VIA XX SETTEMBRE

La nuova centrale idrica di Via XX settembre del comune di Gravellona Lomellina è "gestita" dalla società A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A. ed è una delle 4 a servizio del comune (le altre sono denominate: Marx, XX settembre–vecchia e Barbavara).

La centrale di Via XX settembre prevede i trattamenti di rimozione di ferro e manganese ed altri inquinanti eventualmente presenti in tracce e si compone di:

- pozzo di captazione acque sotterranee;
- sistema di trattamento composto da:
  - ossidatore;
  - filtri a quarzite;
- distribuzione in rete.

2.4.1 Descrizione impianto

Le acque vengono captate da un pozzo realizzato nel 1997, di profondità circa 163 m, e sono caratterizzate dalla presenza di ferro e manganese.

Il sollevamento iniziale avviene attraverso due pompe che consentono di sollevare l'acqua dal pozzo e di inviarla sia al trattamento sia, successivamente, alla distribuzione in rete.

L'acqua in arrivo all'impianto di trattamento viene convogliata preliminarmente nella sezione di ossidazione per la miscelazione aria-acqua.

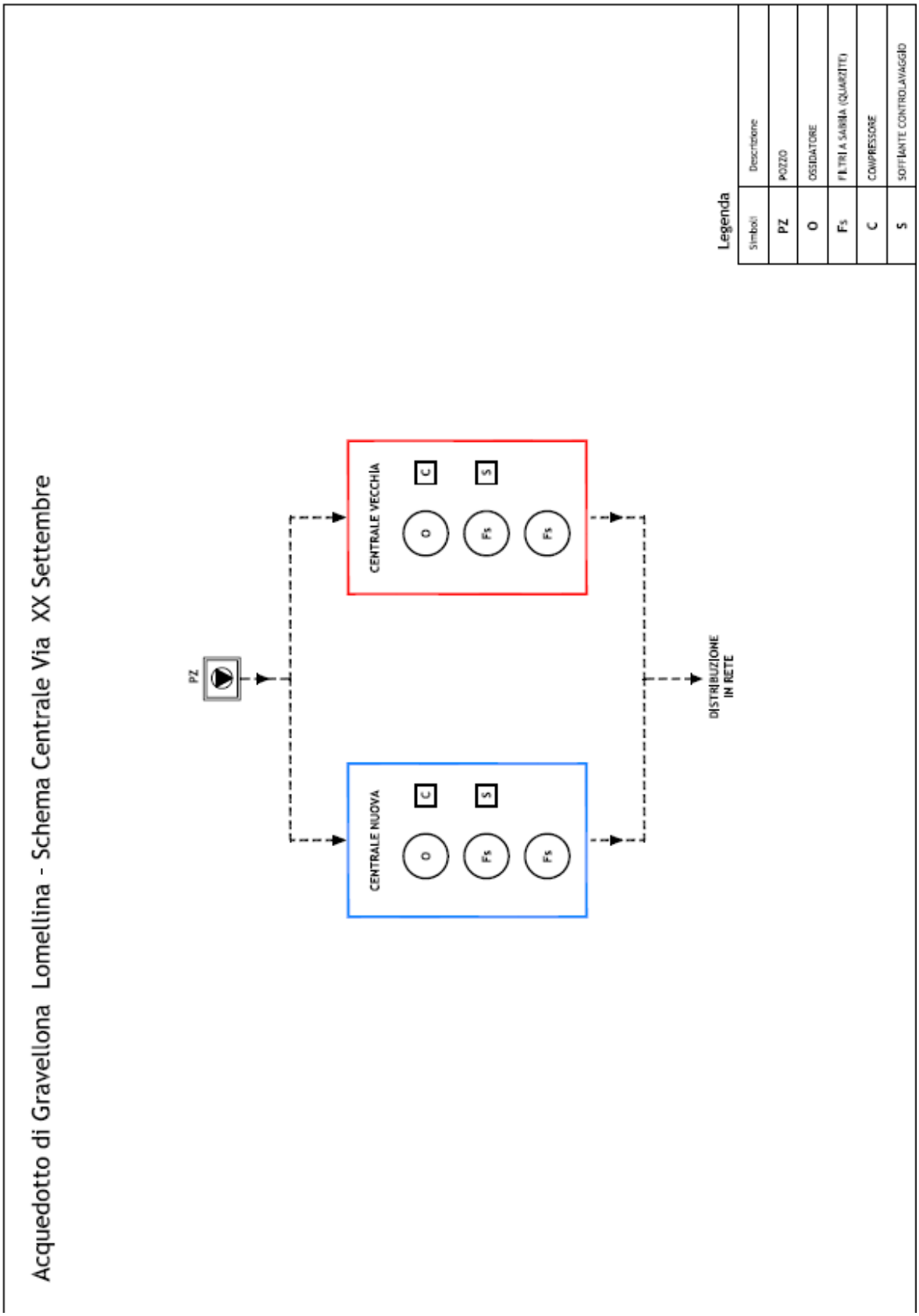
Un apposito gruppo di stoccaggio è adibito alla miscela acqua-permanganato di potassio per il dosaggio della soluzione in linea mediante pompe dosatrici.

Successivamente le acque attraversano la nuova fase di filtrazione composta da due filtri a quarzite in serie per la rimozione dei precipitati di ferro e manganese e da qui viene spinta direttamente in rete. L'aria per il controlavaggio dei filtri è fornita da una soffiante.

La linea di trattamento originaria viene ancora utilizzata in caso di presenza di pesticidi.

Anche questo impianto è dotato di un sistema di telecontrollo.

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


Acquedotto di Gravellona Lomellina - Schema Centrale Via XX Settembre
Legenda
Simboli
Descrizione
PZ
POZZO
O
OSSIDATORE
Fs
FILTRI A SABBIA (QUARZITE)
C
COMPRESSORE
S
SOFFIANTE CONTROLAVAGGIO
PZ
CENTRALE VECCHIA
CENTRALE NUOVA
O
Fs
Fs
C
S
DISTRIBUZIONE IN RETE

2.4.2 Rilievo fotografico

Foto 1 - Testata pozzo

Foto 2 – Unità di ossidazione e filtri a quarzite

2.4.3 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 – Opere di acquedotto – **Gravellona Lomellina**: 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

2.5 ACQUEDOTTO DI GARLASCO – CENTRALE S. LUCIA

La centrale idrica S. Lucia del comune di Garlasco è "gestita" dalla società A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A..

L'impianto di acquedotto prevede i trattamenti di rimozione di ferro e manganese ed altri inquinanti eventualmente presenti in tracce e si compone di:

- pozzo di captazione acque sotterranee;
- sistema di trattamento composto da due filtri a carboni attivi;
- serbatoio pensile (non in funzione);
- distribuzione in rete.

La società A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A. gestisce a Garlasco altre 3 centrali idriche: Bozzole, Palazzetto, Albera.

2.5.1 Descrizione impianto

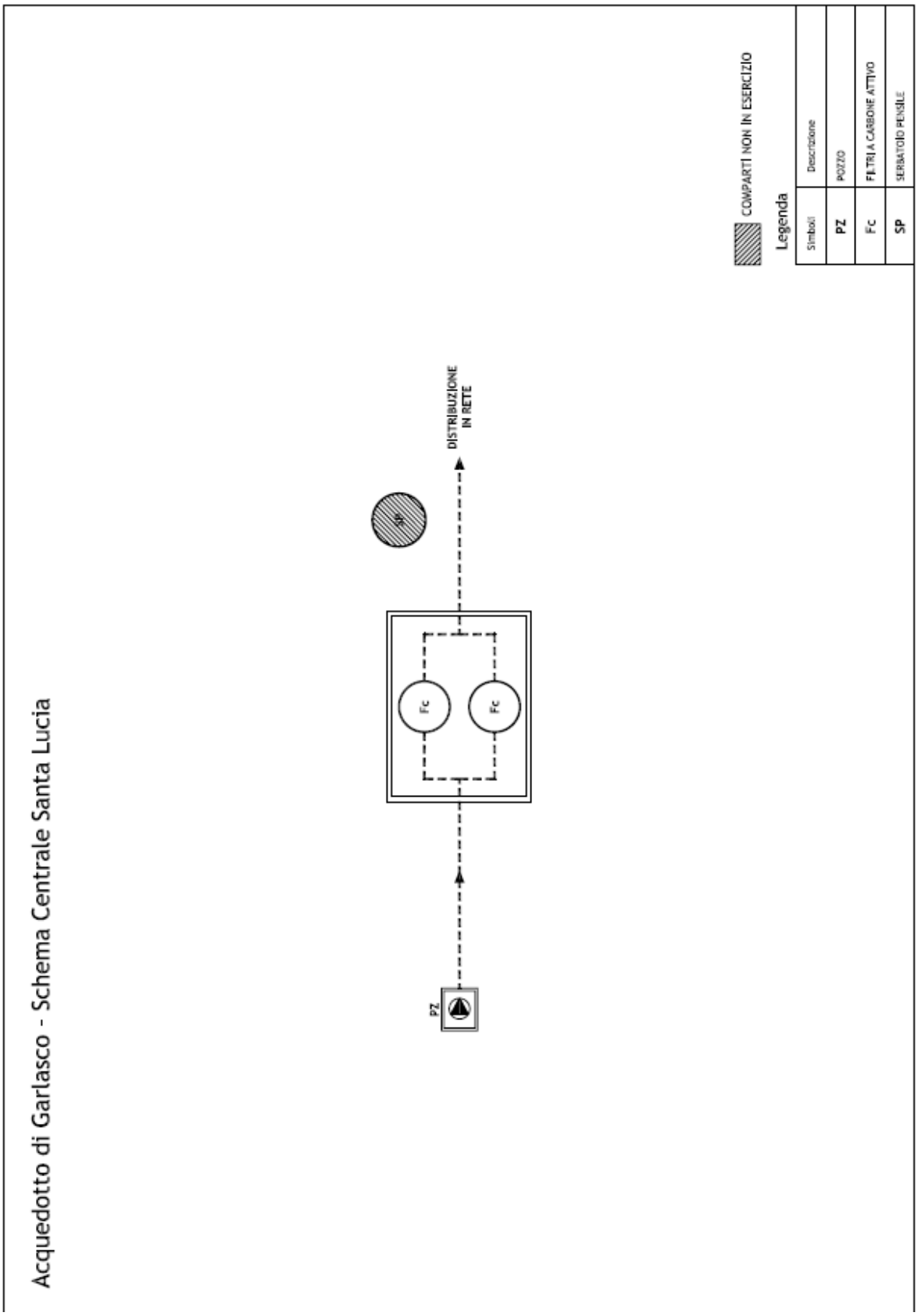
Le acque vengono captate da un pozzo di recente realizzazione (2001) e sono caratterizzate dalla presenza di ferro e manganese. Durante il sopralluogo era in corso la sostituzione delle pompe del suddetto pozzo.

Le pompe consentono di inviare l'acqua prelevata sia al trattamento, sia successivamente alla distribuzione in rete. Alla data del rilievo non era in uso il serbatoio pensile sito all'interno dell'area di impianto.

L'acqua in arrivo all'impianto di trattamento viene trattata da due filtri a carboni attivi e poi spinta direttamente in rete.

Anche questo impianto è dotato di un sistema di telecontrollo.

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


Acquedotto di Garlasco - Schema Centrale Santa Lucia
Legenda
Simboli
Descrizione
PZ
POZZO
Fc
FILTRI A CARBONE ATTIVO
SP
SERBATOIO PENSILE
COMPARTI NON IN ESERCIZIO
DISTRIBUZIONE IN RETE
SP
Fc
Fc
PZ

2.5.2 Rilievo fotografico

Foto 1 – Pozzo (sostituzione pompe)

Foto 2 – Filtri a carbone attivo

Foto 3 – Serbatoio pensile (non in esercizio)

Foto 4 – Serbatoio pensile (non in esercizio)

2.5.3 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 – Opere di acquedotto – **Garlasco:** sintesi stato di conservazione e funzionalità

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

2.6 ACQUEDOTTO DI MORTARA – CENTRALE S.ALBINO

La centrale idrica S. Albino del comune di Mortara è "gestita" dalla società A.S. Mortara S.p.A.[10].

L'impianto di acquedotto prevede i trattamenti di rimozione di ferro, manganese, acidi umici, pesticidi ed altri inquinanti eventualmente presenti in tracce e si compone di:

- pozzi di captazione acque sotterranee;
- sistema di trattamento composto da:
  - ossidatore;
  - filtri a sabbia;
  - reattore di ossidazione con ozono;
  - filtri a carboni attivi;
  - disinfezione in linea con biossido di cloro;
- serbatoio pensile.

La società A.S. Mortara S.p.A. gestisce 4 centrali, di cui 3 con trattamento dell'acqua ad ozono e 1 con filtri a sabbia. La risorsa trattata viene distribuita in tre casi con serbatoio pensile ed in uno con immissione direttamente in rete.

2.6.1 Descrizione impianto

Le acque vengono emunte da un pozzo che capta l'acqua ad una profondità di circa 200 m e sono caratterizzate dalla presenza di ferro, manganese, acidi umici e, in taluni periodi, pesticidi.

Il sollevamento iniziale, composto da due pompe sommerse alternate nel funzionamento, consente di sollevare l'acqua dal pozzo e di inviarla al trattamento con una portata massima di 160 mc/h. Il funzionamento dei due pozzi è regolato dal livello dell'acqua del serbatoio pensile.

L'acqua in arrivo all'impianto di trattamento viene convogliata inizialmente nella sezione di

[10] Ora A.S.Mare S.r.l.

ossidazione per la miscelazione aria-acqua. I compressori hanno la funzione di produrre l'aria per questa prima fase di trattamento delle acque.

Successivamente le acque attraversano la fase di filtrazione composta da tre filtri a sabbia in parallelo per la rimozione dei precipitati di ferro e manganese. La sezione di filtrazione si compone di filtri del diametro di 2,5 m.

L'aria per il controlavaggio dei filtri è fornita da un compressore.

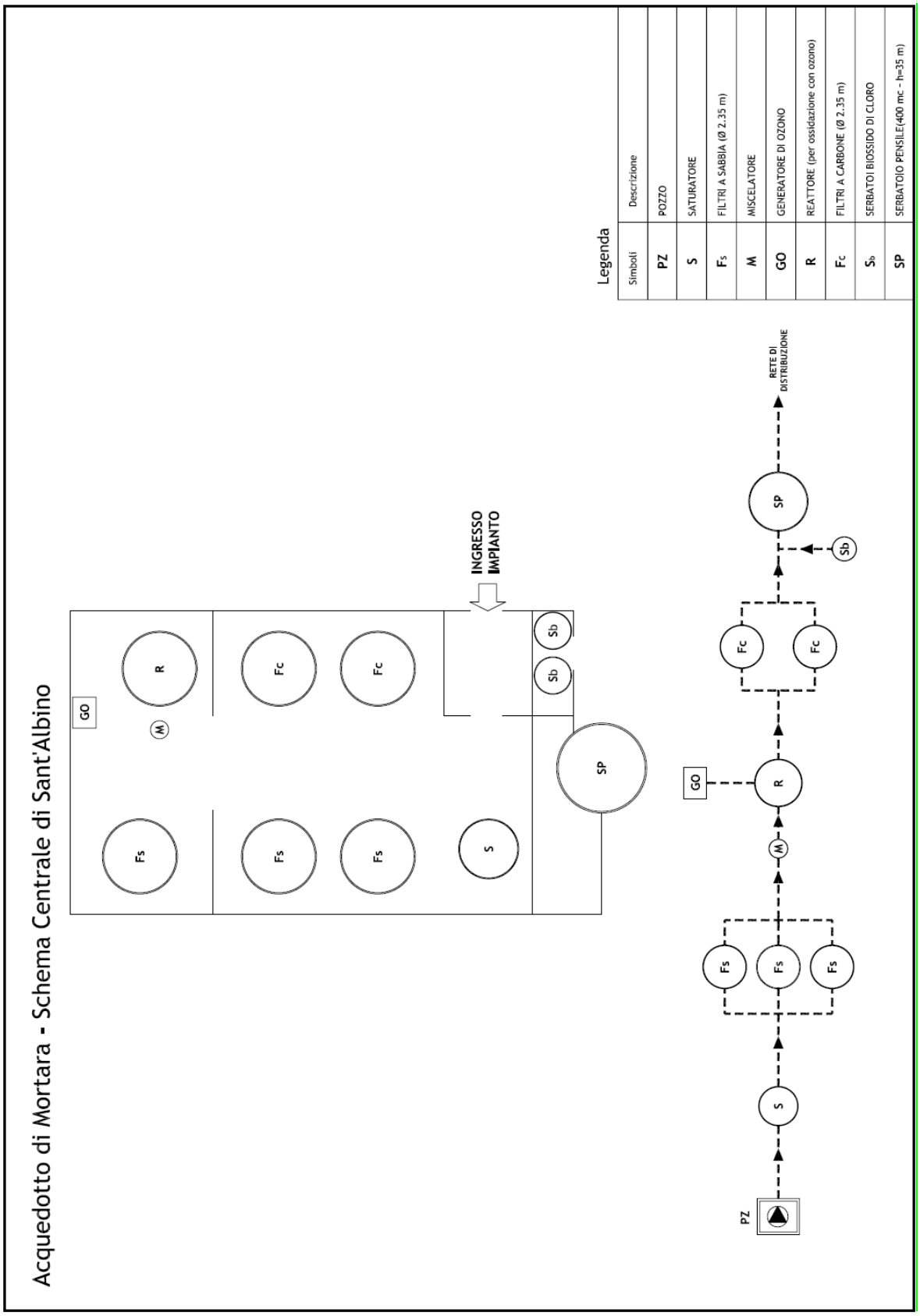
Dopo il trattamento di filtrazione l'acqua viene miscelata con ozono prodotto da un generatore e passa al reattore per la definitiva ossidazione.

Successivamente l'acqua passa attraverso i filtri a carboni attivi posti in parallelo e viene condizionata con biossido di cloro in linea prima di essere inviata al serbatoio pensile da 400 mc e di altezza circa 35 m posto all'interno dell'area dell'impianto di potabilizzazione.

Il serbatoio pensile è dotato di scarico di troppo pieno in fognatura, ormai non più attivo in quanto è stato implementato con un sistema di sensori ed un sistema di telecontrollo che regolano il riempimento del serbatoio e ne garantiscono una migliore gestione. Le misure acquisite con il telecontrollo sono soggette a controlli preimpostati che regolano il buon funzionamento dell'impianto e danno tempestivamente l'allarme in caso di anomalie.

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

Acquedotto di Mortara Ubicazione Pozzi/Centrali di Potabilizzazione
SANT' ALBINO
PORTA NOVARA
PIAZZA MARSALA
CORSO TORINO
CENTRALE A OZONO
CENTRALE CON FILTRI A SABBIA
POZZO IN FUNZIONE
POZZO VECCHIO CHIUSO
SERBATOIO PENSILE


Acquedotto di Mortara - Schema Centrale di Sant'Albino
Legenda
Simboli
Descrizione
PZ
POZZO
S
SATURATORE
Fs
FILTRI A SABBIA (Ø 2.35 m)
M
MISCELATORE
GO
GENERATORE DI OZONO
R
REATTORE (per ossidazione con ozono)
Fc
FILTRI A CARBONE (Ø 2.35 m)
Sb
SERBATOI BIOSSIDO DI CLORO
SP
SERBATOIO PENSILE(400 mc - h=35 m)
INGRESSO IMPIANTO
RETE DI DISTRIBUZIONE
PZ
S
Fs
M
GO
R
Fc
SP
Sb

2.6.2 Rilievo fotografico

Foto 1 – Pozzo

Foto 2 – Ingresso impianto

Foto 3 - Saturatore

Foto 4 – Filtri a sabbia

Foto 5 - Particolare filtri a sabbia

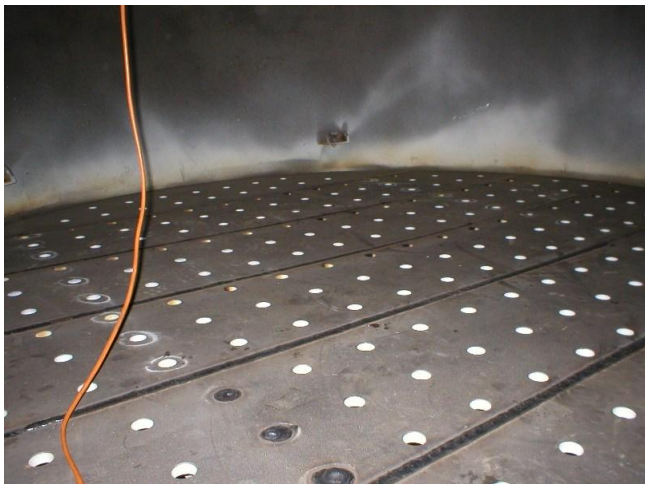


Foto 6 – Particolare filtri a sabbia

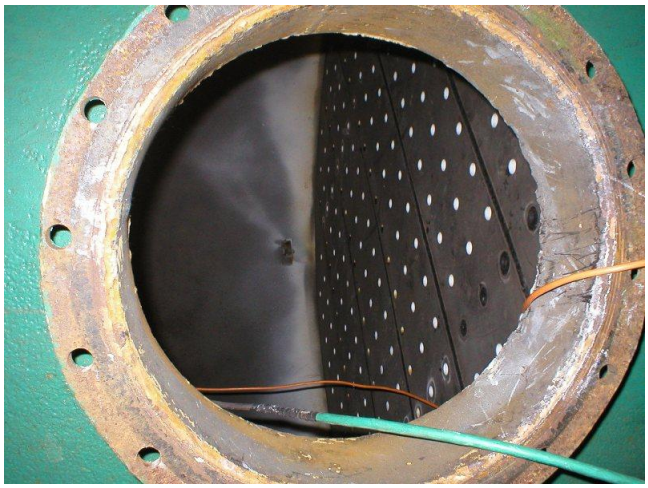


Foto 7 – Filtri a sabbia e a carbone attivo

Foto 8 – Miscelatore a ozono e reattore

Foto 9 – Miscelatore biossido di cloro

Foto 10 – Miscelatore biossido di cloro (dettaglio)

Foto 11 – Locale reattivi

Foto 12 – Serbatoio pensile

Foto 13 - TLC

2.6.3 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 – Opere di acquedotto - **Mortara**: 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			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Buono

2.7 ACQUEDOTTO OLTREPO PAVESE – CENTRALE GENZONE

La centrale idrica del comune di Genzone è "gestita" dalla società ACAOP S.p.A. e serve, avvalendosi di più centrali di rilancio, oltre al centro abitato di Genzone e la Fraz. C.na San Giuseppe nel comune di Inverno e Monteleone, anche tutto lo schema intercomunale (per un totale di 49 comuni) a servizio dell'Oltrepo Pavese.

L'impianto di acquedotto prevede i trattamenti di rimozione di ferro, manganese ed altri inquinanti eventualmente presenti in tracce e si compone di:

- pozzi di captazione acque sotterranee;
- sistema di trattamento composto da:
  - preossidazione;
  - gruppo di rilancio ai filtri;
  - filtri a pirolusite;
  - filtri a carboni attivi;
- vasca di accumulo;
- gruppi di rilancio alla rete di distribuzione.

2.7.1 Descrizione impianto

Le acque vengono captate dal pozzo sito nell'area dell'impianto di potabilizzazione e da tre pozzi esterni. La portata di ciascun pozzo è di circa 50 l/s e la profondità media è compresa tra 90-120 m.

L'impianto ha una potenzialità di 300 l/s ed attualmente tratta circa 200 l/s.

Il sollevamento iniziale convoglia l'acqua dai pozzi nella vasca di preossidazione di volume pari a circa 500 mc. L'acqua della vasca viene poi inviata ai trattamenti mediante gruppi di pompe di rilancio. Le pompe spingono le acque nell'impianto di trattamento fino ad una vasca di accumulo di 1.000 mc.

L'acqua in arrivo all'impianto di trattamento si suddivide in due linee di trattamento parallele ciascuna composta da quattro filtri a pirolusite in serie per la rimozione dei precipitati di ferro e manganese.

L'acqua passa poi successivamente attraverso i filtri a carboni attivi, posti su due linee in parallelo ciascuna composta da tre filtri e viene spinta alla vasca di accumulo da 1.000 mc posta all'interno dell'area dell'impianto di potabilizzazione.

Dalla vasca di accumulo l'acqua viene poi rilanciata alla rete di distribuzione attraverso quattro gruppi di pompe di rilancio:

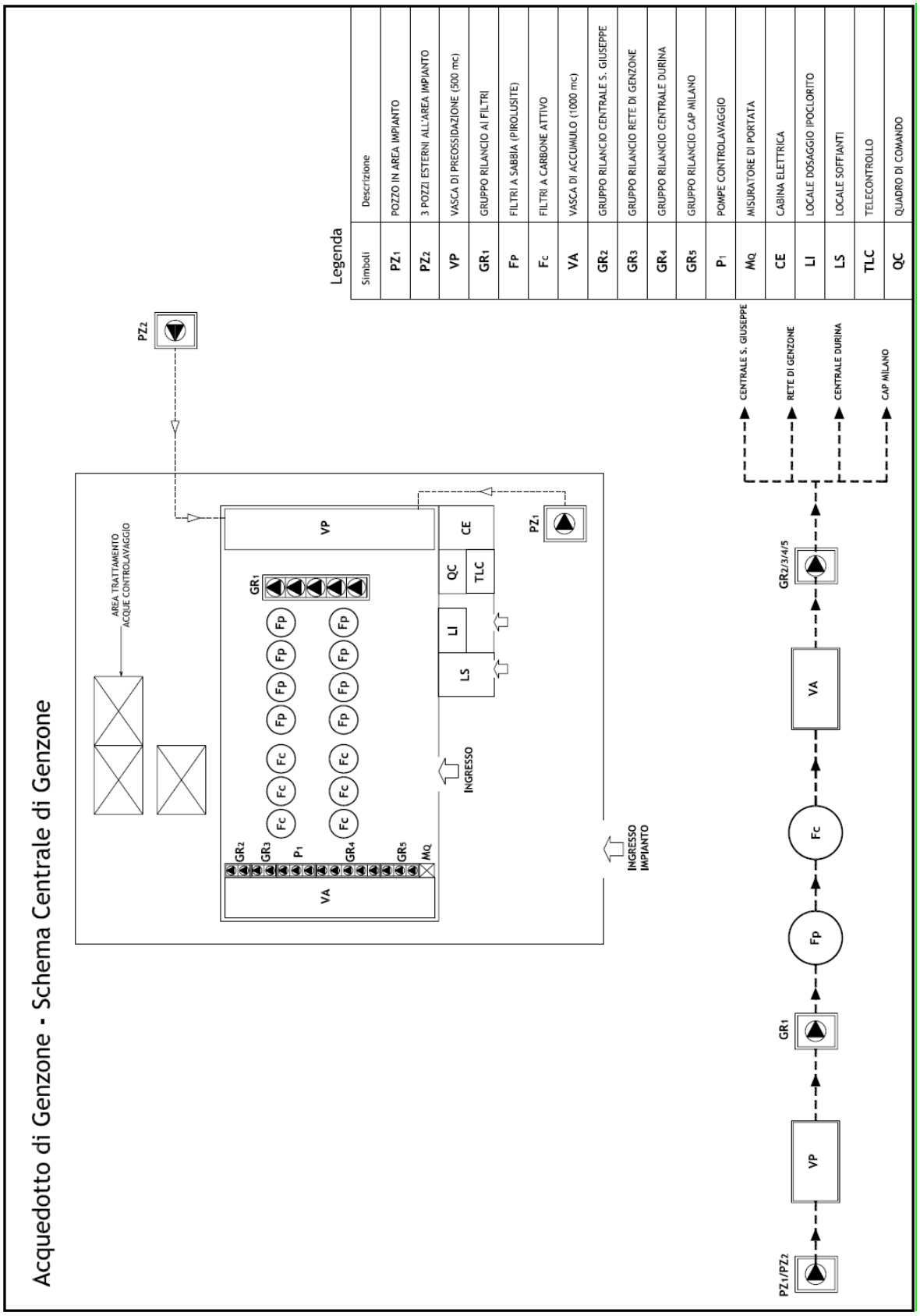
- due pompe per il rilancio alla centrale S. Giuseppe;
- due pompe per il rilancio a Genzone;
- cinque pompe per il rilancio alla centrale di Durina;
- tre pompe per il rilancio allo schema intercomunale gestito da CAP Gestione S.p.A..

L'impianto ha inoltre un locale appositamente insonorizzato per le soffianti ed i compressori, il dosaggio di ipoclorito, i quadri elettrici e gli apparati di telecontrollo.

L'impianto è dotato di unità di depurazione mediante chiariflocculazione con calce delle acque di lavaggio dei filtri. L'azione di coagulazione e flocculazione con calce permette la formazione di fiocchi che appesantendosi precipitano sul fondo della vasca, per poi essere raccolti e smaltiti secondo la normativa vigente.

L'impianto è recintato e dotato di un sistema antintrusione e di telecontrollo.

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


Acquedotto di Genzone - Schema Centrale di Genzone
Legenda
Simboli
Descrizione
PZ1 POZZO IN AREA IMPIANTO
PZ2 3 POZZI ESTERNI ALL'AREA IMPIANTO
VP VASCA DI PREOSSIDAZIONE (500 mc)
GR1 GRUPPO RILANCIO AI FILTRI
Fp FILTRI A SABBIA (PIROLUSITE)
Fc FILTRI A CARBONE ATTIVO
VA VASCA DI ACCUMULO (1000 mc)
GR2 GRUPPO RILANCIO CENTRALE S. GIUSEPPE
GR3 GRUPPO RILANCIO RETE DI GENZONE
GR4 GRUPPO RILANCIO CENTRALE DURINA
GR5 GRUPPO RILANCIO CAP MILANO
P1 POMPE CONTROLAVAGGIO
Mq MISURATORE DI PORTATA
CE CABINA ELETTRICA
LI LOCALE DOSAGGIO IPOCLORITO
LS LOCALE SOFFIANTI
TLC TELECONTROLLO
QC QUADRO DI COMANDO
PZ1/PZ2
GR1
VP
Fp
Fc
VA
GR2/3/4/5
CENTRALE S. GIUSEPPE
RETE DI GENZONE
CENTRALE DURINA
CAP MILANO
PZ2
PZ1
AREA TRATTAMENTO ACQUE CONTROLAVAGGIO
INGRESSO
INGRESSO IMPIANTO
GR2 GR3 P1 GR4 GR5 Mq
QC TLC
LI
LS

2.7.2 Rilievo fotografico

Foto 1 – Pozzo

Foto 2 - Vasca di accumulo iniziale e preossidazione

Foto 3 –Vasca di accumulo iniziale e gruppo di rilancio ai filtri

Foto 4 – Filtri a sabbia (pirolusite)

Foto 5 – Filtri a sabbia e a carbone attivo

Foto 6 - Filtri a carbone attivo

Foto 7 – Vasca di accumulo finale e gruppi di rilancio in rete

Foto 8 - Gruppo di rilancio nella rete gestita da CAP Gestione S.p.A.

Foto 9 - Soffianti

Foto 10 – Reagenti

Foto 11 - TLC

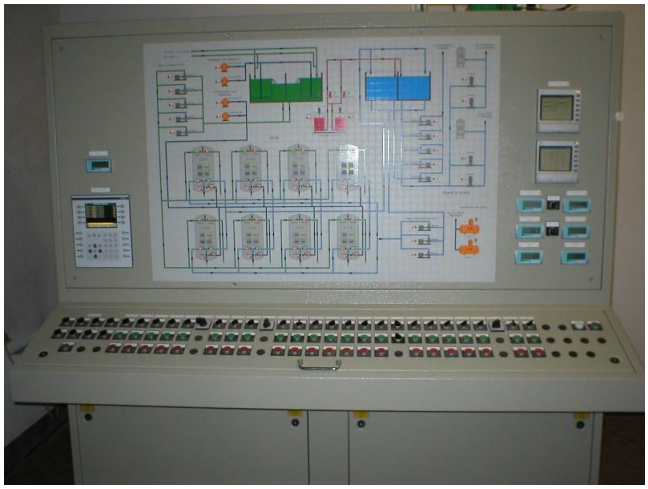


Foto 12 – Quadro di controllo

Foto 13 - Trattamento di chiariflocculazione dello scarico controlavaggio	Foto 14 - Trattamento scarico controlavaggio

2.7.3 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 – Opere di acquedotto - **Genzone**: 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

2.8 ACQUEDOTTO OLTREPO PAVESE – CENTRALE DURINA

La centrale idrica Durina in comune di Portalbera è "gestita" dalla società ACAOP S.p.A., serve Portalbera e la Frazione Frega di Arena Po e funge da rilancio delle acque provenienti da Genzone verso i comuni dell'Oltrepo facenti parte dello schema intercomunale gestito dalla medesima società.

Nell'area di impianto sono presenti due centrali, una più recente, alimentata dalla centrale di Genzone, e una più vecchia, alimentata dalla Centrale nuova e da diversi pozzi.
La centrale nuova si compone di:

- tubazione di arrivo dalla centrale di Genzone;
- vasca di accumulo da 2.000 mc;
- gruppo di rilancio alla centrale vecchia.

La centrale vecchia prevede il solo trattamento di disinfezione prima della distribuzione e si compone di:

- arrivo acqua da pozzi di captazione acque sotterranee e dalla centrale di Genzone;
- vasca di accumulo da 170 mc;
- sistema di disinfezione con ipoclorito di sodio;
- gruppi di rilancio ai serbatoi.

2.8.1 Descrizione impianto

Le acque arrivano alla vasca di accumulo di Durina da quattro pozzi di captazione acque sotterranee e dalla centrale di Genzone. I pozzi, che hanno una profondità media compresa tra 10 e 14 m, alimentano la centrale vecchia con una portata di 50 l/s. La portata media addotta dalla centrale di Genzone è di circa 75-80 l/s.

Nella vasca di accumulo avviene la disinfezione di copertura con ipoclorito di calcio.

I gruppi di pompe di rilancio alimentano successivamente i serbatoi di:

- Montanino;

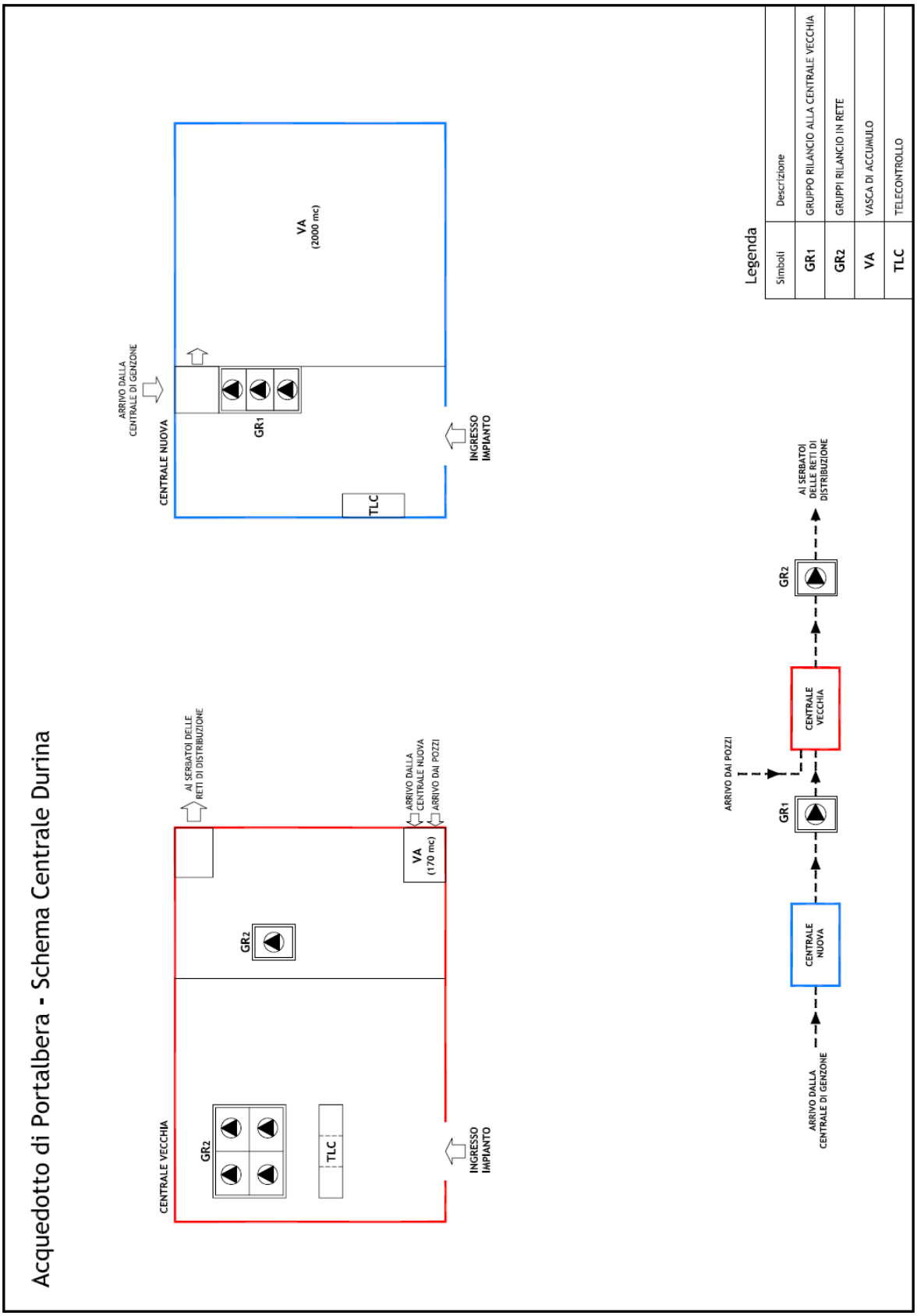
- Gavazzola;

- Guardia;
- Roncalberico (Stradella);
- Broni 1 e 2;
- San Zenone;
- Arena Po;

e le centrali di

- Roncole (Montù Beccaria);
- Zenevredo (centrale 4^);
- Broni Vallescuropasso (centrale 2^).

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


Acquedotto di Portalbera - Schema Centrale Durina
Legenda
Simboli
Descrizione
GR1
GRUPPO RILANCIO ALLA CENTRALE VECCHIA
GR2
GRUPPI RILANCIO IN RETE
VA
VASCA DI ACCUMULO
TLC
TELECONTROLLO
CENTRALE NUOVA
ARRIVO DALLA CENTRALE DI GENZONE
GR1
VA (2000 mc)
TLC
INGRESSO IMPIANTO
CENTRALE VECCHIA
AI SERBATOI DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE
GR2
VA (170 mc)
ARRIVO DALLA CENTRALE NUOVA
ARRIVO DAI POZZI
TLC
INGRESSO IMPIANTO
ARRIVO DAI POZZI
CENTRALE NUOVA
GR1
CENTRALE VECCHIA
GR2
AI SERBATOI DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE
ARRIVO DALLA CENTRALE DI GENZONE

2.8.2 Rilievo fotografico

Foto 1 - Centrale nuova: vasca accumulo alimentata da Genzone

Foto 2 - Centrale nuova: vasca accumulo e gruppo rilancio alla centrale vecchia

Foto 3 - Centrale nuova: gruppo rilancio alla centrale vecchia

Foto 4 – Centrale vecchia: esterno

Foto 5 - Centrale vecchia: adduzione serbatoi di distribuzione

Foto 6 – Centrale vecchia: TLC

2.8.3 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 – Opere di acquedotto - **Durina**: 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			Sufficiente
Qualità e funzionalità complessiva dell'impianto			Buono

2.9 ACQUEDOTTO OLTREPO PAVESE – CENTRALE CARDAZZO

La centrale idrica di Bosnasco realizzata nel 1989 è "gestita" dalla società ACAOP S.p.A..

La centrale prevede il solo trattamento di disinfezione e si compone di:

- vasca di accumulo da 200 mc;
- sistema di disinfezione con ipoclorito di sodio;
- gruppi di rilancio a tre serbatoi.

2.9.1 Descrizione impianto

Le acque arrivano alla vasca di accumulo di Bosnasco da otto pozzi di captazione acque sotterranee in comune di Cardazzo. Nella vasca di accumulo da 200 mc avviene la disinfezione di copertura con ipoclorito di calcio.

I gruppi di pompe di rilancio alimentano successivamente i serbatoi di:

- Roncalberico (Stradella);

- Bosnasco;

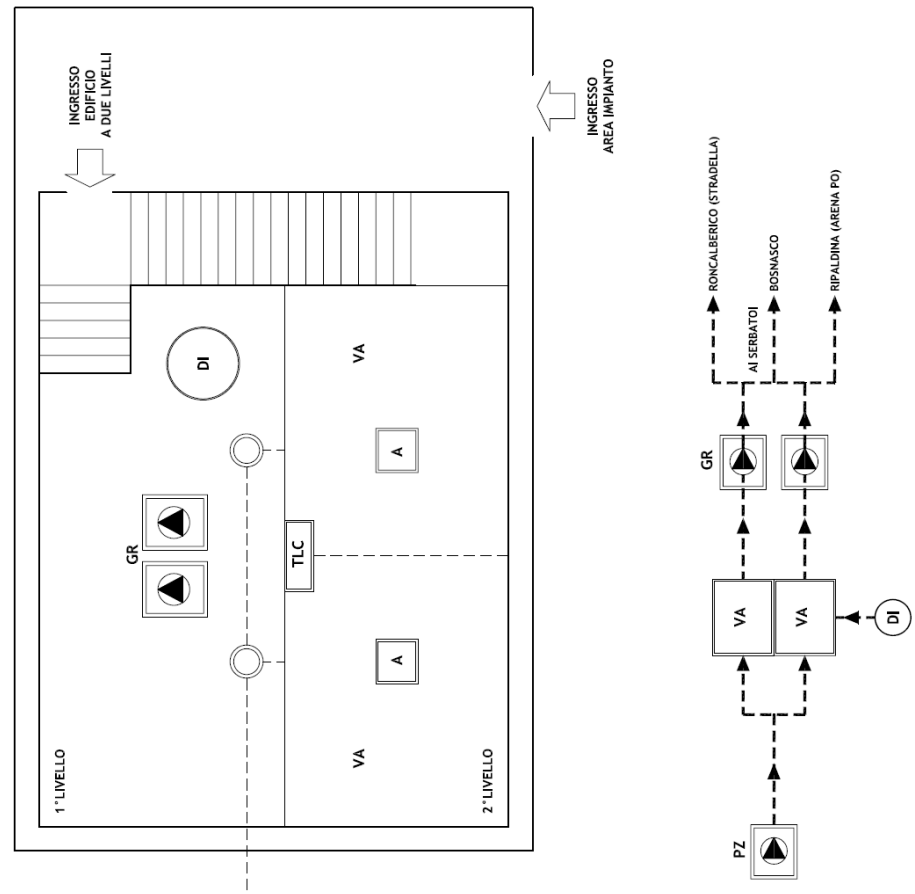
- Ripaldina (Arena Po);

e la centrale Fontanelle (Zenevredo).

La misura di portata è soggetta a telecontrollo.

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

Acquedotto di Bosnasco - Schema Centrale Cardazzo



Legenda

Simboli	Descrizione
PZ	POZZI
VA	VASCA DI ACCUMULO (2x100 mc)
DI	DOSATORE IPOCLORITO DI SODIO (500 lt)
GR	GRUPPO RILANCIO AI SERBATOI DI DISTRIBUZIONE
A	ACCESSO VASCA DI ACCUMULO
TLC	TELECONTROLLO

2.9.2 Rilievo fotografico

Foto 1 - Vasca di accumulo	Foto 2 – Vasca di accumulo e gruppo di rilancio ai serbatoi delle reti di distribuzione

2.9.3 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 – Opere di acquedotto - **Bosnasco**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

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

2.10 ACQUEDOTTO DI PINAROLO PO - CENTRALE DI POTABILIZZAZIONE

La centrale idrica di Pinarolo Po è "gestita" dalla società A.S.M. Voghera S.p.A. e serve i comuni di Pinarolo Po e Bressana Bottarone.

L'impianto di acquedotto prevede i trattamenti di rimozione di ferro, manganese ed altri inquinanti eventualmente presenti in tracce e si compone di:

- pozzi di captazione acque sotterranee;
- sistema di trattamento composto da:
  - serbatoio preaerazione;
  - gruppo di rilancio ai filtri;
  - disinfezione in linea con ipoclorito di sodio;
  - filtri a sabbia;
  - filtri a carboni attivi;
- vasca di accumulo.

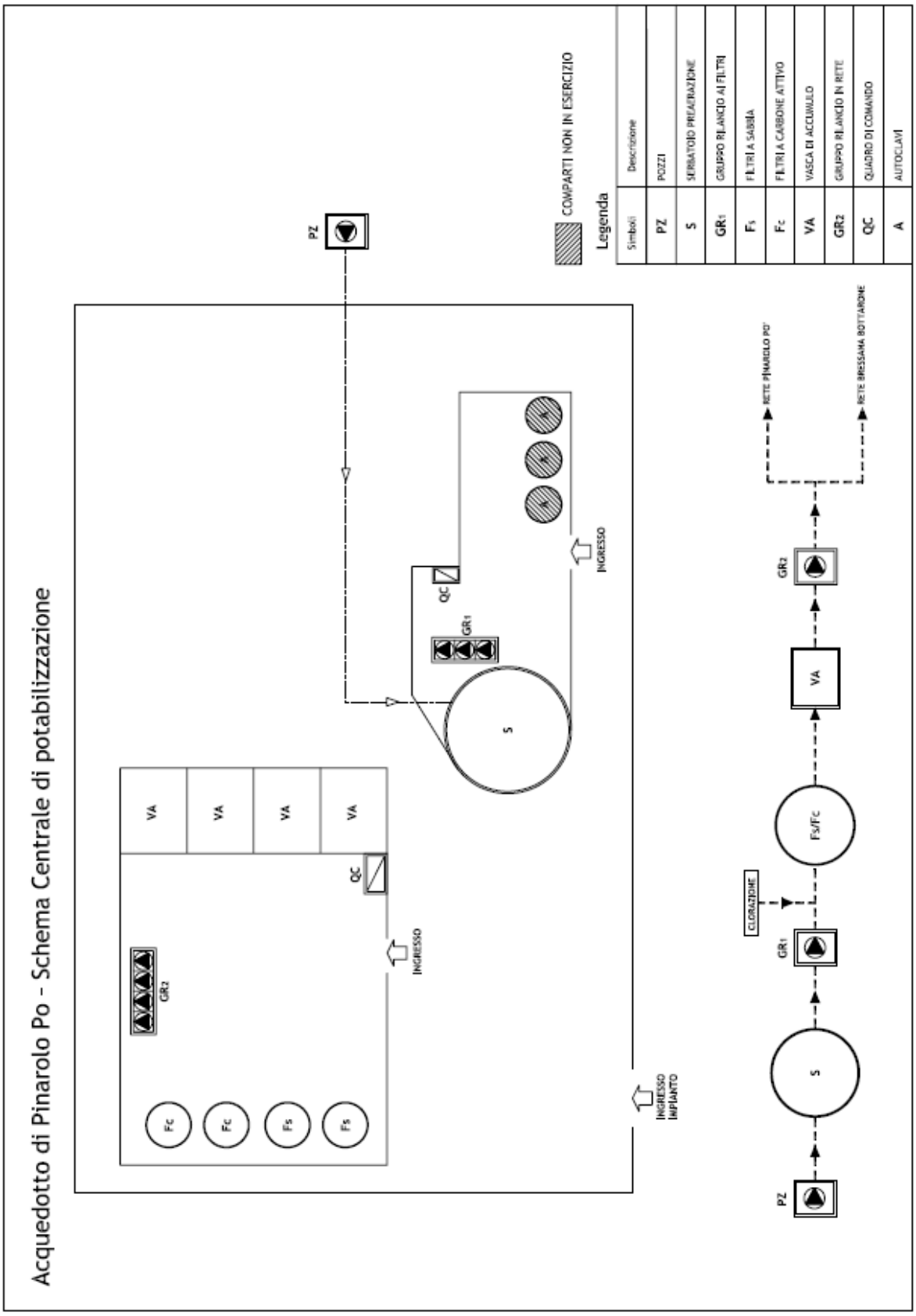
2.10.1 Descrizione impianto

Le acque vengono captate da quattro pozzi che emungono l'acqua ad una profondità di circa 20 m e sono caratterizzate dalla presenza di ferro e manganese.

Il sollevamento iniziale consente di prelevare l'acqua dai pozzi e di inviarla al trattamento con una portata massima di 35 l/s. L'acqua arriva inizialmente alla vasca di accumulo di diametro 9 m ed altezza 4 m; in tale vasca avviene anche la preossidazione con una immissione di aria a bolle fini fornita dai compressori.

Prima di passare ai trattamenti di filtrazione, l'acqua viene condizionata in linea con ipoclorito di sodio. Successivamente attraversa la fase di filtrazione, composta da due filtri a sabbia per la rimozione dei precipitati di ferro e manganese. L'aria per il controlavaggio dei filtri è fornita da un compressore. Dopo il trattamento di filtrazione l'acqua passa attraverso i due filtri a carboni attivi prima di essere inviata al serbatoio di accumulo e distribuita alle reti di Pinarolo Po e Bressana Bottarone.

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


Acquedotto di Pinarolo Po – Schema Centrale di potabilizzazione
Legenda
Simboli
Descrizione
PZ
POZZI
S
SERBATOIO PREAERAZIONE
GR1
GRUPPO RILANCIO AI FILTRI
Fs
FILTRI A SABBIA
Fc
FILTRI A CARBONE ATTIVO
VA
VASCA DI ACCUMULO
GR2
GRUPPO RILANCIO IN RETE
QC
QUADRO DI COMANDO
A
AUTOCLAVI
COMPARTI NON IN ESERCIZIO
INGRESSO IMPIANTO
INGRESSO
INGRESSO
QC
QC
VA
VA
VA
VA
Fc
Fc
Fs
Fs
GR2
GR1
S
S
Fs/Fc
VA
GR2
CLORAZIONE
GR1
PZ
PZ
RETE PINAROLO PO'
RETE BRESSANA BOTTARONE

2.10.2 Rilievo fotografico

Foto 1 - Serbatoio di accumulo e preaerazione

Foto 2 – Gruppo pompe di rilancio ai filtri

Foto 3 – Dosatore disinfettante in linea

Foto 4 – Filtri a sabbia e a carbone attivo

Foto 5 – Filtri a sabbia e a carbone attivo

Foto 6 – Gruppo pompe di rilancio in rete

Foto 7 – Quadri

2.10.3 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 – Opere di acquedotto – **Pinarolo Po**: sintesi stato di conservazione e funzionalità

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

2.11 ACQUEDOTTO DI PAVIA – CENTRALE EST

La centrale idrica di Pavia Est, realizzata nel 1999, è una delle quattro centrali (2 da 1.200 mc/h e 2 da 90 mc/h) "gestite" dalla società A.S.M. Pavia S.p.A. e serve una parte del comune di Pavia. La sua potenzialità è di 1.200 mc/h, anche se attualmente tratta circa 800 mc/h.

L'impianto di acquedotto prevede i trattamenti di rimozione di ferro, manganese ed altri inquinanti eventualmente presenti in tracce e si compone di:

- pozzi di captazione acque sotterranee;
- sistema di trattamento composto da:
  - 2 vasche di ossidazione ad aria;
  - gruppo di rilancio ai filtri;
  - 6 filtri a sabbia in parallelo;
  - 4 filtri a carboni attivi in parallelo;
- 2 vasche di accumulo;
- gruppi di rilancio alla rete di distribuzione.

2.11.1 Descrizione impianto

Le acque trattate dall'impianto vengono captate da 6 pozzi di profondità di circa 200 m.

Il sollevamento iniziale convoglia l'acqua dai pozzi summenzionati nelle due vasche di ossidazione ad aria. L'ossidazione ad aria atmosferica insufflata nelle vasche serve a portare il ferro e parte del manganese allo stato insolubile e a farlo precipitare sotto forma di idrossidi di ferro e manganese; l'insufflazione di aria contribuisce inoltre, mediante appositi camini, alla liberazione in atmosfera dell'idrogeno solforato con la conseguente eliminazione di cattivi odori.

L'acqua passa poi al trattamento composto da sei filtri a sabbia in parallelo per la rimozione dei precipitati di ferro e manganese e successivamente attraverso sei filtri a carboni attivi, disposti in parallelo, per l'affinazione della caratteristiche organolettiche e gustative; viene infine spinta alle vasche di accumulo aventi volume complessivo di circa 4.000 mc (2 x 2.000 mc). E' prevista un'eventuale disinfezione, mediante immissione di biossido di cloro, prima e

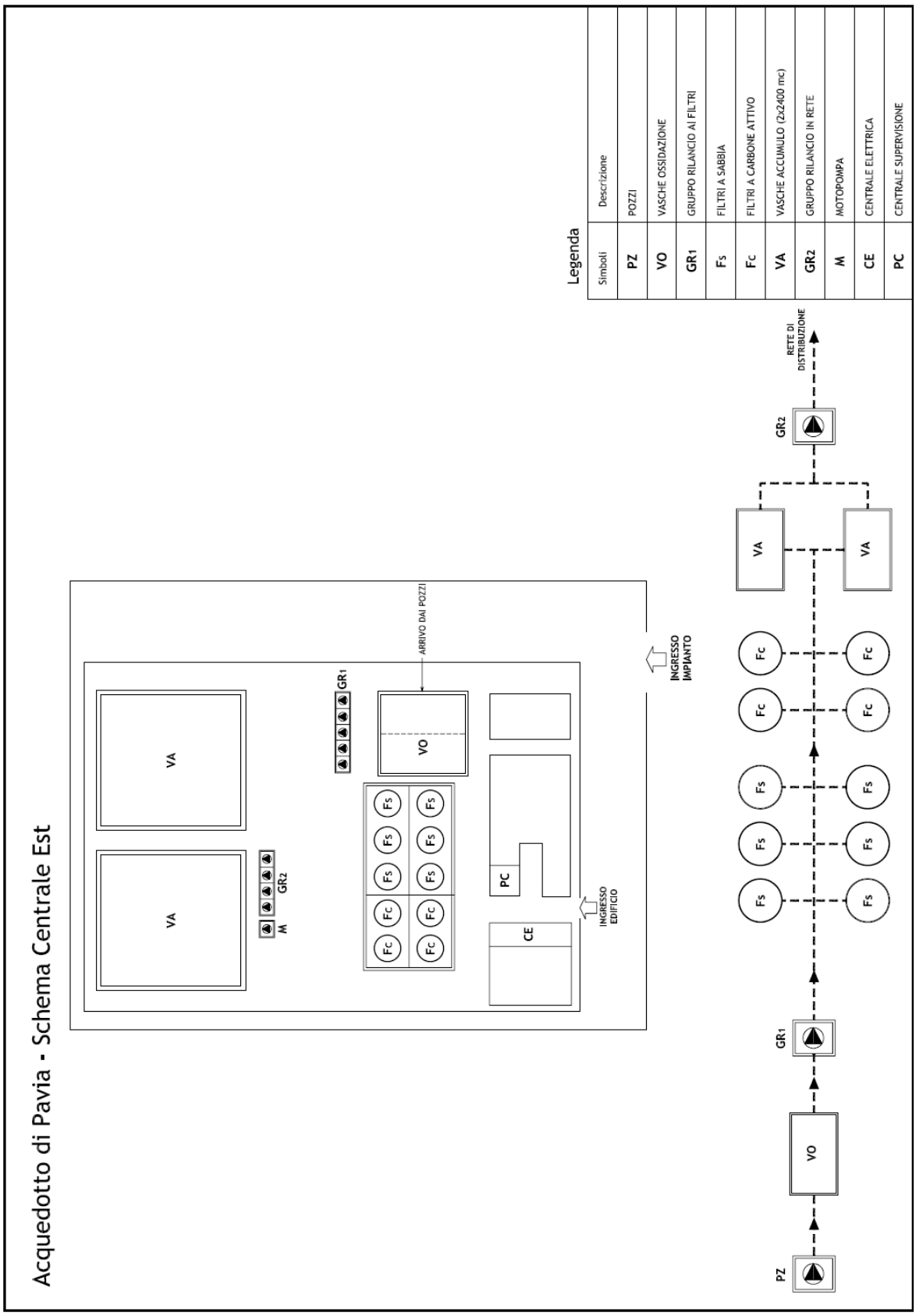
dopo il trattamento dell'acqua potabile con controllo automatico del cloro residuo libero.

Dalla vasca di accumulo l'acqua viene poi rilanciata alla rete di distribuzione attraverso 4 pompe di rilancio (con motopompa di emergenza).

L'impianto di trattamento è completo di:

- cabina di trasformazione M/B tensione;
- locale quadri elettrici di comando;
- stazione di controllo e processo a logiche programmate;
- stazione di telecontrollo;
- stazione di pompaggio aria mediante utilizzo di tre soffianti a lobi.

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


Acquedotto di Pavia - Schema Centrale Est
Legenda
Simboli
Descrizione
PZ
POZZI
VO
VASCHE OSSIDAZIONE
GR1
GRUPPO RILANCIO AI FILTRI
Fs
FILTRI A SABBIA
Fc
FILTRI A CARBONE ATTIVO
VA
VASCHE ACCUMULO (2x2400 mc)
GR2
GRUPPO RILANCIO IN RETE
M
MOTOPOMPA
CE
CENTRALE ELETTRICA
PC
CENTRALE SUPERVISIONE
INGRESSO IMPIANTO
ARRIVO DAI POZZI
INGRESSO EDIFICIO
RETE DI DISTRIBUZIONE
PZ
GR1
GR2
VO
VA
Fc
Fs
PC
CE
M

2.11.2 Stato di conservazione e funzionalità

Foto 1 - Vasca di ossidazione

Foto 2 - Gruppo pompe di rilancio ai filtri

Foto 3 - Filtri a sabbia

Foto 4 - Filtri a sabbia e a carbone attivo

Foto 5 – Filtri a sabbia e a carbone attivo

Foto 6 - Vasche di accumulo finale

Foto 7 - Gruppo pompe di rilancio in rete

Foto 8 – Motopompa di emergenza

Foto 9 - Centrale supervisione

Foto 10 - Centrale supervisione

Foto 11 – Segnaletica di sicurezza

2.11.3 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 – Opere di acquedotto – **Pavia Est**: 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

2.12 ACQUEDOTTO DI SANTA CRISTINA E BISSONE – CENTRALE VIA PO

La centrale idrica di S. Cristina e Bissone è "gestita" dalla società CAP Gestione S.p.A.[11] e serve il comune di S. Cristina e Bissone con una potenzialità massima di 100 mc/h.

L'impianto di acquedotto prevede i trattamenti di rimozione di ferro, manganese ed altri inquinanti eventualmente presenti in tracce e si compone di:

- pozzo di captazione acque sotterranee;
- sistema di trattamento composto da:
  - vasca di accumulo iniziale con ossidazione ad aria (ed eventuale clorazione);
  - gruppo pompe di rilancio;
  - 2 filtri a sabbia;
  - filtro a carboni attivi;
- vasca di accumulo;
- gruppi di rilancio alla rete di distribuzione.

2.12.1 Descrizione impianto

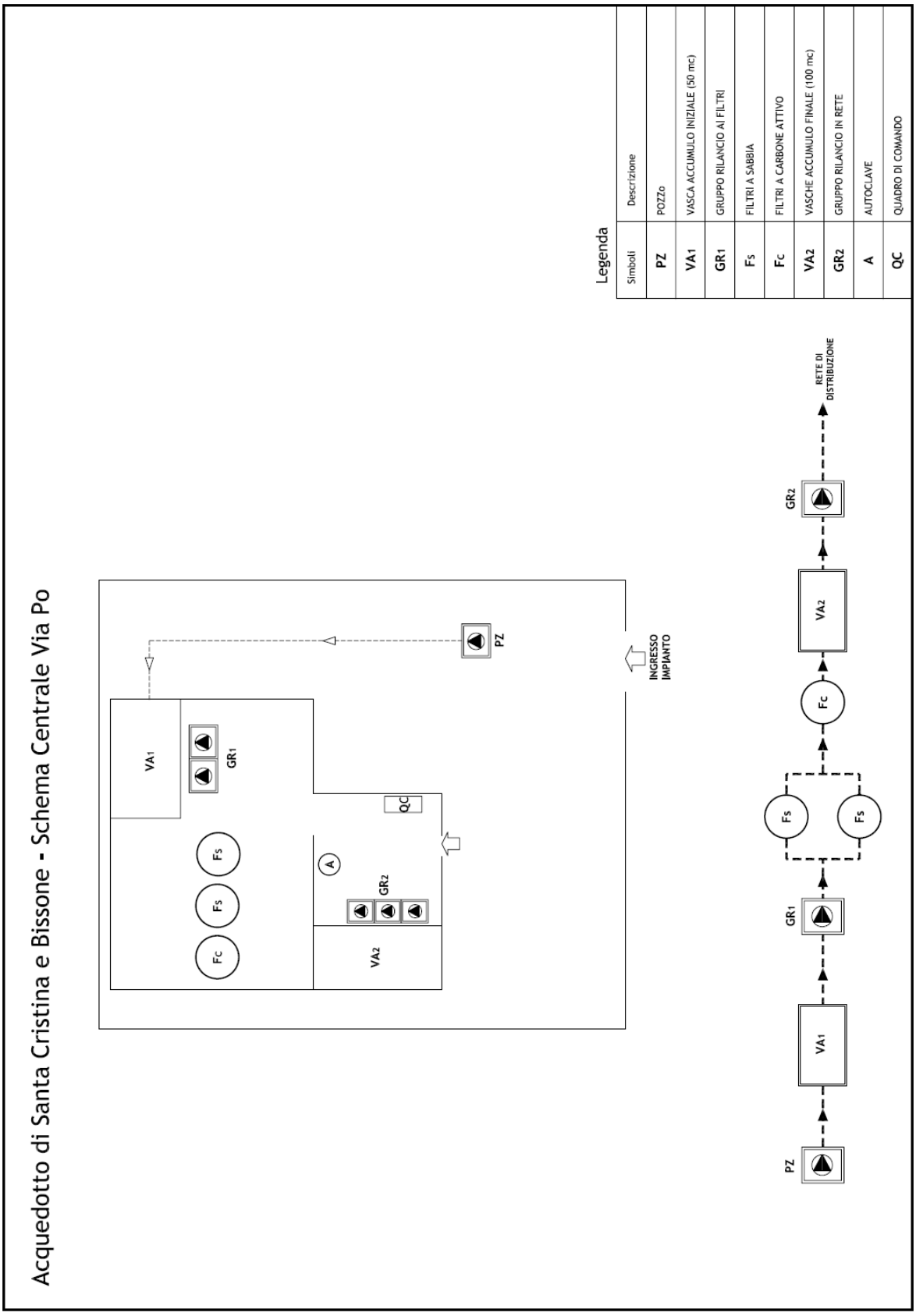
Le acque vengono captate da un pozzo di profondità circa 60 m.

Il sollevamento iniziale convoglia l'acqua del pozzo nella vasca di accumulo ed ossidazione ad aria (da circa 100 mc) al fine di portare il ferro e parte del manganese allo stato insolubile e di farlo precipitare sotto forma di idrossidi di ferro e manganese.

L'acqua viene poi rilanciata da due pompe al trattamento composto da due filtri a sabbia per la rimozione dei precipitati di ferro e manganese e successivamente attraverso un filtro a carboni attivi fino a raggiungere la vasca di accumulo da circa 100 mc. Dalla vasca di accumulo l'acqua viene poi rilanciata alla rete di distribuzione attraverso 3 pompe.

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

[11] Ora GRUPPO CAP


Acquedotto di Santa Cristina e Bissone - Schema Centrale Via Po
Legenda
Simboli
Descrizione
PZ
POZZo
VA1
VASCA ACCUMULO INIZIALE (50 mc)
GR1
GRUPPO RILANCIO AI FILTRI
Fs
FILTRI A SABBIA
Fc
FILTRI A CARBONE ATTIVO
VA2
VASCHE ACCUMULO FINALE (100 mc)
GR2
GRUPPO RILANCIO IN RETE
A
AUTOCLAVE
QC
QUADRO DI COMANDO
INGRESSO IMPIANTO
RETE DI DISTRIBUZIONE

2.12.2 Rilievo fotografico

Foto 1 - Area impianto

Foto 2 - Pozzo

Foto 3 - Vasca e pompe di rilancio ai filtri

Foto 4 - Pompe di rilancio ai filtri

Foto 5 - Filtri a sabbia e a carbone attivo

Foto 6 - Filtri a sabbia e a carbone attivo

Foto 7 - Filtri a sabbia e a carbone attivo

Foto 8 - Vasca di accumulo e pompe di rilancio in rete

Foto 9 - Compressore

Foto 10 - Quadri di controllo

Foto 11 - Misuratore di portata

2.12.3 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 – Opere di acquedotto – **S. Cristina e Bissone**: 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

2.13 RIEPILOGO STATO DI CONSERVAZIONE E FUNZIONALITÀ OPERE DI ACQUEDOTTO

Si presenta di seguito un quadro riepilogativo di quanto emerso, in termini di funzionalità complessiva, dalla ricognizione agli impianti di acquedotto:

Tabella 14 – Riepilogo stato di conservazione e funzionalità delle opere di acquedotto (2007)

Gestore	Opere di Acquedotto	*Giudizio complessivo*			Stato di conservazione e funzionalità
		Opere Civili	*Opere Elettromeccaniche*	*Adeguamento norme sicurezza sul lavoro*	
C.B.L. S.p.A.	Mede Centrale di potabilizzazione	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	**Sufficiente**
C.B.L. S.p.A.	Sannazzaro de' Burgondi Centrale di potabilizzazione	Sufficiente	Buono	Sufficiente	**Buono**
A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A.	Vigevano Centrale Canevari	Buono	Buono	Sufficiente	**Buono**
A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A.	Gravellona Lomellina Centrale Via XX settembre	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	**Sufficiente**
A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A.	Garlasco Centrale S. Lucia	Insufficiente	Sufficiente	Insufficiente	**Insufficiente**
A.S. Mortara S.p.A.[12]	Mortara Centrale S. Albino	Buono	Buono	Sufficiente	**Buono**
ACAOP S.p.A.	Genzone Centrale Genzone	Buono	Buono	Buono	**Buono**
ACAOP S.p.A.	Portalbera Centrale Durina	Buono	Buono	Sufficiente	**Buono**
ACAOP S.p.A.	Bosnasco Centrale Cardazzo	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	**Sufficiente**
A.S.M. Voghera S.p.A.	Pinarolo Po Centrale di potabilizzazione	Insufficiente	Insufficiente	Sufficiente	**Sufficiente**
A.S.M. Pavia S.p.A.	Pavia Centrale Est	Buono	Buono	Buono	**Buono**
CAP Gestione S.p.A.[13]	S. Cristina e Bissone Centrale Via Po	Buono	Buono	Buono	**Buono**

[12] Ora A.S.Mare S.r.l.
[13] Ora GRUPPO CAP

3. IMPIANTI DI DEPURAZIONE

3.1 DEPURATORE DI MEDE

L'impianto di depurazione di Mede "gestito" dalla società C.B.L. S.p.A., serve i comuni di Lomello, Mede, Sartirana Lomellina, Torre Beretti e Castellaro e Valle Lomellina[14].

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 15.000 AE, distribuita su due linee a partire dai trattamenti secondari.

L'impianto è stato realizzato nel 1980 ed è entrato in esercizio nel 1986.

Il depuratore in oggetto tratta una portata di reflui pari alla potenzialità dell'impianto, proveniente sia da utenze civili (87% circa) che da utenze industriali (13% circa). Lo scarico di tipo industriale è originato principalmente da una riseria.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Cavo Cavone, che si immette successivamente nella Roggia del Cairo.

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

LINEA ACQUE

- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura di tipo aerata;
- denitrificazione (2 linee in parallelo);
- ossidazione e nitrificazione (2 linee in parallelo);
- sedimentazione finale (2 linee in parallelo);
- comparto di clorazione (non in esercizio).

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;

[14] Nel 2011 sono stati conclusi i lavori relativi al collettamento del Comune di San Giorgio di Lomellina, mentre sono in fase di conclusione quelli per il collettamento di Frascarolo e Ottobiano (rif. agosto 2013)

- ispessimento;
- disidratazione meccanica con nastropressa (con utilizzo di polielettroliti).

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 dei solidi e dei flottanti.

Il refluo confluisce poi nelle due linee 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 con cloro ed essere scaricato nel Cavo Cavone. Al momento non viene effettuata la clorazione.

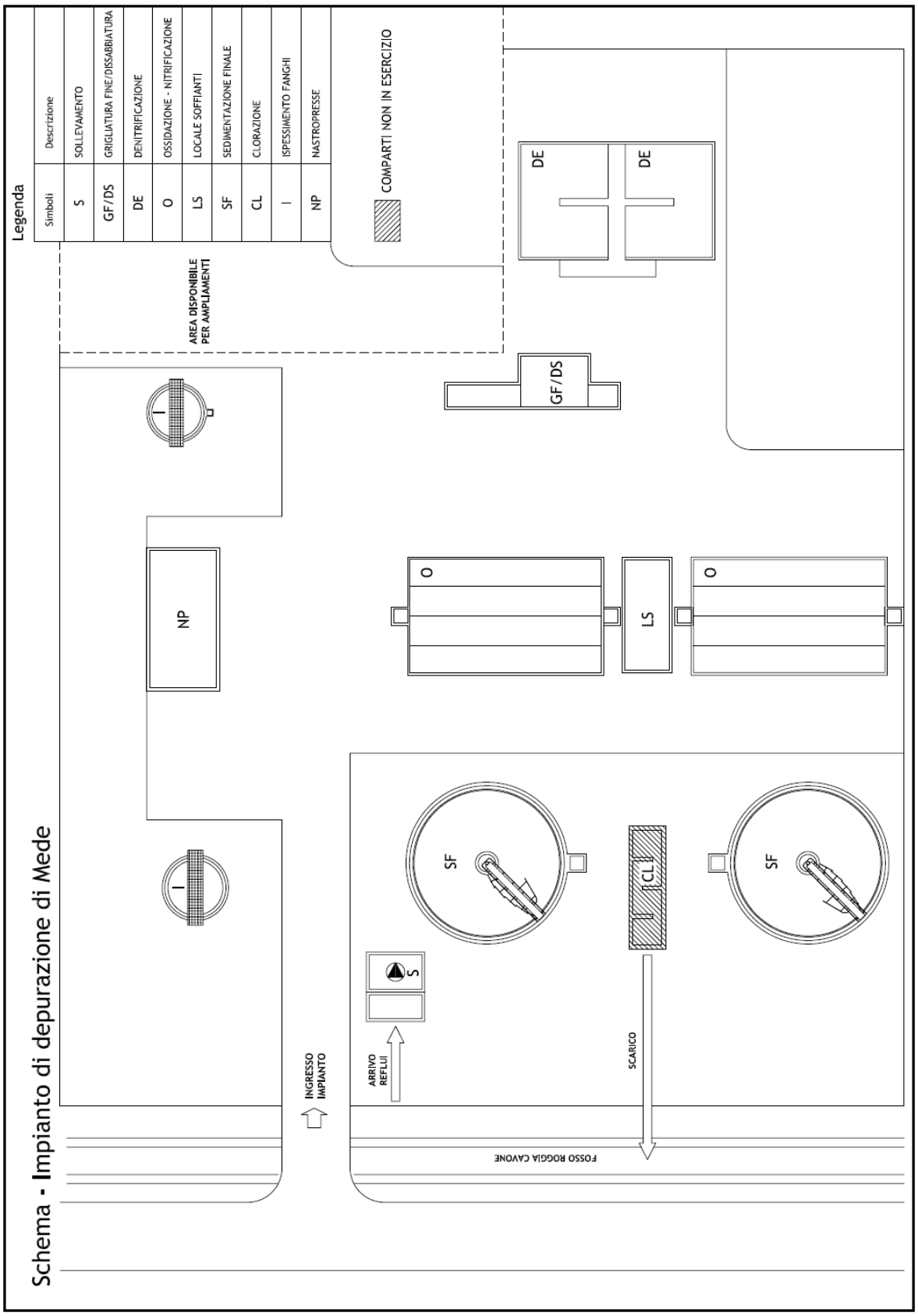
La linea fanghi comprende due unità in parallelo di ispessimento e la fase di disidratazione meccanica con nastropressa. L'aggiunta di polielettroliti ha l'obiettivo principale di ottenere la coagulazione dei colloidi presenti che interferiscono con l'operazione di separazione solido-liquido.

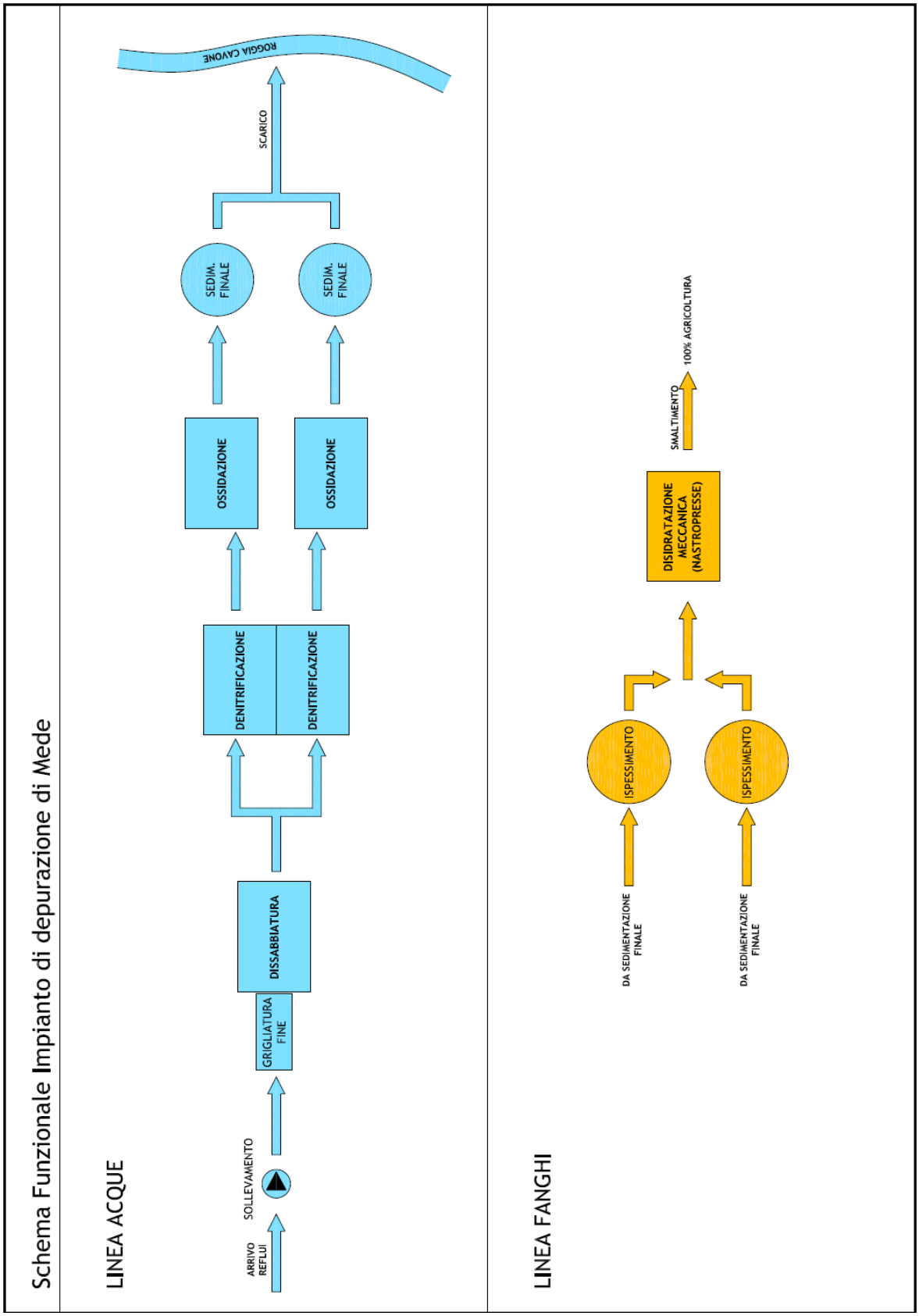
I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 185 t/anno, con una percentuale di secco del 20%, e vengono smaltiti in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto[15].

[15] L'impianto è stato oggetto, nell'ultimo periodo, di interventi di manutenzione straordinaria, di cui uno attualmente in corso (rif. agosto 2013). In particolare, il nuovo ciclo depurativo dell'impianto sarà costituito dalle seguenti fasi:
LINEA ACQUE:
- grigliatura iniziale (nuovo comparto in linea unica);
- sollevamento iniziale (comparto esistente in linea unica);
- grigliatura fine (comparto esistente in linea unica);
- disabbiatura disoleatura e preaerazione (nuovo comparto in linea unica);
- denitrificazione biologica (comparto esistente in doppia linea);
- nitrificazione e ossidazione biologica linea 2 (comparto esistente in doppia linea);
- sedimentazione finale (comparto in doppia linea);
- disinfezione (comparto in linea unica).

LINEA FANGHI:
- ispessimento statico del fango (comparto in linea unica);
- ispessimento dinamico del fango (comparto in linea unica);
- disidratazione meccanica (comparto in comparto in linea unica);
- letti di essiccamento (comparto in linea unica).


Schema - Impianto di depurazione di Mede
Legenda
Simboli
Descrizione
S SOLLEVAMENTO
GF/DS GRIGLIATURA FINE/DISSABBIATURA
DE DENITRIFICAZIONE
O OSSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE
LS LOCALE SOFFIANTI
SF SEDIMENTAZIONE FINALE
CL CLORAZIONE
I ISPESSIMENTO FANGHI
NP NASTROPRESSE
COMPARTI NON IN ESERCIZIO
AREA DISPONIBILE PER AMPLIAMENTI
DE
DE
GF/DS
I
NP
O
LS
O
SF
CL
SF
S
ARRIVO REFLUI
INGRESSO IMPIANTO
SCARICO
FOSSO ROGGIA CAVONE


Schema Funzionale Impianto di depurazione di Mede
LINEA ACQUE
ARRIVO REFLUI
SOLLEVAMENTO
GRIGLIATURA FINE
DISSABBIATURA
DENITRIFICAZIONE
DENITRIFICAZIONE
OSSIDAZIONE
OSSIDAZIONE
SEDIM. FINALE
SEDIM. FINALE
SCARICO
ROGGIA CAVONE
LINEA FANGHI
DA SEDIMENTAZIONE FINALE
DA SEDIMENTAZIONE FINALE
ISPESSIMENTO
ISPESSIMENTO
DISIDRATAZIONE MECCANICA (NASTROPRESSE)
SMALTIMENTO
100% AGRICOLTURA

3.1.1 Rilievo fotografico

Foto 1 – Arrivo reflui

Foto 2 – Grigliatura fine

Foto 3 – Denitrificazione

Foto 4 – Denitrificazione (dettaglio)

Foto 5 – Ossidazione

Foto 6 – Centralina controllo ossidazione

Foto 7 – Sedimentazione finale

Foto 8 - Stramazzo sedimentazione finale

Foto 9 - Trattamento secondario (vista d'insieme)

Foto 10 - Clorazione (non in esercizio)

Foto 11 – Scarico finale

Foto 12 - Locale soffianti

Foto 13 – Ispessimento fanghi

Foto 14 - Nastropressa

Foto 15 – Nastropressa

Foto 16 – Scarico fanghi

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 15 – Depuratore di **Mede:** 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

3.2 DEPURATORE DI SANNAZZARO DE' BURGONDI

L'impianto di depurazione di Sannazzaro de' Burgondi "gestito" dalla società C.B.L. S.p.A., serve i comuni di Ferrera Erbognone, Mezzana Bigli (Fraz. Balossa Bigli), Sannazzaro de' Burgondi, Scaldasole.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 11.000 AE, distribuita su quattro linee a partire dall'unità di ossidazione.

L'impianto, realizzato nel 1981, è entrato in esercizio nello stesso anno e nel 2000 è stato oggetto di adeguamento.

L'impianto in oggetto tratta una portata di reflui leggermente inferiore alla potenzialità dell'impianto, ossia 10.000 AE, proveniente sia da utenze civili (90% circa) che da utenze industriali (10% circa).

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Colatore Agognetta.

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

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- sollevamento iniziale;
- dissabbiatura e disoleatura (4 linee in parallelo);
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione (4 linee in parallelo);
- sedimentazione finale (4 linee in parallelo).

LINEA FANGHI

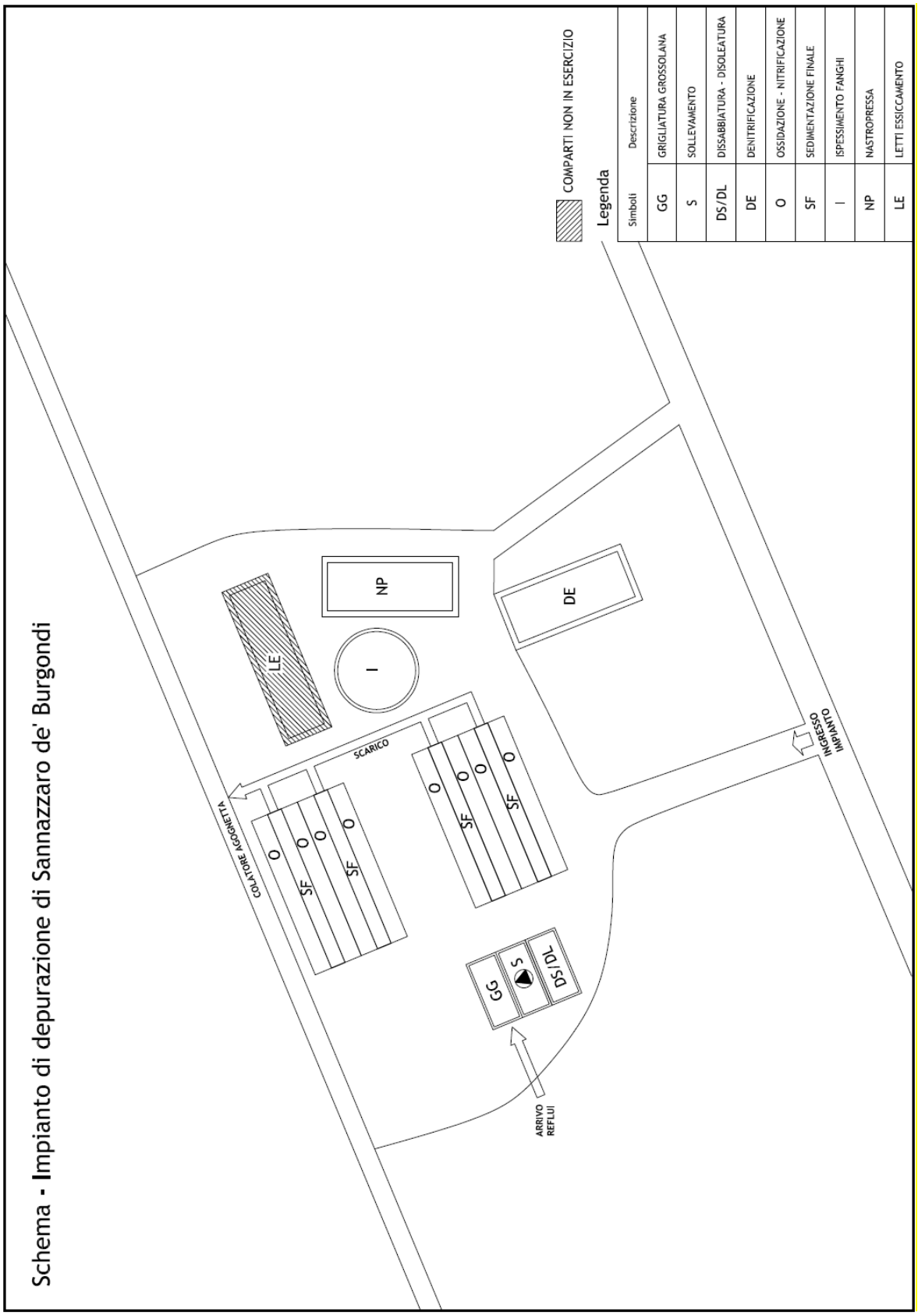
- ricircolo fanghi;
- ispessimento;
- disidratazione meccanica con nastropressa (con utilizzo di polielettroliti);
- letti di essiccamento (non utilizzati).

Il refluo in arrivo, dopo aver attraversato la sezione di grigliatura grossolana che rimuove il particolato grossolano, viene sollevato verso il comparto di denitrificazione e poi convogliato alle quattro linee di trattamento secondario composte da ossidazione e sedimentazione finale.

La linea fanghi comprende un'unità di ispessimento e la fase di disidratazione meccanica con nastropressa con l'aggiunta di polielettroliti per migliorare l'efficienza della macchina. L'impianto ha anche il comparto letti di essiccamento, attualmente non utilizzato.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 158 t/anno con una percentuale di secco del 20%: si segnala che nel 2006 sono stati smaltiti in discarica autorizzata a causa della presenza di metalli nei fanghi.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.


Schema - Impianto di depurazione di Sannazzaro de' Burgondi
COMPARTI NON IN ESERCIZIO
Legenda
Simboli
Descrizione
GG
GRIGLIATURA GROSSOLANA
S
SOLLEVAMENTO
DS/DL
DISSABBIATURA - DISOLEATURA
DE
DENITRIFICAZIONE
O
OSSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE
SF
SEDIMENTAZIONE FINALE
I
ISPESSIMENTO FANGHI
NP
NASTROPRESSA
LE
LETTI ESSICCAMENTO
LE
NP
I
DE
SCARICO
COLATORE AGRICOLA
O
SF
GG
S
DS/DL
ARRIVO REFLUI
INGRESSO IMPIANTO

3.2.1 Rilievo fotografico

Foto 1 – Arrivo reflui

Foto 2 – Grigliatura grossolana

Foto 3 – Trattamenti primari (vista d'insieme)

Foto 4 – Ossidazione e sedimentazione finale

Foto 5 – Ossidazione e sedimentazione finale

Foto 6 – Quadri soffianti

Foto 7 – Soffianti

Foto 8 – Ispessimento fanghi

Foto 9 - Preparazione polielettroliti

Foto 10 - Nastropressa

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 16 – Depuratore di **Sannazzaro de' Burgondi:** 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

3.3 DEPURATORE DI ZINASCO

L'impianto di depurazione di Zinasco "gestito" dalla società C.B.L. S.p.A., serve i nuclei abitati di Zinasco Vecchio e Zinasco Nuovo.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 1.500 AE, distribuita su un'unica linea.

L'impianto in oggetto tratta una portata di reflui pari alla potenzialità dell'impianto, proveniente esclusivamente da utenze civili.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Torrente Terdoppio.

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

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- sollevamento iniziale;
- dissabbiatura;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- comparto di clorazione (non in esercizio).

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento;
- letti di essiccamento.

Il refluo in arrivo attraversa la sezione di grigliatura per rimuovere la frazione inquinante formata da particolato grossolano e poi quella di dissabbiatura dove avviene la separazione dei solidi e dei flottanti. Dopo la fase di dissabbiatura il refluo viene convogliato nella vasca di ossidazione per la rimozione delle sostanze organiche biodegradabili. Tale vasca ha un sistema di aerazione attraverso turbina. Successivamente il refluo arriva all'unità di

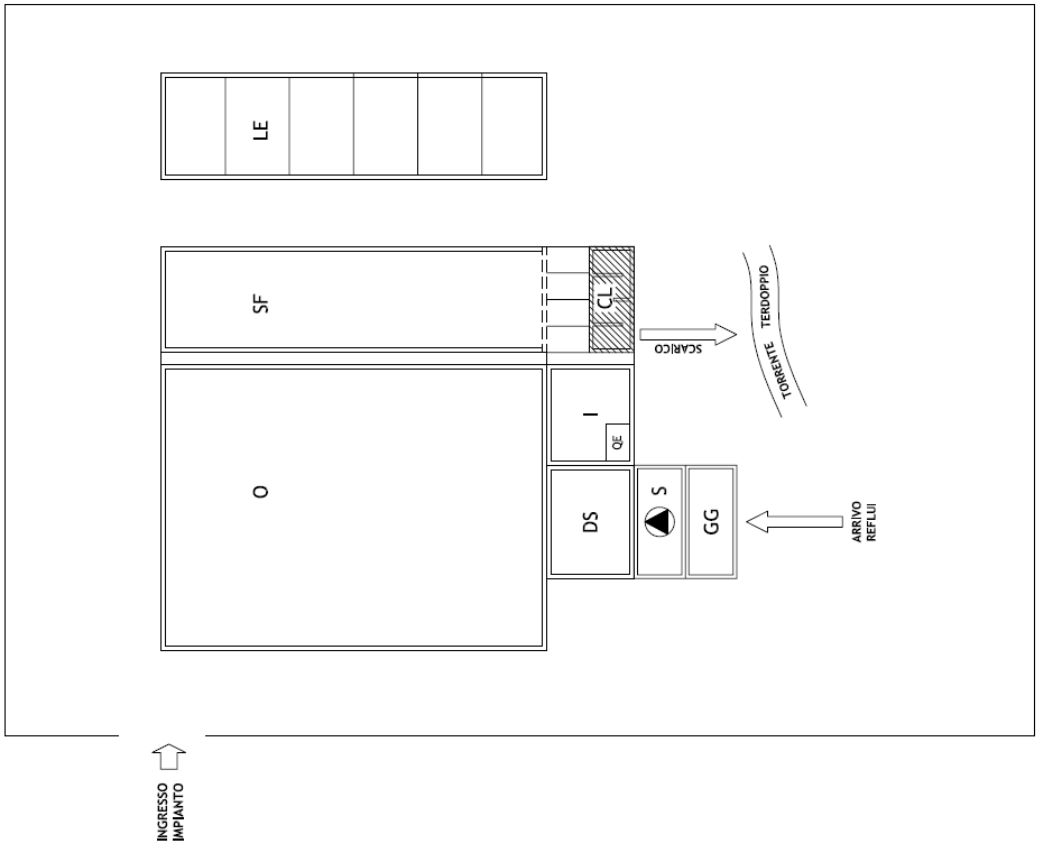
sedimentazione secondaria per poi riunirsi nell'unità di disinfezione con cloro ed essere scaricata nel Torrente Terdoppio. Al momento non viene effettuata la clorazione.

La linea fanghi comprende un'unità di ispessimento che consente di concentrare il fango prima dell'invio ai letti di essiccamento per l'ulteriore eliminazione dei liquidi.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 20 t/anno con una percentuale di secco variabile ed in media pari al 20%. Tali fanghi vengono smaltiti in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

Schema - Impianto di depurazione di Zinasco



Legenda

Simboli	Descrizione
GG	GRIGLIATURA GROSSOLANA
S	SOLLEVAMENTO
DS	DISSABBIATURA
O	OSSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE
SF	SEDIMENTAZIONE FINALE
CL	CLORAZIONE
I	ISPESSIMENTO FANGHI
LE	LETTI ESSICCAMENTO
QE	QUADRO ELETTRICO

COMPARTI NON IN ESERCIZIO

3.3.1 Rilievo fotografico

Foto 1 – Grigliatura grossolana

Foto 2 – Dissabbiatura

Foto 3 – Ossidazione

Foto 4 – Ossidazione (dettaglio)

Foto 5 – Sedimentazione finale

Foto 6 – Sedimentazione finale

Foto 7 – Scarico finale

Foto 8 – Ispessimento fanghi

Foto 9 – Letti di essiccamento

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 17 – Depuratore di **Zinasco:** 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

3.4 DEPURATORE DI CAVA MANARA - CAPOLUOGO

L'impianto di depurazione di Cava Manara capoluogo è "gestito" in economia e serve il capoluogo del comune di Cava Manara.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 4.500 AE.

L'impianto è stato realizzato nel 1981 ed è entrato in esercizio nel medesimo anno.

L'impianto in oggetto tratta una portata di reflui pari alla potenzialità dell'impianto, proveniente principalmente da utenze civili e per una piccola percentuale da utenze industriali. Lo scarico di tipo industriale è originato principalmente da un pastificio e da un caseificio.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nella Roggia Grande.

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

LINEA ACQUE

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

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- letti di essiccamento.

Il refluo in arrivo viene sollevato verso la sezione di grigliatura grossolana per rimuovere la frazione inquinante formata da particolato grossolano e poi verso quella di dissabbiatura dove avviene la separazione dei solidi e dei flottanti.

Il refluo confluisce poi nell'unità di denitrificazione e successivamente nelle unità di

ossidazione e nitrificazione per la rimozione delle sostanze organiche biodegradabili. Tale abbattimento di sostanza organica avviene attraverso batteri nitrificanti in condizioni aerobiche con insufflazione di aria attraverso diffusori a bolle medie.

L'unità di trattamento biologico dei reflui è monitorata in modo tale che alle popolazioni batteriche di interesse siano assicurate condizioni ambientali adeguate a garantire la crescita e la conservazione della biomassa dentro il sistema.

A valle dell'ossidazione vi è la vasca di sedimentazione finale che conferisce il refluo trattato nella Roggia Grande.

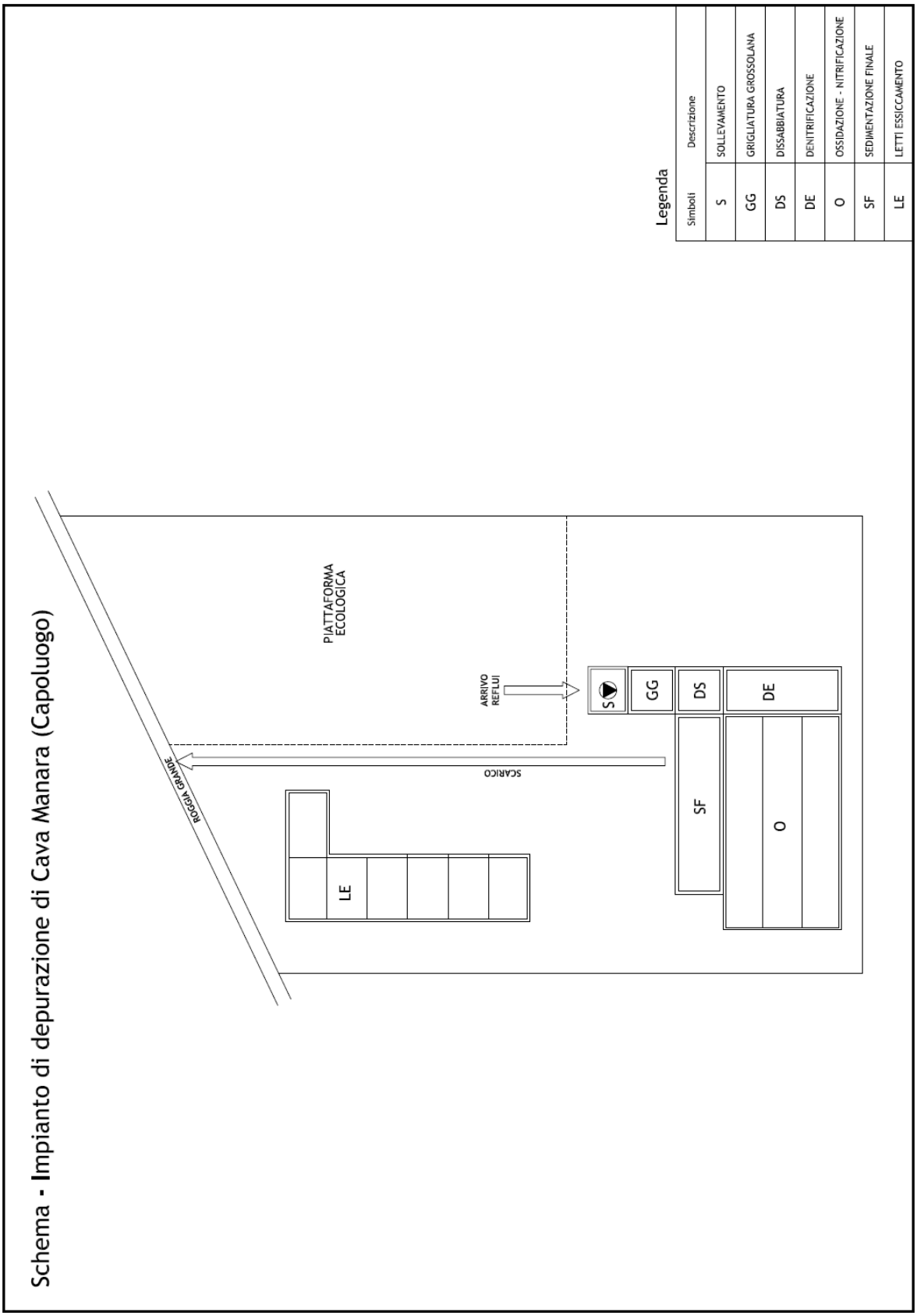
Dal sedimentatore secondario vengono ricircolati i fanghi nel reattore biologico per mantenere a livelli ottimali la concentrazione del mixer liquor in vasca. La sola operazione di trattamento dei fanghi è la disidratazione attraverso i letti di essiccamento.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 90 t/anno e vengono smaltiti in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto[16].

[16] E' attualmente in corso un intervento di potenziamento dell'impianto (rif. agosto 2013). La configurazione dell'impianto di progetto sarà così costituita:

- una griglia iniziale grossolana;
- la stazione di sollevamento iniziale;
- un comparto integrato di trattamenti meccanici di grigliatura fine;
- disoleatura e dissabbiatura;
- una sezione di pre-denitrificazione;
- una sezione di ossidazione biologica;
- una sezione di separazione del refluo depurato dai fanghi biologici, realizzata tramite microfiltrazione a membrana (MBR);
- una sezione di disidratazione meccanica dei fanghi.


Schema - Impianto di depurazione di Cava Manara (Capoluogo)
PIATTAFORMA ECOLOGICA
ARRIVO REFLUI
SCARICO
ROGGIA GRANDE
S
GG
DS
DE
SF
O
LE
Legenda
Simboli
Descrizione
S
SOLLEVAMENTO
GG
GRIGLIATURA GROSSOLANA
DS
DISSABBIATURA
DE
DENITRIFICAZIONE
O
OSSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE
SF
SEDIMENTAZIONE FINALE
LE
LETTI ESSICCAMENTO

3.4.1 Rilievo fotografico

Foto 1 – Esterno

Foto 2 – Grigliatura grossolana

Foto 3 - Dissabbiatura

Foto 4 - Denitrificazione

Foto 5 – Ossidazione

Foto 6 – Ossidazione

Foto 7 – Sedimentazione finale

Foto 8 – Ricircolo fanghi

Foto 9 - Letti di essiccamento

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 18 – Depuratore di **Cava Manara - capoluogo:** 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

3.5 DEPURATORE DI CAVA MANARA – MEZZANA CORTI

L'impianto di depurazione di Cava Manara - Mezzana Corti, "gestito" in economia, serve le frazioni Tre Re e Mezzana Corti del comune di Cava Manara.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 2.000 AE.

L'impianto è stato realizzato nel 1981 ed è entrato in esercizio nello stesso anno.

Il depuratore in oggetto tratta una portata di reflui pari alla potenzialità dell'impianto, proveniente principalmente da utenze civili (97,5% circa) e per una piccola percentuale da attività di ristorazione (2,5% circa).

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nella Roggia Rotta.

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

LINEA ACQUE

- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- comparto di clorazione (non in esercizio).

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento;
- letti di essiccamento.

Il refluo in arrivo 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 dei flottanti avviene nella successiva unità di dissabbiatura.

Il refluo confluisce poi in due vasche di ossidazione e nitrificazione in serie per la rimozione delle sostanze organiche biodegradabili, dotate di sistema di diffusione aria a bolle medie: 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.

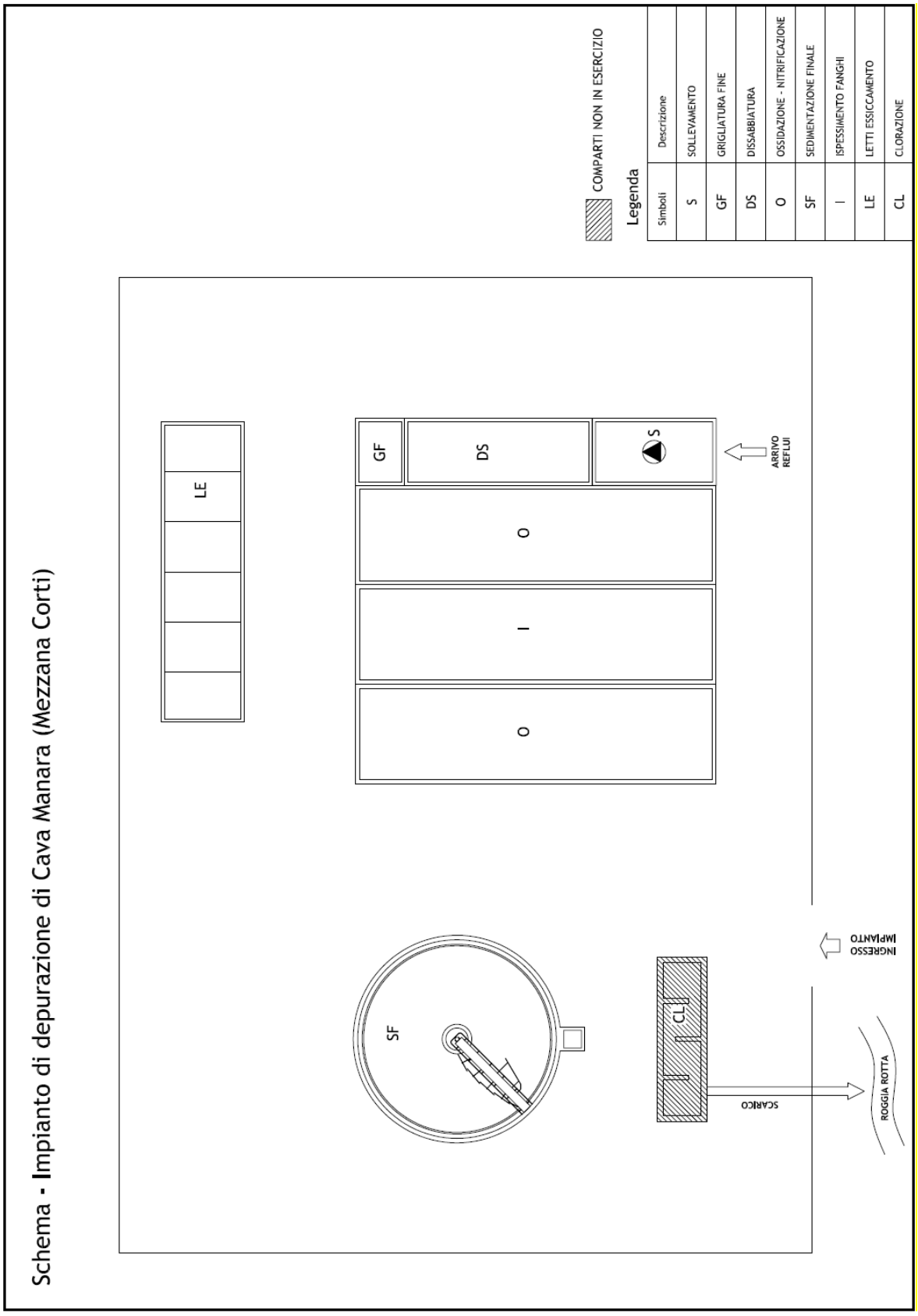
Successivamente il refluo viene convogliato nella vasca di sedimentazione secondaria e poi nell'unità di disinfezione con cloro e per poi essere scaricato nella Roggia Rotta. Al momento non viene effettuata la clorazione.

La linea fanghi comprende un'unità di ispessimento che consente di concentrare il fango prima dell'invio ai letti di essiccamento per l'ulteriore eliminazione dei liquidi.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 40 t/anno con una percentuale di secco variabile in funzione delle condizioni climatiche. I fanghi disidratati vengono smaltiti in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

Schema - Impianto di depurazione di Cava Manara (Mezzana Corti)



3.5.1 Rilievo fotografico

Foto 1 – Ingresso area impianto

Foto 2 – Esterno

Foto 3 – Arrivo reflui

Foto 4 – Grigliatura fine

Foto 5 – Denitrificazione

Foto 6 – Ossidazione

Foto 7 – Ossidazione

Foto 8 – Sedimentazione finale

Foto 9 – Sedimentazione finale

Foto 10 – Scarico finale

Foto 11 – Letti di essiccamento

Foto 12 – Letti di essiccamento

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 19 – Depuratore di **Cava Manara – Mezzana Corti:** 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

3.6 DEPURATORE DI VIGEVANO

L'impianto di depurazione di Vigevano, "gestito" dalla società A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A., serve il comune di Vigevano.

L'impianto presenta una potenzialità di progetto di 80.000 AE e serve 50.000 AE.

L'impianto è stato realizzato nel 1970 e poi ammodernato ed ampliato a partire dal 1997.

L'impianto in oggetto tratta una portata di reflui pari alla potenzialità dell'impianto, proveniente sia da utenze civili (90% circa) che da utenze industriali (10% circa).

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Fiume Ticino.

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

LINEA ACQUE

- ingresso fognatura, con by-pass acque di pioggia, misura di portata, misura di pH, campionatore automatico;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura – disoleatura;
- partizione di portata;
- sedimentazione primaria;
- by-pass biologico, con misuratore di portata;
- defosfatazione chimica in linea;
- denitrificazione biologica;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- clorazione (non utilizzata);
- uscita impianto, con misuratore di portata, misuratore di ossigeno disciolto, campionatore automatico.

LINEA FANGHI

- sollevamento fanghi di ricircolo e di supero tramite pompe centrifughe e tramite

coclee;

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

E' un impianto di depurazione di tipo biologico a fanghi attivi costituito su due linee, condizione indispensabile per effettuare manutenzioni e riparazioni parziali delle varie sezioni senza fermare l'impianto e senza by-passare le acque fognarie direttamente al ricettore Fiume Ticino. All'impianto di depurazione è stato annesso un impianto di stoccaggio-trattamento rifiuti speciali non pericolosi allo stato liquido provenienti da terzi, autorizzato dalla Regione Lombardia con Deliberazione NR. VI/35658 del 21 aprile 1988, con una potenzialità pari a 99 mc/giorno.

LINEA REFLUI SPECIALI

- pesatura;
- stoccaggio – ricevimento reflui;
- grigliatura – dissabbiatura – disoleatura, con misura di portata;
- accumulo – aerazione reflui;
- stoccaggio – preparazione reagenti;
- reattore chimico-fisico, neutralizzazione, condizionamento chimico;
- sedimentazione statica, accumulo intermedio;
- ispessimento statico;
- accumulo per invio reflui al comparto biologico;
- raccolta-accumulo acque piovane.

Per quanto riguarda la linea acque:

INGRESSO FOGNATURA, BY-PASS ACQUE DI PIOGGIA, MISURA DI PORTATA

Sul collettore principale della fognatura è installata una paratoia che regola la portata

massima di acque di pioggia adducibile all'impianto, regolata a circa 7.500 mc/h (1995); in tempo di asciutta tutta l'acqua reflua proveniente dalle rete fognaria viene trattata dall'impianto di depurazione. Il by-pass delle acque di pioggia è in grado di ricevere una portata di punta nera pari a circa 8.000 mc/h ed è regolato da un misuratore di portata ad ultrasuoni per canali aperti, che agisce sulla paratoia automatica in ingresso impianto, che ne stabilisce i tempi e le portate di ricevimento e di deflusso.

MISURA DI pH, MISURA DI PORTATA, CAMPIONATORE AUTOMATICO

La misura di pH è regolata da un piaccametro a deflusso che agisce sulla paratoia automatica, mentre l'impianto di depurazione, che può trattare fino a circa 22.000 mc/d con una punta massima di acque di pioggia pari a circa 2.200 mc/h, è regolato da un misuratore di portata ad ultrasuoni per canali aperti che agisce sulla paratoia. Sulla canalina di adduzione acque reflue è installato un campionatore automatico termostatato. E' operativo anche un by-pass della canalina di adduzione acque. Sulla paratoia agisce un gruppo di continuità che opera in mancanza di energia elettrica.

MICROGRIGLIATURA

La sezione di grigliatura fine è composta da 2 griglie a scalini autopulenti indipendenti con spaziatura pari a 3 mm, da una coclea di trasporto e da un compattatore oleodinamico per il grigliato ed è regolata sia da un misuratore di portata che agisce sulla paratoia oltre che da un temporizzatore. E' operativo anche un by-pass della microgrigliatura.

DISSABBIATURA – DISOLEATURA

La sezione di dissabbiatura – disoleatura – preaerazione è di tipo longitudinale aerata con un volume pari a circa 200 mc ed è composta da un carroponte di traslazione, da un air-lift (sistema di estrazione della sabbia ad aria compressa), da una coclea dissabbiatrice completa di sistema di lavaggio delle sabbie e da due compressori a lobi rotanti con una portata d'aria unitaria pari a circa 600 mc/h. E' operativo anche un by-pass del dissabbiatore-disoleatore.

PARTIZIONE DI PORTATA

La ripartizione della portata è, attualmente, così suddivisa su due linee: il 30% alla linea di ossidazione con turbine fisse ed il 70% alla linea di ossidazione a flusso a pistone. La

regolazione può variare dallo 0 al 100% e si può escludere totalmente una delle due linee di flusso.

La ripartizione della portata primaria è suddivisa su due linee ed è regolata da 2 valvole di chiusura-apertura.

SEDIMENTAZIONE PRIMARIA

La sezione di sedimentazione primaria è costituita da 2 sedimentatori di tipo circolare indipendenti con un volume pari a circa 1.050 mc ciascuno ed è composta da: 2 carriponte, 2 "effetto Thomson" e 2 sistemi di raccolta solidi sospesi.

BY-PASS BIOLOGICO, MISURATORE DI PORTATA

Il by-pass della linea di ossidazione con turbine fisse, è in grado di trattare fino a circa 15.000 mc/d con una punta massima di acque di pioggia pari a circa 1.400 mc/h ed è regolato da un misuratore di portata ad ultrasuoni per canali aperti.

DEFOSFATAZIONE CHIMICA IN LINEA, DENITRIFICAZIONE BIOLOGICA

La defosfatazione chimica in linea avviene tramite il dosaggio del cloruro ferrico, mentre la sezione di denitrificazione con ossidazione a turbine (linea "vecchia") è costituita da 2 vasche rettangolari indipendenti e da agitatori lenti a pale ad asse verticale.

OSSIDAZIONE TOTALE DI TIPO AEROBICO, NITRIFICAZIONE BIOLOGICA

La sezione di ossidazione totale di tipo aerobico/nitrificazione è costituita da 2 vasche rettangolari indipendenti con un volume pari a 1.050 mc ciascuna ed è composta da: 4 turbine fisse, 2 sistemi di regolazione e lettura dell'ossigeno disciolto tramite sonde multiparametriche e 2 sistemi di regolazione dell'immersione delle turbine.

OSSIDAZIONE TOTALE A FLUSSO A PISTONE, NITRIFICAZIONE BIOLOGICA, RICIRCOLO MIXED LIQUOR

La sezione di ossidazione totale di tipo aerobico a flusso a pistone/nitrificazione è costituita da 2 vasche rettangolari indipendenti e da diffusori a microbolle alimentati da 3 soffianti. Inoltre sono installati sistemi di regolazione e lettura dell'ossigeno disciolto tramite sonde multiparametriche.

La ripartizione della portata finale è suddivisa su quattro linee ed è regolata da 4 paratoie

motorizzate di regolazione.

SEDIMENTAZIONE FINALE

La sezione di sedimentazione finale è costituita da 4 sedimentatori di tipo circolare indipendenti e ciascuna è composta da carroponte, "effetto Thomson", sistema di raccolta dei solidi sospesi, sistema di raccolta fanghi e sistema di rimozione alghe e pulizia canaline.

CLORAZIONE

La sezione è costituita da un manufatto a setti a pianta rettangolare con un volume pari a circa 450 mc.

USCITA IMPIANTO, MISURA DI PORTATA, MISURA DI OSSIGENO DISCIOLTO, CAMPIONATORE AUTOMATICO

Sull'uscita dell'impianto sono installati: una paratoia manuale di regolazione, un misuratore di portata ad ultrasuoni per canali aperti, una misuratore di ossigeno disciolto ed un campionatore automatico termostatato.

Per quanto riguarda la linea fanghi:
STABILIZZAZIONE – DIGESTIONE AEROBICA

La sezione di digestione di tipo aerobico è costituita da 2 vasche rettangolari indipendenti con un volume pari a 1.100 mc ciascuna dotate di 4 turbine fisse.

ISPESSIMENTO DINAMICO

Il fango passa poi alla successiva fase di ispessimento fanghi stabilizzati per la concentrazione dello stesso.

STABILIZZAZIONE CHIMICA-CONDIZIONAMENTO DEL FANGO, DISIDRATAZIONE MECCANICA

La sezione di condizionamento chimico del fango è composta da un silos automatizzato per la calce completo di filtro a maniche, da un dissolutore automatizzato per il latte di calce completo di filtro a maniche e di due pompe di caricamento, da un serbatoio per il Cloruro ferrico completo di 3 pompe dosatrici a pistone, da due serbatoi in vetroresina per il

condizionamento acido-basico del fango completi di pompe di trasferimento e di sonde di livello ad ultrasuoni.

La sezione di disidratazione meccanica è costituita due linee di lavoro indipendenti con filtropresse con sistema di lavaggio tele.

LETTI DI ESSICCAMENTO

La sezione letti di essiccamento è composta da 6 letti di drenaggio-essiccamento fanghi biologici e da un letto di movimentazione-drenaggio fanghi biologici filtropressati, da un letto di movimentazione-drenaggio ghiaie-sabbie dissabbiatore e da un sistema di raccolta–rilancio acque e/o fanghi di drenaggio.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 2.500 t/anno con una percentuale di secco del 32% e vengono smaltiti in agricoltura.

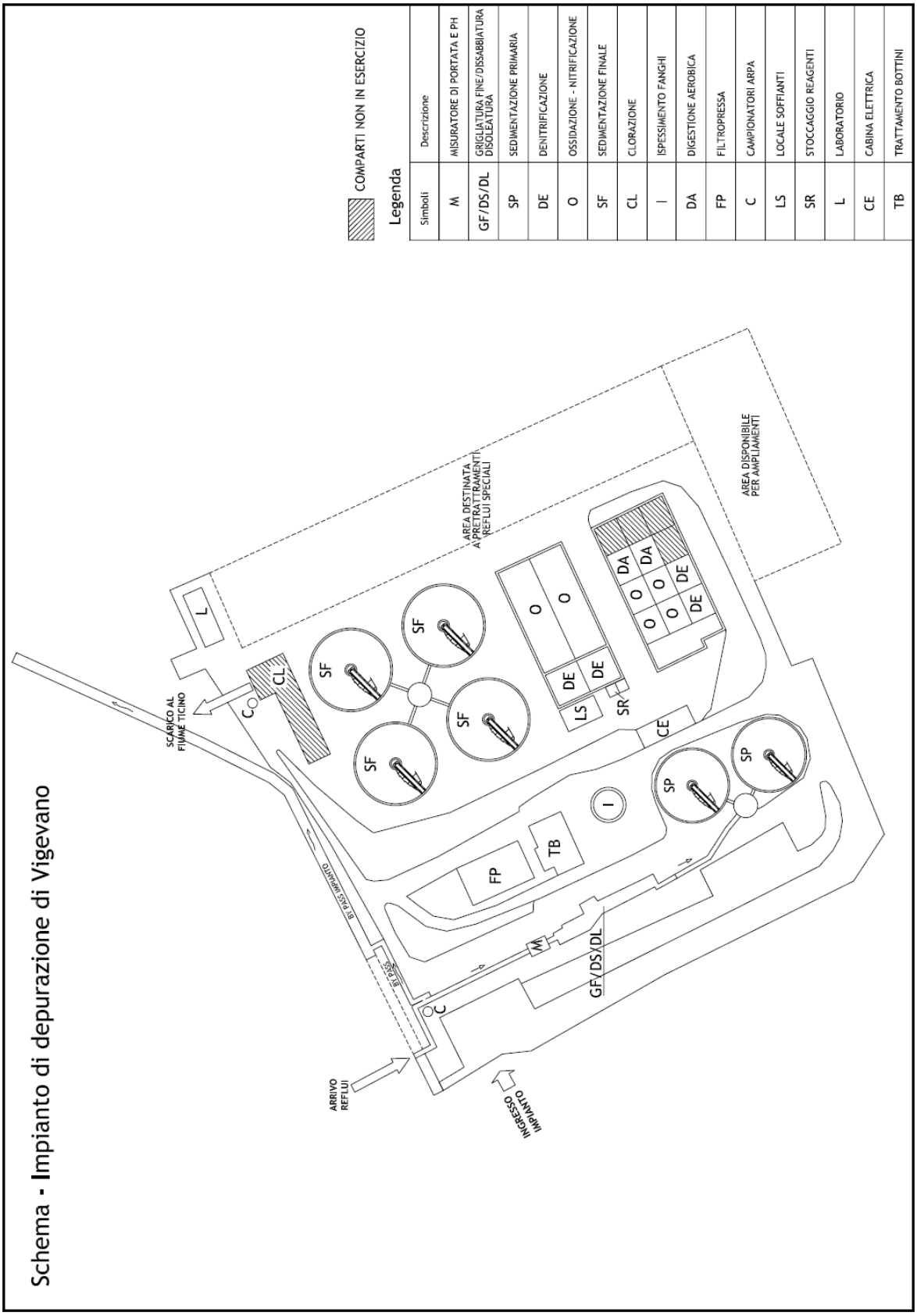
SALA CONTROLLO

L'impianto è dotato di sala di controllo composta da un quadro sinottico di visualizzazione–comando e da una serie di strumentazioni di registrazione–regolazione e di laboratorio di analisi realizzato nell'anno 2000.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto[17].

[17] E' in corso di realizzazione (rif. agosto 2013) un intervento di potenziamento dei comparti di nitrificazione-denitrificazione e ossidazione biologica e vasche volano di prima pioggia. In particolare le opere riguardano:

- inserimento nuova griglia autopulente su by-pass troppo pieno acque di prima pioggia;
- realizzazione terza linea di grigliatura fine e seconda linea di dissabbiatura/disoleatura;
- realizzazione di una nuova linea di trattamento biologico dei reflui civili, in sostituzione della "vecchia" prima linea di trattamento biologico, migliorando gli attuali rendimenti nei processi di pre-denitrificazione, post-nitrificazione (ciclo di rimozione biologica dei nitrati);
- realizzazione di due vasche di contenimento per i serbatoi dei reagenti necessari alla defosfatazione in linea. Tale reazione avviene all'interno della vasca di trattamento biologico;
- edificazione di un locale tecnico per la collocazione dei compressori/soffiatori;
- demolizione e successivo rifacimento del canale di convogliamento liquami dalle vasche di trattamento preliminare (dissabbiatura, disoleatura) al partitore di portata dei sedimentatori primari, conversione dei sedimentatori primari in vasche volano di prima pioggia, alimentazione della nuova vasca di trattamento biologico.


Schema - Impianto di depurazione di Vigevano
COMPARTI NON IN ESERCIZIO
Legenda
Simboli
Descrizione
M MISURATORE DI PORTATA E PH
GF/DS/DL GRIGLIATURA FINE/DISSABBIATURA DISOLEATURA
SP SEDIMENTAZIONE PRIMARIA
DE DENITRIFICAZIONE
O OSSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE
SF SEDIMENTAZIONE FINALE
CL CLORAZIONE
I ISPESSIMENTO FANGHI
DA DIGESTIONE AEROBICA
FP FILTROPRESSA
C CAMPIONATORI ARPA
LS LOCALE SOFFIANTI
SR STOCCAGGIO REAGENTI
L LABORATORIO
CE CABINA ELETTRICA
TB TRATTAMENTO BOTTINI
AREA DESTINATA A PRETRATTRAMENTI REFLUI SPECIALI
AREA DISPONIBILE PER AMPLIAMENTI
SCARICO AL FIUME TICINO
ARRIVO REFLUI
INGRESSO IMPIANTO
BY PASS IMPIANTO

3.6.1 Rilievo fotografico

Foto 1 – Vista d'insieme

Foto 2 – Vista d'insieme

Foto 3 – Arrivo reflui

Foto 4 – Campionamento reflui ingresso

Foto 5 – Paratoia ingresso

Foto 6 – Grigliatura fine

Foto 7- Dissabbiatura e disoleatura

Foto 8 - Dissabbiatura

Foto 9 - Estrazione sabbie

Foto 10 - Sedimentazione primaria

Foto 11 – Trattamenti secondari (linea nuova)

Foto 12 – Ossidazione (linea nuova)

Foto 13 - Ossidazione (linea nuova)

Foto 14 - Trattamenti secondari (linea vecchia)

Foto 15 - Denitrificazione (linea vecchia)

Foto 16 - Ossidazione (linea vecchia)

Foto 17 - Sedimentazione finale

Foto 18 - Sedimentazione finale

Foto 19 – Clorazione (non in esercizio)

Foto 20 - Ricircolo fanghi (linea vecchia)

Foto 21 - Ricircolo fanghi

Foto 22 – Ispessimento fanghi

Foto 23 - Filtropressa

Foto 24 - Scarico fanghi filtropressa

Foto 25 - Soffianti

Foto 26 - Laboratorio

Foto 27 - TLC

Foto 28 - TLC

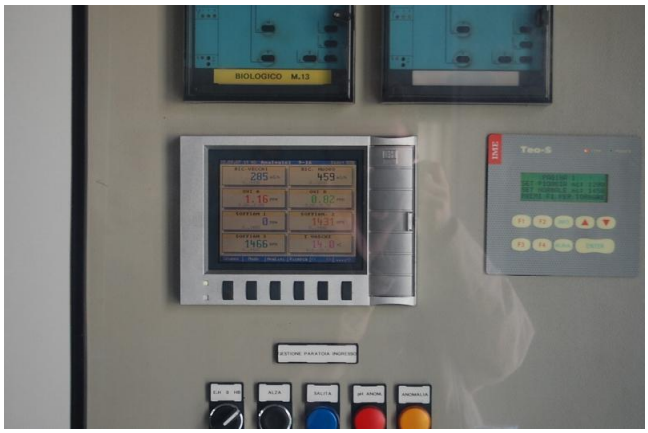
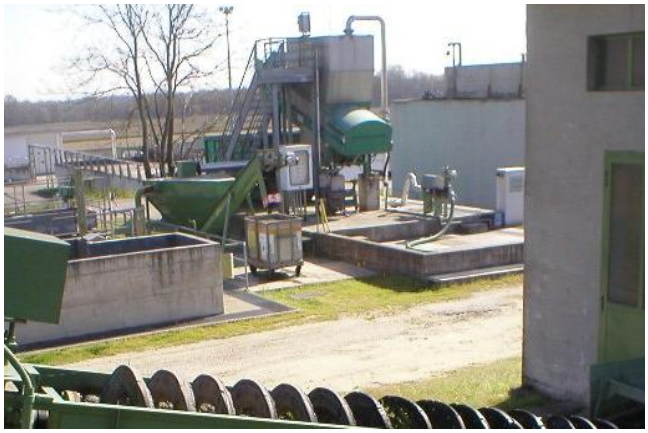


Foto 29 - TLC

Foto 30 – Cabina trasformazione

Foto 31 - Aree verdi

Foto 32 – Area trattamento bottini



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 20 – Depuratore di **Vigevano**: 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

3.7 DEPURATORE DI GRAVELLONA LOMELLINA

L'impianto di depurazione di Gravellona Lomellina "gestito" dalla società A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A., serve il comune di Gravellona Lomellina.

Attualmente l'impianto serve 4.000 abitanti, pari alla potenzialità di progetto.

L'impianto è stato realizzato ed è entrato in esercizio nel 1984.

L'impianto in oggetto tratta una portata di reflui pari alla potenzialità, proveniente solamente da utenze civili.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Cavo Madonna.

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

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana (non in funzione);
- sollevamento;
- dissabbiatura;
- ossidazione/nitrificazione;
- sedimentazione finale.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento;
- letti di essiccamento (non utilizzati).

L'impianto di depurazione biologico è ad ossidazione totale: i liquami da trattare, a valle della grigliatura, arrivano direttamente dalla vasca di dissabbiatura al bacino di aerazione per mezzo di due pompe di sollevamento (di cui una non funzionante al momento del rilievo). La soffiante è adibita alla sezione di dissabbiamento, al ricircolo fanghi attivi ed all'estrazione dei fanghi di supero. L'ossigeno viene fornito alla vasca di ossidazione totale da apposita turbina fissa con girante in poliestere; successivamente il liquame passa nella vasca di

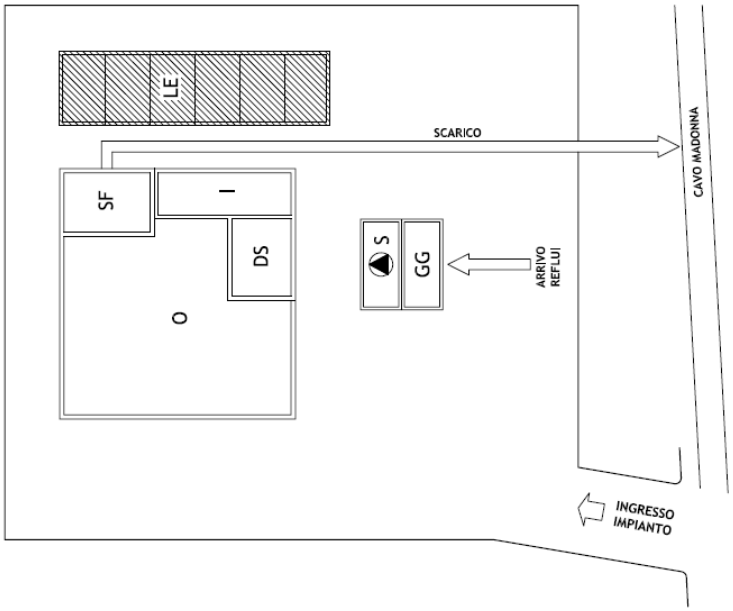
sedimentazione finale attraverso delle feritoie. I fanghi vengono ricircolati attraverso una pompa ad aria tipo air-lift posta nel bacino di aerazione, mentre i fanghi di supero, sempre tramite estrazione, vengono ispessiti ed inviati al depuratore di Vigevano per ulteriore trattamento di disidratazione.

L'acqua depurata viene raccolta e avviata al canale di scarico per poi immettersi nel Cavo Madonna e successivamente nella Roggia Grande.

Si precisa che l'impianto non è provvisto di by-pass per le acque di pioggia e non è possibile deviare il liquame grezzo in ingresso impianto per potere eseguire le operazioni di manutenzione. Tutto l'impianto è da mettere a norma ai fini della sicurezza.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

Schema - Impianto di depurazione di Gravellona Lomellina



COMPARTI NON IN ESERCIZIO

Legenda

Simboli	Descrizione
GG	GRIGLIATURA GROSSOLANA
S	SOLLEVAMENTO
DS	DISSABBIATURA
O	OSSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE
SF	SEDIMENTAZIONE FINALE
I	ISPESSIMENTO FANGHI
LE	LETTI ESSICCAMENTO

3.7.1 Rilievo fotografico

Foto 1 - Esterno

Foto 2 – Grigliatura grossolana

Foto 3 - Dissabbiatura e ricircolo fanghi

Foto 4 - Ossidazione

Foto 5 - Ossidazione

Foto 6 – Sedimentazione finale

Foto 7 – Locale quadri

Foto 8 – TLC

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 21 – Depuratore di **Gravellona Lomellina:** sintesi stato di conservazione e funzionalità

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

3.8 DEPURATORE DI GARLASCO

L'impianto di depurazione di Garlasco "gestito" dalla società A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A., serve, alla data del rilievo, il solo comune di Garlasco.

Attualmente l'impianto serve solo 10.000 AE ma presenta una potenzialità di progetto di 45.000 AE[18].

L'impianto è stato realizzato nel 1980 ed è entrato in esercizio nel 2006.

Attualmente il comparto dei pretrattamenti è in grado di trattare i 10.000 AE collettati all'impianto, mentre il comparto dei trattamenti secondari è in grado di trattare circa 20.000 AE.

Il depuratore tratta una portata di reflui proveniente sia da utenze civili (90% circa) che da utenze industriali (10% circa). Lo scarico di tipo industriale è originato principalmente da attività di ristorazione.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Torrente Terdoppio.

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

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura di tipo "Pista";
- sedimentazione primaria (non in esercizio);
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;

[18] Mentre alla data della ricognizione di piano all'impianto di Garlasco confluivano i soli reflui dell'agglomerato di Garlasco, allo stato attuale l'impianto è anche al servizio del Comuni di Alagna, Borgo San Siro e Tromello, superando così i 10.000 a.e. trattati.

- comparto di clorazione (non in esercizio).

LINEA FANGHI

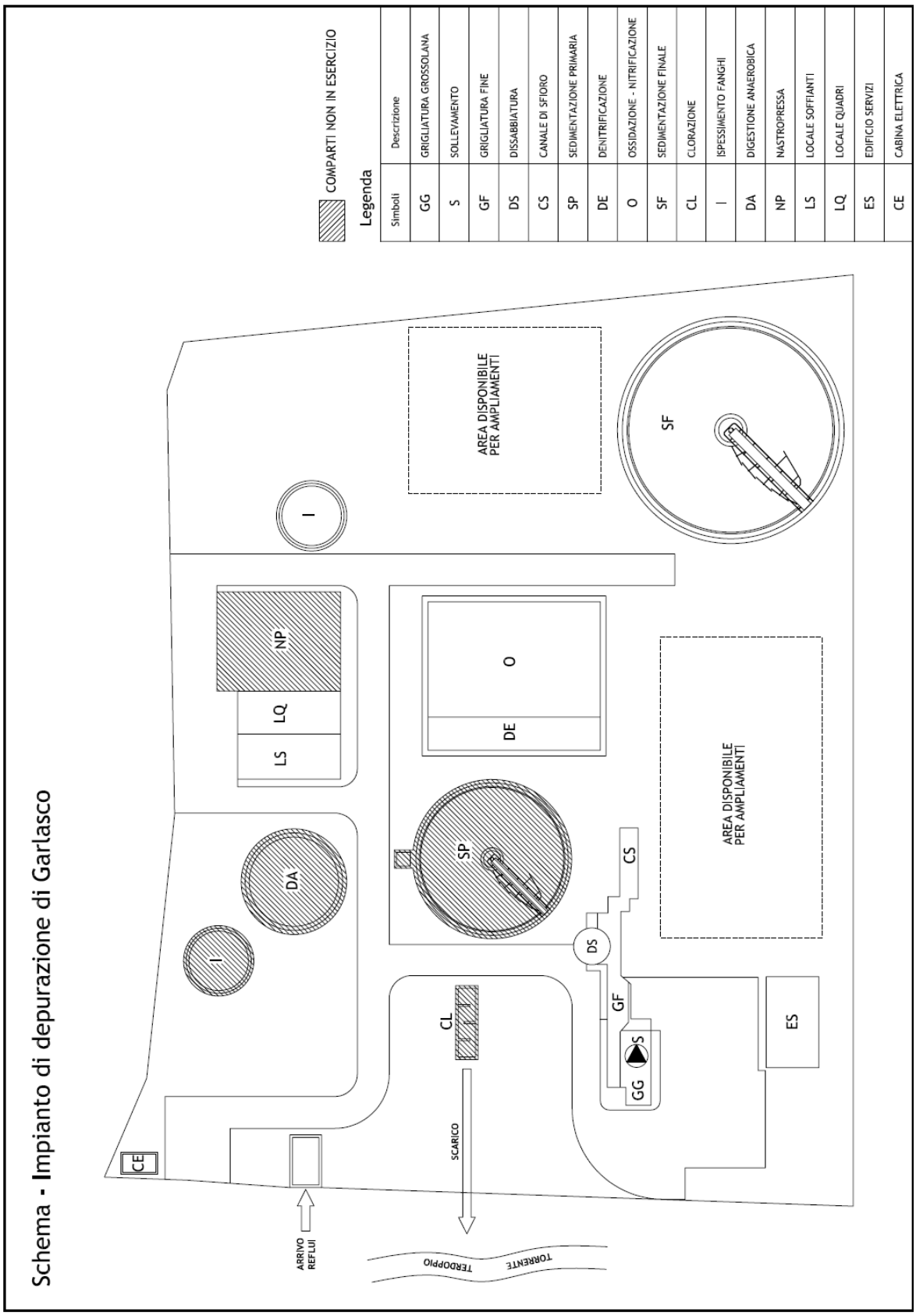
- ricircolo fanghi;
- preispessimento;
- digestione anaerobica (non funzionante);
- postispessimento (non funzionante);
- disidratazione meccanica con nastropressa non funzionante.

Il refluo in arrivo attraversa la sezione di grigliatura grossolana e viene sollevato poi a quella fine a pettine per rimuovere la frazione inquinante formata da particolato. Successivamente passa alla sezione di dissabbiatura attraverso un sistema di tipo "Pista" dove avviene la separazione dei solidi e dei flottanti.

Il refluo confluisce poi nella linea di trattamento composta da denitrificazione per l'eliminazione dell'azoto, ossidazione e nitrificazione con diffusione di aria a bolle fini finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili e sedimentazione finale. Infine il refluo trattato passa attraverso la sezione di disinfezione con cloro, attualmente non utilizzata, e ha come recapito finale il Torrente Terdoppio.

La linea fanghi comprende le unità di preispessimento, digestione anaerobica, postispessimento, disidratazione meccanica con nastropressa e letti di essiccamento. Attualmente viene utilizzata la sola sezione di preispessimento per concentrare il fango prima della fase di disidratazione meccanica, che avviene all'impianto di Vigevano.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.


Schema - Impianto di depurazione di Garlasco
Legenda
COMPARTI NON IN ESERCIZIO
Simboli | Descrizione
GG | GRIGLIATURA GROSSOLANA
S | SOLLEVAMENTO
GF | GRIGLIATURA FINE
DS | DISSABBIATURA
CS | CANALE DI SFIORO
SP | SEDIMENTAZIONE PRIMARIA
DE | DENITRIFICAZIONE
O | OSSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE
SF | SEDIMENTAZIONE FINALE
CL | CLORAZIONE
I | ISPESSIMENTO FANGHI
DA | DIGESTIONE ANAEROBICA
NP | NASTROPRESSA
LS | LOCALE SOFFIANTI
LQ | LOCALE QUADRI
ES | EDIFICIO SERVIZI
CE | CABINA ELETTRICA
AREA DISPONIBILE PER AMPLIAMENTI
AREA DISPONIBILE PER AMPLIAMENTI
SF
I
NP
LQ
LS
O
DE
SP
DA
I
CS
DS
GF
S
GG
CL
ES
CE
SCARICO
ARRIVO REFLUI
TORRENTE TERDOPPIO

3.8.1 Rilievo fotografico

Foto 1 - Vista d'insieme

Foto 2 – Sollevamento iniziale

Foto 3 – Grigliatura fine

Foto 4 – Dissabbiatura

Foto 5 - Sedimentazione primaria (non in esercizio)

Foto 6 – Denitrificazione

Foto 7 - Ossidazione

Foto 8 – Sedimentazione finale

Foto 9 - Sedimentazione finale

Foto 10 – Clorazione (non in esercizio) e scarico finale

Foto 11 – Ricircolo fanghi

Foto 12 - Ispessimento fanghi

Foto 13 - Digestore anaerobico (non in esercizio)

Foto 14 – Nastropressa (non in esercizio)

Foto 15 – Scarico nastropressa

Foto 16 – Soffianti

Foto 17 – TLC

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 22 – Depuratore di **Garlasco:** sintesi stato di conservazione e funzionalità

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

3.9 IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI PERICOLOSI E NON PERICOLOSI E DI REFLUI CIVILI DI MORTARA

Si precisa che l'impianto di trattamento dei rifiuti liquidi di via Tiziano Vecellio in Mortara, come stabilito anche dal Tribunale Amministrativo Regionale della Lombardia, Milano, sentenza n. 4896 del 2009 non appartiene al novero delle infrastrutture destinate al pubblico servizio affidate al gestore unico.

Ciò nonostante, sino a quando, avuto riguardo al Piano economico-tariffario ed al Piano degli investimenti, non verrà valutata la necessità di realizzare e mettere in esercizio un impianto di depurazione delle acque reflue urbane dedicato, esso è stato individuato per garantire il trattamento anche delle acque reflue provenienti dall'agglomerato della città di Mortara ai sensi e per gli effetti del art. 57, comma 2, lett. b), D.Lgs. 163/2006 e ss.mm.ii. (Codice dei Contratti Pubblici).

Tale impegno è assunto da ASMortara Spa in qualità di controllante sia di ASMare Srl (socio della società di gestione Pavia Acque S.c.a.r.l.) sia di A.S.M.i.a. S.r.l., titolare dell'Autorizzazione Integrata Ambientale di esercizio dell'impianto, alle condizioni economiche concordate con l'Ufficio d'Ambito Territoriale Ottimale della provincia di Pavia per la regolazione e la pianificazione del Servizio Idrico Integrato ed alle ulteriori condizioni stabilite in apposita convenzione tra il gestore unico ed il titolare dell'impianto.

L'impianto di Mortara gestito dalla società A.S.Mia S.r.l., serve dunque la Città di Mortara Capoluogo.

L'Impianto è soggetto ad Autorizzazione Integrata Ambientale.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 86.000 AE, distribuita su due linee a partire dai trattamenti secondari.

L'impianto tratta sia i rifiuti liquidi pericolosi e non pericolosi che i reflui provenienti dalla fognatura cittadina (civile e industriale) e costituisce il principale centro provinciale di smaltimento dei rifiuti liquidi prodotti da industrie alimentari, farmaceutiche, chimiche, percolati di discarica, etc. L'impianto è soggetto ad AIA ed ha una potenzialità totale autorizzata di 108.000 ton/anno.

Lo scarico finale avviene nel Colatore S. Caterina che si immette successivamente nel Torrente Arbogna.

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

LINEA ACQUE

- opera di presa e pozzetto di raccolta;
- grigliatura grossolana;
- stazione di sollevamento;
- grigliatura fine a pulizia automatica;
- dissabbiatura e disoleatura aerata;
- pre-denitrificazione;
- ossidazione biologica e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- disinfezione finale comparto di clorazione (non in esercizio).

LINEA FANGHI

- ispessimento;
- disidratazione meccanica mediante filtropressa a camere (con utilizzo di polielettroliti);
- ricircolo fanghi.

L'impianto, a valle del trattamento dei rifiuti liquidi, è di tipo biologico a fanghi attivi ed è articolato in due linee principali (A e B), operanti in parallelo. Ciascuna linea è a sua volta suddivisa in linee secondarie, anch'esse operanti in parallelo al fine di fornire la massima flessibilità gestionale.

Poiché nelle acque reflue in ingresso è presente una componente industriale caratterizzata da concentrazioni sensibili di Azoto, si è reso necessario prevedere fasi di trattamento specifiche dedicate alla rimozione delle forme azotate.

Il liquame in arrivo dalla rete di fognatura, il cui tronco terminale è costituito dal Colatore di S. Caterina, perviene all'opera di presa e da qui viene inviato per gravità ad un pozzetto di raccolta per poi essere sollevato ed inviato al trattamento.

Al pozzetto di raccolta quale confluiscono, inoltre, i surnatanti derivanti dagli ispessitori e dalla filtropressatura dei fanghi.

Una paratoia regolabile posta nel colatore è in grado di sfiorare le acque meteoriche in eccesso direttamente a valle, by-passando in questo modo l'impianto medesimo.

A valle del pozzetto di raccolta ed immediatamente a monte della stazione di sollevamento è installata una griglia autopulente avente il compito di trattenere il materiale grossolano (stracci, plastica, etc) eventualmente in arrivo dalla rete di fognatura, evitando il rischio di intasamento ed occlusione di tubi, pompe, etc.

Le pompe rilanciano i liquami entro un canale a sezione rettangolare posto a servizio della stazione di grigliatura automatica. Questa ha il compito di intercettare e trattenere la frazione più fine di materiale presente nel liquame. Sono installate due griglie automatiche del tipo a pettine autopulente.

A valle della griglia automatica si trova il comparto di dissabbiatura-disoleatura. Questo è costituito da una vasca realizzata in cemento armato all'interno della quale viene insufflata aria per mezzo di airlift alimentati da un compressore. L'insufflazione assolve il compito di creare condizioni di turbolenza tali da impedire alla sostanza organica trasportata in sospensione nel liquame di sedimentare sul fondo del comparto. I reflui in uscita dal comparto di dissabbiatura-disoleatura pervengono al pozzetto ripartitore per la suddivisione della portata in due flussi che alimentano le due linee principali di trattamento biologico inoltre in tale pozzetto confluiscono le acque in uscita dalla piattaforma di trattamento dei reflui speciali.

Il liquame in uscita dal pozzetto ripartitore viene alimentato all'interno dei moduli di predenitrificazione operanti in parallelo su due linee principali a loro volta suddivise in linee secondarie. Il liquame in uscita dalla predenitrificazione viene alimentato all'interno dei comparti di nitrificazione biologica I compressori sono alloggiati in un apposito locale costituito da una struttura realizzata in cemento armato e muratura. Al fine di distribuire uniformemente l'aria all'interno di ciascun comparto, è stato posizionato sul fondo dei comparti medesimi un tappeto di diffusori a bolle fini, del tipo a membrana, che assicurano rendimenti elevati di trasferimento di ossigeno all'acqua.

Il refluo in uscita dai comparti biologici viene inviato per gravità ai due sedimentatori finali (uno per linea), mentre una parte viene inviata, a mezzo pompe, in testa ai comparti di predenitrificazione.

I fanghi estratti dal sedimentatore vengono inviati alla predenitrificazione (ricircoli) e all'ispessimento e disisdratazione (supero).

L'impianto è dotato di unità di disinfezione finale, attualmente non utilizzata.

Il fango di supero proveniente dai sedimentatori secondari viene immesso all'interno del comparto di ispessimento. Il fango in uscita dall'ispessitore perviene alla fase di disidratazione meccanica che avviene mediante filtropressa a camera (fissa) o attraverso centrifughe mobili noleggiate all'occorrenza. I fanghi, se necessario, sono additivati con reagenti chimici (polielettroliti) aventi funzione aggregante.

Il surnatante che si origina dal processo viene raccolto nella rete di fognatura interna è ricircolato in testa all'impianto di depurazione per essere sottoposto al trattamento completo.

I fanghi pressati sono scaricati automaticamente entro cassoni scarrabili a tenuta e conferiti presso centri terzi autorizzati.

L'impianto funziona integralmente con una stazione di pre-trattamento rifiuti liquidi. Le tipologie di rifiuti che possono essere trattati presso l'insediamento sono indicate nell'AIA di autorizzazione.

Di seguito viene fatto un elenco non esaustivo delle tipologie dei rifiuti trattabili:

- rifiuti provenienti dallo spurgo delle fosse biologiche o pozzi neri;
- rifiuti da pozzetti fognari e caditoie stradali;
- percolati di discarica per rifiuti urbani;
- percolati di discarica di II categoria tipo B;
- reflui provenienti dall'industria tessile;
- reflui provenienti dall'industria alimentare;
- reflui provenienti dall'industria di lavaggio e stamperie;
- reflui provenienti da lavorazioni di pulitura metalli;

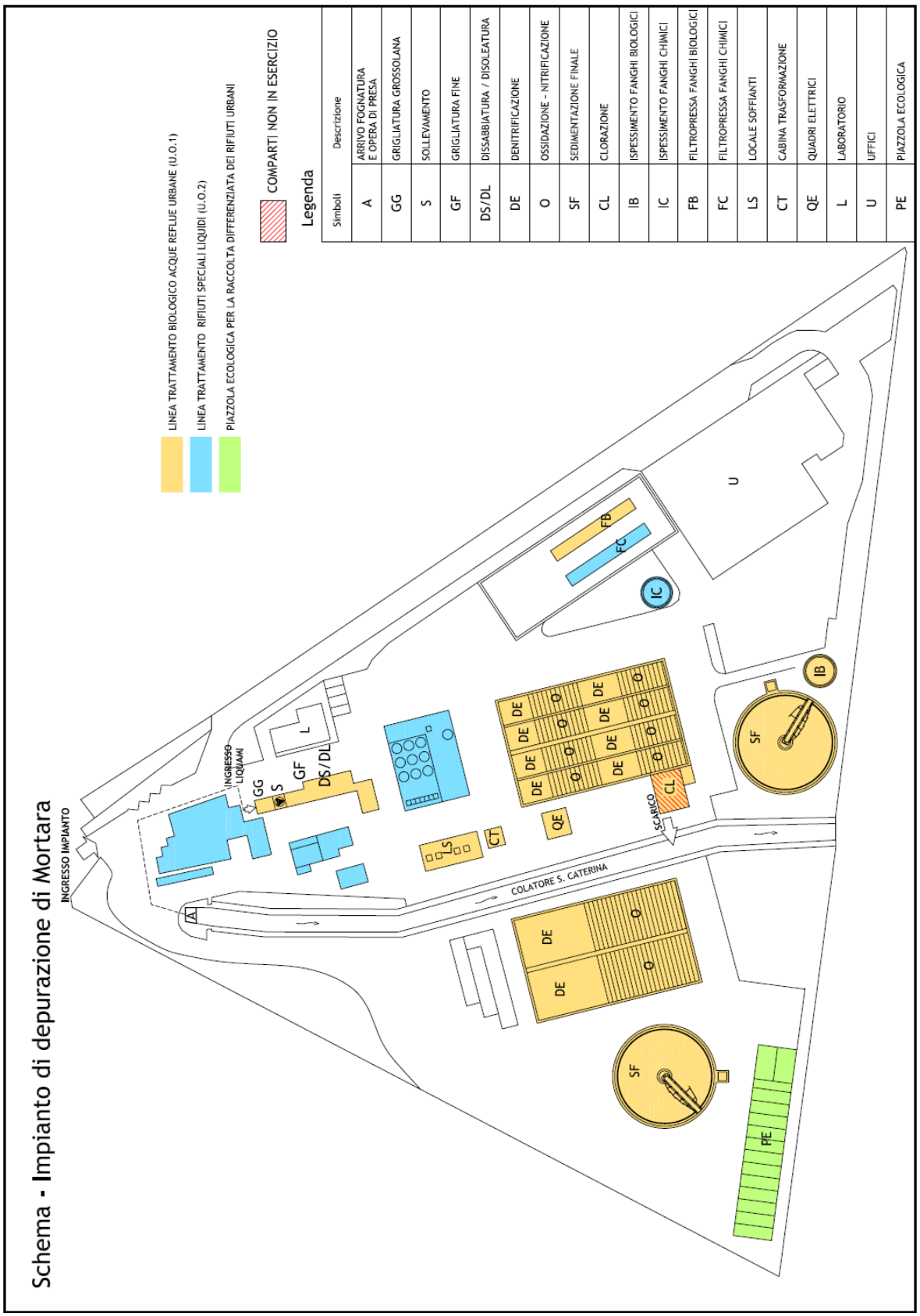
- reflui provenienti da lavorazioni dell'industria grafica.

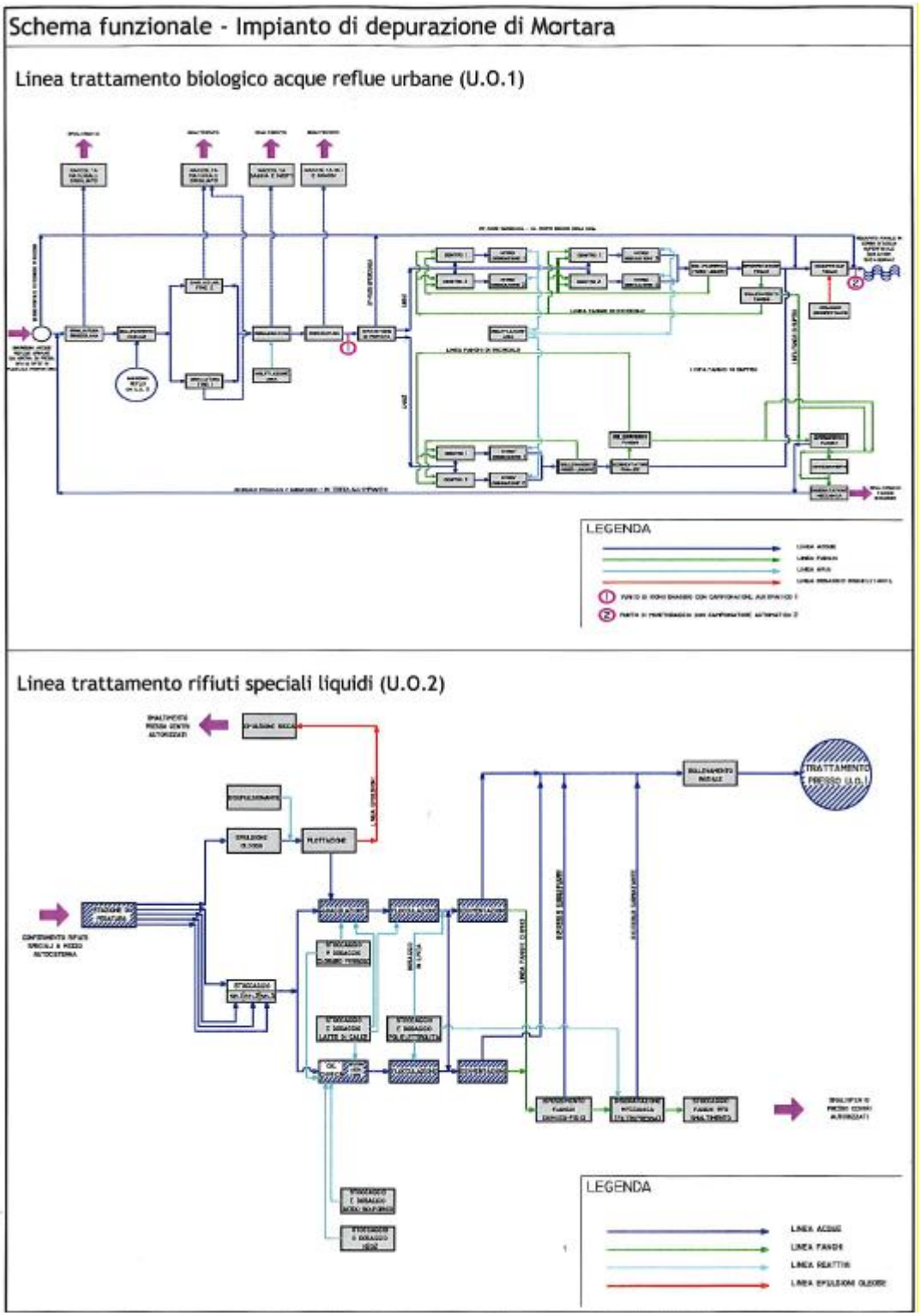
LINEA PRE-TRATTAMENTO RIFIUTI LIQUIDI

- stazione di pesatura ed accettazione rifiuti;
- sezione di stoccaggio;
- n. 2 linee di chiariflocculazione;
- sezione di miscelazione e controllo dei Solidi Sospesi (SS);
- linea terziaria di ossidazione chimica;
- comparto di neutralizzazione finale e sezione di controllo;
- linea di emergenza;
- linea fanghi chimici;
- linea bottini;
- sezione stoccaggio e dosaggio reattivi.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 2.323 t/anno di fanghi biologici e 1.020 t/anno di fanghi chimici con una percentuale di secco rispettivamente del 25 e 40% e vengono smaltiti rispettivamente in agricoltura (recupero per via indiretta) ed in discarica autorizzata.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.


Schema - Impianto di depurazione di Mortara
INGRESSO IMPIANTO
LINEA TRATTAMENTO BIOLOGICO ACQUE REFLUE URBANE (U.O.1)
LINEA TRATTAMENTO RIFIUTI SPECIALI LIQUIDI (U.O.2)
PIAZZOLA ECOLOGICA PER LA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI URBANI
COMPARTI NON IN ESERCIZIO
Legenda
Simboli | Descrizione
A | ARRIVO FOGNATURA E OPERA DI PRESA
GG | GRIGLIATURA GROSSOLANA
S | SOLLEVAMENTO
GF | GRIGLIATURA FINE
DS/DL | DISSABBIATURA / DISOLEATURA
DE | DENITRIFICAZIONE
O | OSSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE
SF | SEDIMENTAZIONE FINALE
CL | CLORAZIONE
IB | ISPESSIMENTO FANGHI BIOLOGICI
IC | ISPESSIMENTO FANGHI CHIMICI
FB | FILTROPRESSA FANGHI BIOLOGICI
FC | FILTROPRESSA FANGHI CHIMICI
LS | LOCALE SOFFIANTI
CT | CABINA TRASFORMAZIONE
QE | QUADRI ELETTRICI
L | LABORATORIO
U | UFFICI
PE | PIAZZOLA ECOLOGICA
INGRESSO LIQUAMI
COLATORE S. CATERINA
SCARICO


Schema funzionale - Impianto di depurazione di Mortara
Linea trattamento biologico acque reflue urbane (U.O.1)
LEGENDA
Linea trattamento rifiuti speciali liquidi (U.O.2)
LEGENDA

3.9.1 Rilievo fotografico

Foto 1 – Arrivo e grigliatura

Foto 2 – Grigliatura fine

Foto 3 – Dissabbiatura

Foto 4 – Disoleatura

Foto 5 – Campionatore in ingresso

Foto 6 – Denitrificazione (linea nuova)

Foto 7 – Ossidazione (linea nuova)

Foto 8 – Denitrificazione e ossidazione (linea nuova)

Foto 9 – Sedimentazione finale (linea nuova)

Foto 10 – Ossidazione (linea vecchia)

Foto 11 – Sedimentazione finale (linea vecchia) e ispessimento fanghi biologici

Foto 12 – Clorazione (non in esercizio)

Foto 13 – Clorazione (non in esercizio)

Foto 14 – Scarico finale

Foto 15 – Scarico finale

Foto 16 – Ispessimento fanghi chimici

Foto 17 – Filtropressa

Foto 18 – Miscelazione reagenti

Foto 19 – Scarico filtropressa

Foto 20 - Laboratorio

3.10 DEPURATORE DI BRONI

L'impianto di depurazione di Broni "gestito" dalla società Broni Stradella S.p.A., serve i comuni di Albaredo Arnaboldi, Broni, Campospinoso, Cigognola, Pietra de' Giorgi, Redavalle, S. Cipriano Po.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 31.000 AE, distribuita su due linee a partire dai trattamenti secondari.

L'impianto è stato realizzato nel 1988 ed è entrato in esercizio nel medesimo anno.

L'impianto in oggetto tratta una portata di reflui pari alla potenzialità dell'impianto, proveniente sia da utenze civili (90% circa) che da utenze industriali (10% circa). Lo scarico di tipo industriale è originato principalmente da attività di produzione del vino.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nella Roggia Bedo che si immette successivamente nel Po.

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

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana e media;
- sollevamento iniziale;
- dissabbiatura;
- grigliatura fine;
- preaerazione e sedimentazione primaria;
- ossidazione e nitrificazione (2 linee in parallelo);
- sedimentazione finale (2 linee in parallelo);
- comparto di clorazione (non in esercizio).

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- stoccaggio/ispessimento;
- disidratazione meccanica con nastropressa (con utilizzo di polielettroliti).

Il refluo in arrivo dalla fognatura comunale (circa il 90%), che subisce una preventiva grigliatura grossolana, e dalla fognatura in pressione dell'area PIP (circa il 10%) viene sollevato verso la sezione di grigliatura fine e poi verso quella di dissabbiatura di tipo "Pista" dove avviene la separazione dei solidi e dei flottanti.

Un partitore di portata convoglia il refluo su due linee in parallelo costituite entrambe da unità di ossidazione e di sedimentazione finale.

Il refluo trattato si riunisce poi nell'unità di disinfezione con cloro, per essere scaricato nella Roggia Bedo. Al momento non viene effettuata la clorazione.

I fanghi decantati nel bacino di sedimentazione secondario, vengono in parte ricircolati nel bacino ossidativo ed in parte inviati a monte del bacino di sedimentazione primaria e mescolati al refluo grezzo.

La linea fanghi comprende la fase di ispessimento e quella di disidratazione meccanica con nastropressa con aggiunta di polielettroliti al fine di ottimizzare la coagulazione dei colloidi presenti che interferiscono con l'operazione di separazione solido-liquido.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 1.560 t/anno con una percentuale di secco del 25% e vengono smaltiti in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto[19].

[19] E' in corso di realizzazione (rif. agosto 3013) un intervento di potenziamento e adeguamento dell'impianto di depurazione esistente, consistente in:

- realizzazione di n. 2 nuove linee di trattamento identiche da 17.500 a.e.;
- ristrutturazione dell'impianto esistente al fine di conseguire una potenzialità complessiva pari a 52.000 a.e.;
- realizzazione di pretrattamenti comuni alle linee nuove ed esistenti per gestire lo stoccaggio delle acque di prima pioggia;
- realizzazione di un trattamento terziario comune alle linee nuove ed esistenti per garantire il rispetto dei nuovi limiti allo scarico.

Il processo depurativo si comporrà dei seguenti trattamenti:
LINEA ACQUE:

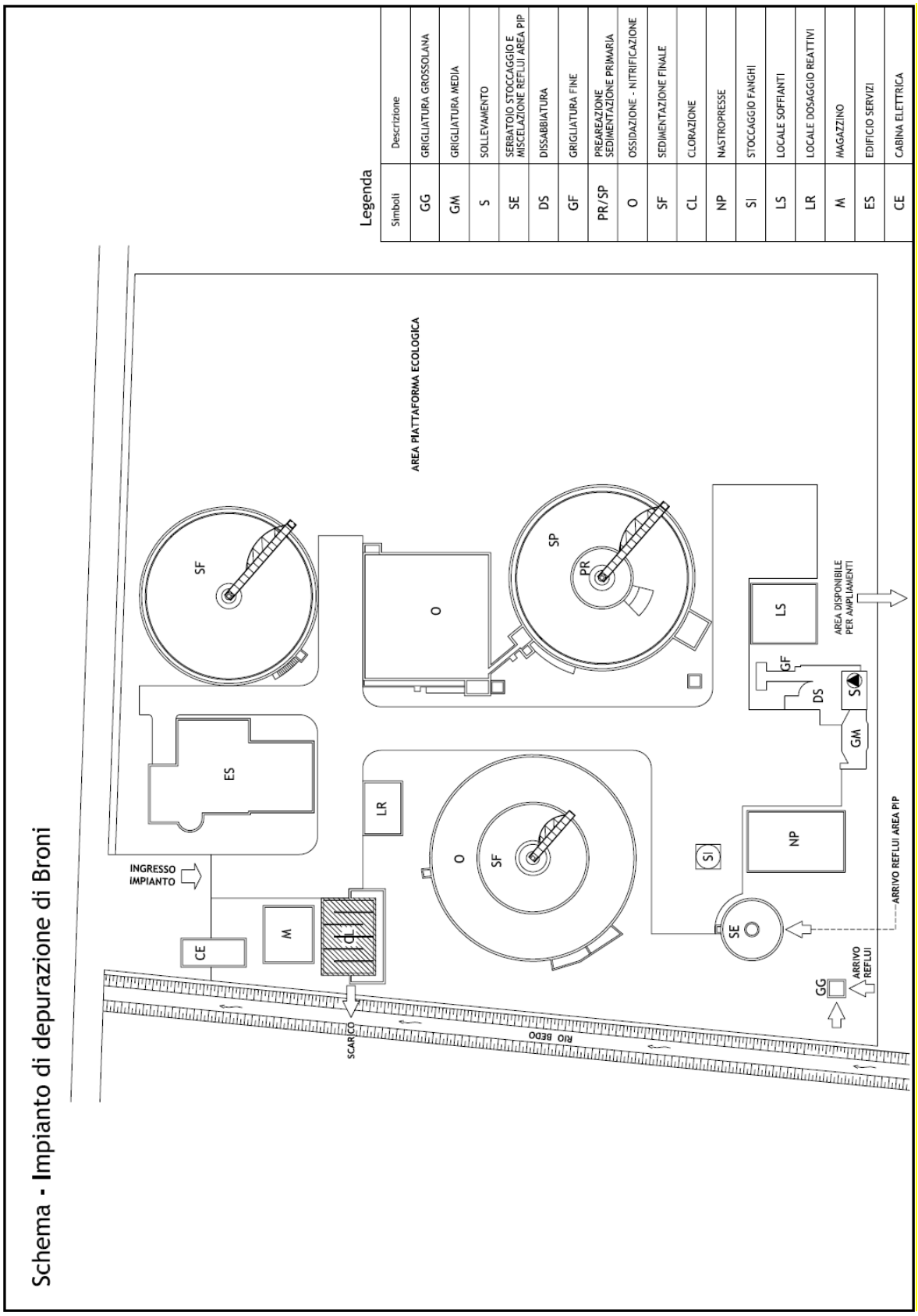
- pretrattamenti comuni:
  - opere di presa;
  - vasca di stoccaggio prima pioggia;
  - grigliòiatura media;
  - sollevamento iniziale;
  - ripartizione di portata;

- linee nuove (n. 2 da 17.500 a.e.):
  - grigliatura fine;
  - dissabbiatura e disoleatura longitudinale;
  - processo biologico con rimozione dell'azoto;
  - chiariflocculazione a pacchetti lamellare e defosfatazione chimica;
- linea esistente (n. 1 da 17.000 a.e.):
  - grigliatura fine (nuova);
  - dissabbiatura tipo "Pista";
  - selettore anossico e denitrificazione (ex sedimentazione primaria e preaerazione);
  - ossidazione-nitrificazione e sedimentazione finale su due semi-linee;
  - precipitazione chimica del fosforo;
  - sollevamento alla filtrazione;
- trattamento terziario comune:
  - filtrazione a tela;
  - disinfezione con UV.

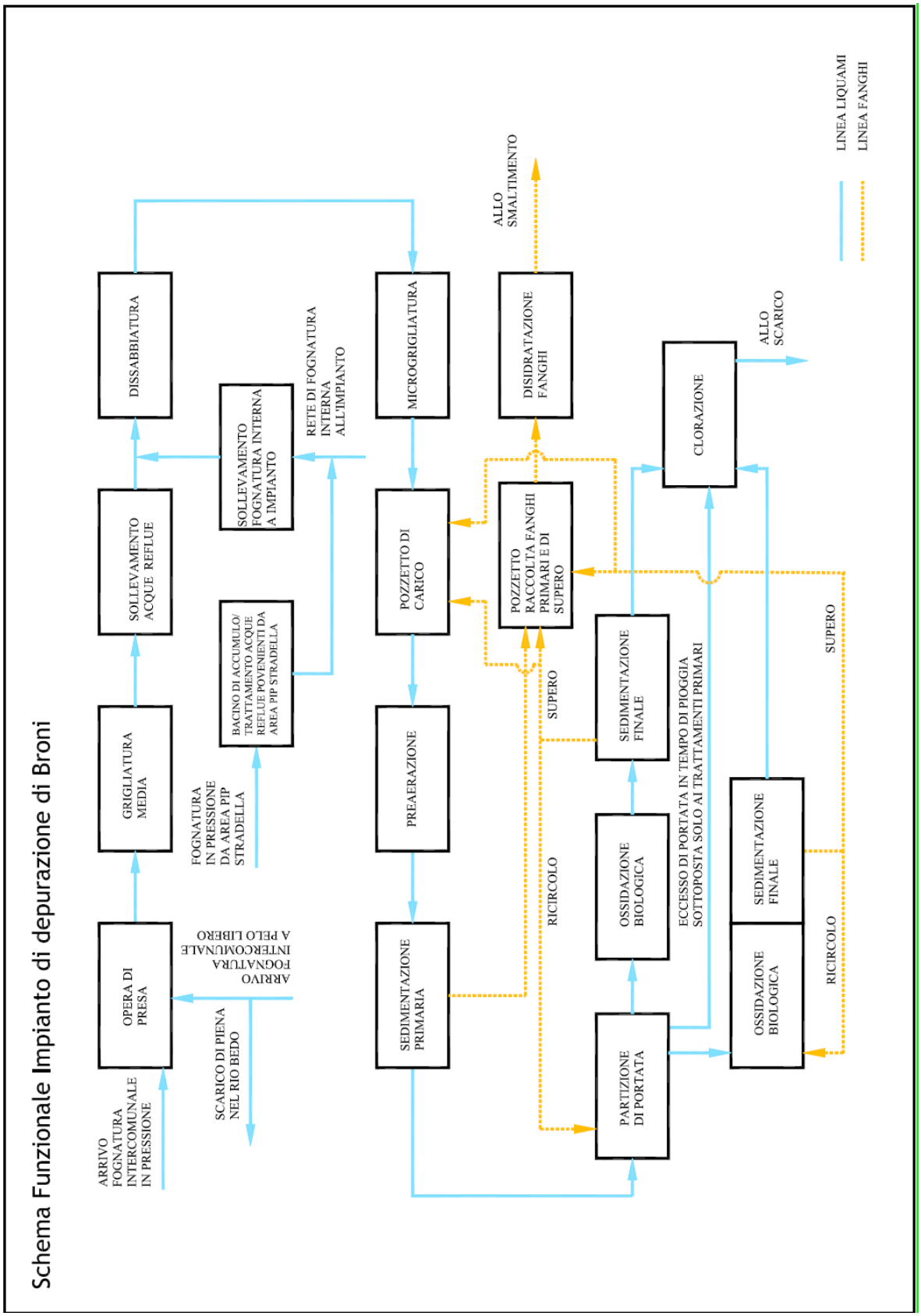
LINEA FANGHI:

- ispessimento a pacchetti;
- disidratazione meccanica.

Schema - Impianto di depurazione di Broni



Schema Funzionale Impianto di depurazione di Broni



3.10.1 Rilievo fotografico

Foto 1 - Grigliatura

Foto 2 – Grigliatura

Foto 3 - Dissabbiatura

Foto 4 - Grigliatura fine

Foto 5 - Preaerazione e sedimentazione primaria

Foto 6 - Ossidazione e sedimentazione finale

Foto 7 – Sedimentazione finale

Foto 8 – Stramazzo sedimentazione finale

Foto 9 - Nastropressa

Foto 10 - Nastropressa e scarico fanghi

Foto 11 - Laboratorio

Foto 12 - Laboratorio

Foto 13 - TLC

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 23 – Depuratore di **Broni:** 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

3.11 DEPURATORE DI STRADELLA

L'impianto di depurazione di Stradella, "gestito" dalla società Broni Stradella S.p.A., serve i comuni di Stradella, Canneto Pavese, Castana, Montecalvo Versiggia, Montescano, Montù Beccaria, S. Maria della Versa[20].

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 43.000 AE, distribuita su due linee a partire dai trattamenti secondari.

L'impianto è stato realizzato nel 1982, anno in cui è entrato in esercizio, e poi adeguato nel 2006 con l'inserimento di una nuova linea.

Il depuratore tratta una portata di reflui pari alla potenzialità dell'impianto, proveniente sia da utenze civili (81,4% circa) che da utenze industriali (18,6% circa). Lo scarico di tipo industriale è originato principalmente dalle circa 200 cantine vinicole i cui reflui, per i 6 mesi di attività, sono pretrattati nell'impianto di Santa Maria della Versa.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Rio Bedo di Stradella che si immette successivamente nel Fiume Po.

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

LINEA ACQUE NUOVA

- grigliatura grossolana;
- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura;
- disoleatura;
- selettore anossico e denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;

[20] Nel 2011 sono stati conclusi i lavori di collettamento all'impianto anche dell'agglomerato di Zenevredo-Fontanelle.

- filtrazione;
- disinfezione a raggi UV.

LINEA ACQUE VECCHIA

- sollevamento iniziale;
- dissabbiatura;
- disoleatura;
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- comparto di clorazione (non in esercizio);
- sollevamento alle unità di filtrazione e disinfezione a raggi UV della linea nuova.

L'impianto è dotato inoltre di una specifica sezione di trattamento delle acque di prima pioggia.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- digestione anaerobica (non in esercizio);
- ispessimento;
- disidratazione meccanica con nastropressa.

La sezione di trattamento delle acque di pioggia consente di accumulare e successivamente rilanciare i primi 5 mm di precipitazione meteorica trattandole in maniera continua. Nella vasca di accumulo agitata il dosaggio di microsabbia permette di ridurre considerevolmente i tempi di flocculazione.

Il refluo in arrivo subisce un trattamento di grigliatura grossolana e poi fine per rimuovere la frazione inquinante formata da particolato e poi un trattamento di dissabbiatura di tipo

aerata dove avviene la separazione dei solidi e dei flottanti. Nello stesso comparto è presente una zona laterale di calma per la disoleazione.

Successivamente il refluo entra nella sezione di selezione anossica in testa al comparto di denitrificazione determinando la naturale selezione della biomassa con eliminazione delle colonie filamentose, sfavorite dalle condizioni ambientali createsi. La zona anossica, inoltre, crea un ambiente riducente che permette un rapido sviluppo dei batteri denitrificanti, favorendo il trattamento di denitrificazione.

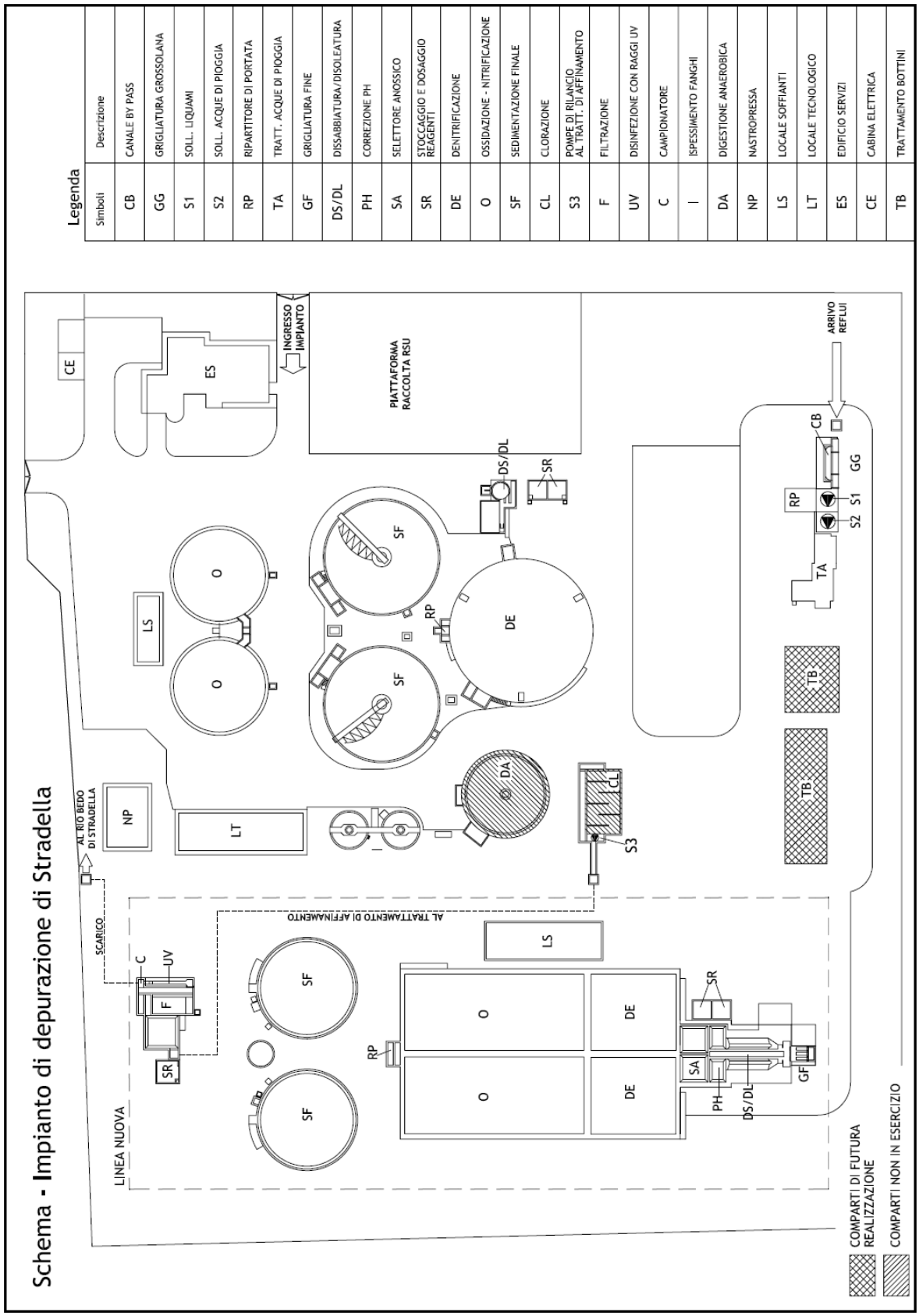
Il refluo confluisce poi nell'unità di denitrificazione per l'eliminazione dell'azoto e successivamente al comparto di ossidazione finalizzato alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili ed alla nitrificazione. Infine giunge alla sedimentazione finale. Nella linea nuova il refluo subisce poi un trattamento di filtrazione, necessario prima della disinfezione a raggi UV; nella linea vecchia invece il refluo è sottoposto a disinfezione con cloro ed è poi scaricato nel Rio Bedo di Stradella. Al momento non viene effettuata la clorazione.

La linea fanghi comprende l'unità di preispessimento prima del trattamento del fango nel digestore anaerobico. A valle di questo trattamento di stabilizzazione il fango subisce un ulteriore ispessimento nel postispessitore ed infine la disidratazione meccanica con nastropressa.

Nell'impianto è previsto il trattamento di rifiuti liquidi con un comparto dotato di sezione di ricevimento e accumulo, grigliatura fine con rotostaccio con luce di filtrazione molto piccola e trattamenti successivi di tipo Fenton e di neutralizzazione e chiariflocculazione.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 2.340 t/anno con una percentuale di secco del 25% e vengono smaltiti in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.


Schema - Impianto di depurazione di Stradella
Legenda
Simboli
Descrizione
CB CANALE BY PASS
GG GRIGLIATURA GROSSOLANA
S1 SOLL. LIQUAMI
S2 SOLL. ACQUE DI PIOGGIA
RP RIPARTITORE DI PORTATA
TA TRATT. ACQUE DI PIOGGIA
GF GRIGLIATURA FINE
DS/DL DISSABBIATURA/DISOLEATURA
PH CORREZIONE PH
SA SELETTORE ANOSSICO
SR STOCCAGGIO E DOSAGGIO REAGENTI
DE DENITRIFICAZIONE
O OSSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE
SF SEDIMENTAZIONE FINALE
CL CLORAZIONE
S3 POMPE DI RILANCIO AL TRATT. DI AFFINAMENTO
F FILTRAZIONE
UV DISINFEZIONE CON RAGGI UV
C CAMPIONATORE
I SPESSIMENTO FANGHI
DA DIGESTIONE ANAEROBICA
NP NASTROPRESSA
LS LOCALE SOFFIANTI
LT LOCALE TECNOLOGICO
ES EDIFICIO SERVIZI
CE CABINA ELETTRICA
TB TRATTAMENTO BOTTINI
CE
ES
INGRESSO IMPIANTO
PIATTAFORMA RACCOLTA RSU
ARRIVO REFLUI
CB
GG
S1
S2
RP
TA
TB
DS/DL
SR
SF
DE
O
LS
DA
CL
S3
LT
NP
AL RIO BEDO DI STRADELLA
SCARICO
C
UV
F
AL TRATTAMENTO DI AFFINAMENTO
LINEA NUOVA
SA
PH
GF
COMPARTI DI FUTURA REALIZZAZIONE
COMPARTI NON IN ESERCIZIO

3.11.1 Rilievo fotografico

Foto 1 - Grigliatura

Foto 2 – Grigliatura (scarico)

Foto 3 - Trattamento acque prima pioggia

Foto 4 - Trattamento acque prima pioggia

Foto 5 - Dissabbiatura e disoleatura (linea nuova)

Foto 6 – Dissabbiatura (linea nuova)

Foto 7 – Equalizzazione - selettore anossico (linea nuova)

Foto 8 – Denitrificazione (linea nuova)

Foto 9 – Ossidazione (linea nuova)

Foto 10 – Sedimentazione finale (linea nuova)

Foto 11 – Dissabbiatura e disoleatura (linea vecchia)

Foto 12 – Denitrificazione (linea vecchia)

Foto 13 – Ossidazione e sedimentazione finale (linea vecchia)

Foto 14 – Clorazione (linea vecchia - non in esercizio)

Foto 15 - Reagenti

Foto 16 – Reagenti trattamenti di affinamento

Foto 17 - Reattore

Foto 18 – Filtrazione

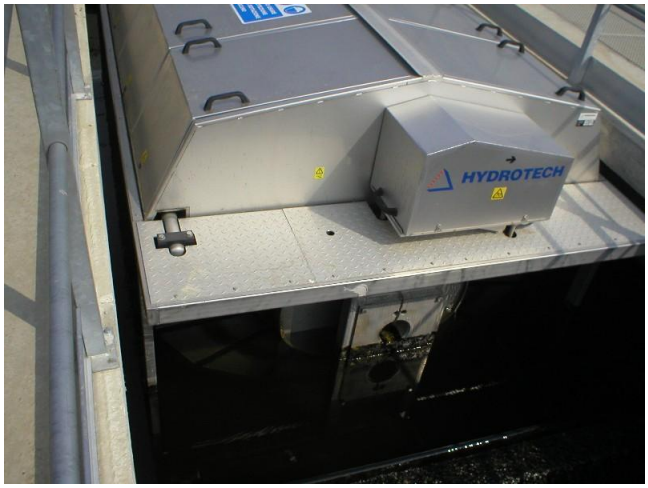


Foto 19 - Disinfezione a raggi UV

Foto 20 - Scarico finale

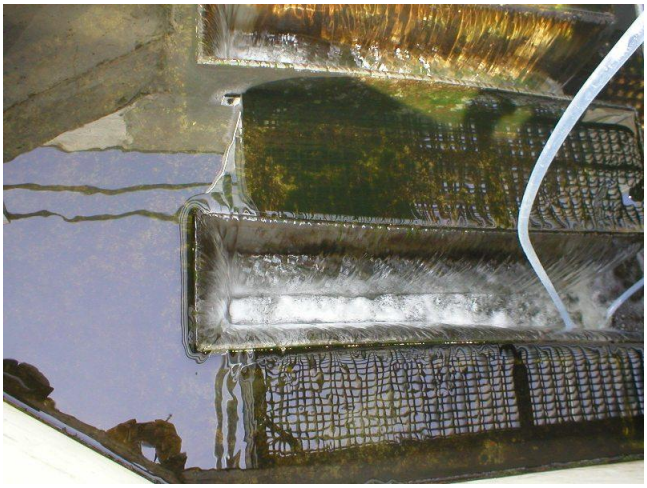


Foto 21 - Campionatore automatico in uscita

Foto 22 – Ispessimento fanghi

Foto 23 – Digestione anaerobica (non in esercizio)

Foto 24 – Nastropressa

Foto 25 - Scarico fanghi nastropressa

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 24 – Depuratore di **Stradella:** 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

3.12 DEPURATORE DI BRESSANA BOTTARONE

L'impianto di depurazione di Bressana Bottarone "gestito" dalla società A.S.M. Voghera S.p.A., serve lo stesso comune di Bressana Bottarone.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 4.000 AE.

L'impianto è stato realizzato ed è entrato in esercizio negli anni 80.

L'impianto in oggetto tratta una portata di reflui inferiore alla potenzialità, ossia pari a 3.000 AE, proveniente esclusivamente da utenze civili.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Torrente Coppa che si immette successivamente nel Fiume Po.

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

LINEA ACQUE

- grigliatura fine;
- sollevamento iniziale;
- dissabbiatura;
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- comparto di clorazione (non in esercizio).

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento.

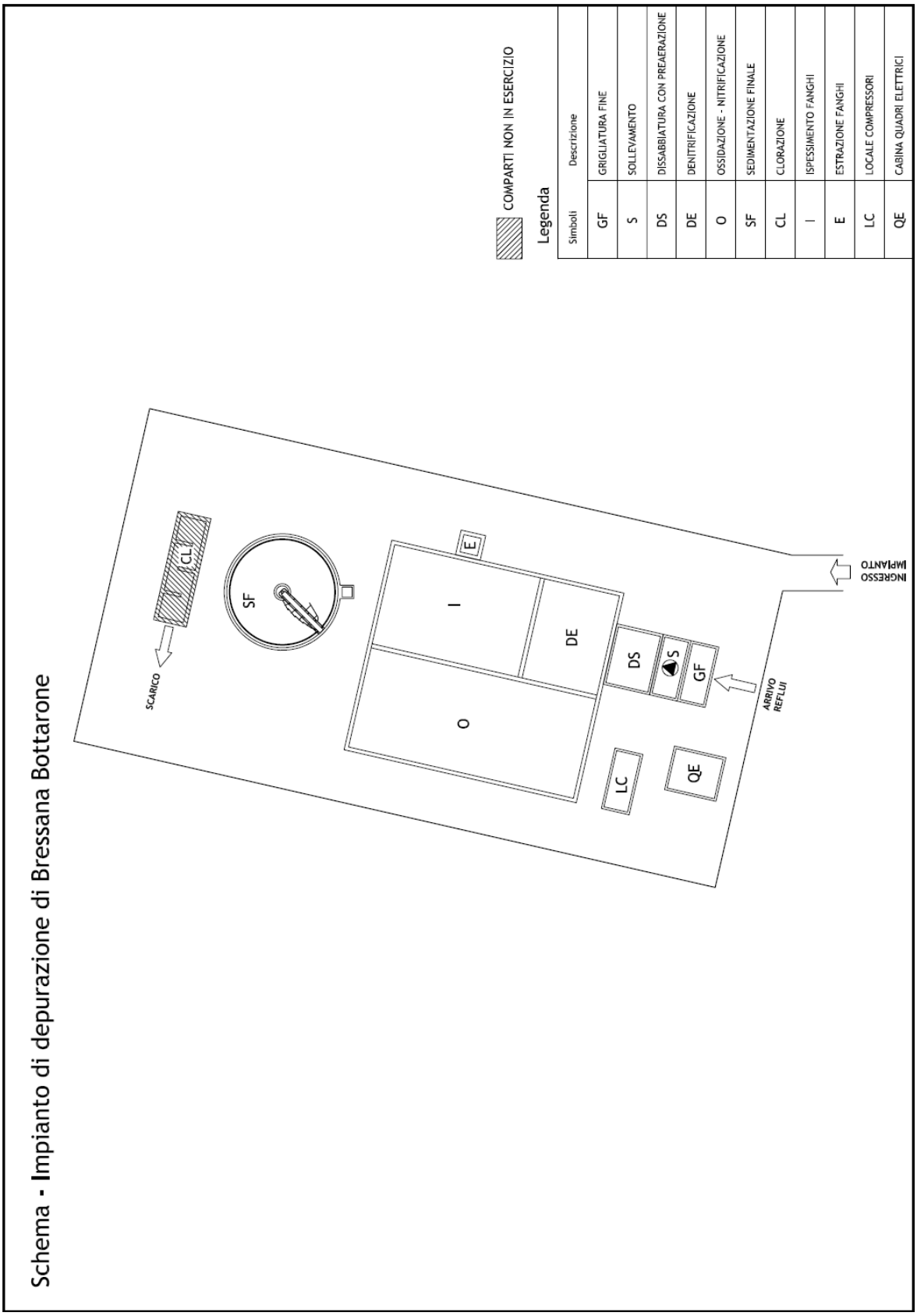
Il refluo in arrivo viene sollevato verso la sezione di grigliatura fine per rimuovere la frazione inquinante formata da particolato grossolano e poi verso quella di dissabbiatura con preaerazione. Il refluo confluisce quindi nel comparto di denitrificazione per l'eliminazione dell'azoto ed ossidazione e nitrificazione, con diffusione di aria a bolle fini, per la rimozione

delle sostanze organiche biodegradabili e dei nitrati. Dopo il trattamento di sedimentazione finale il refluo trattato viene inviato nell'unità di disinfezione con cloro e scaricato nel Torrente Coppa, affluente del Fiume Po. Al momento non viene effettuata la clorazione.

La linea fanghi comprende la sola unità di ispessimento per l'addensamento dei fanghi che vengono poi trasportati per un ulteriore trattamento di disidratazione presso l'impianto di depurazione di Voghera.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 150 t/anno e vengono smaltiti in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.


Schema - Impianto di depurazione di Bressana Bottarone
Legenda
Simboli
Descrizione
GF
GRIGLIATURA FINE
S
SOLLEVAMENTO
DS
DISSABBIATURA CON PREAERAZIONE
DE
DENITRIFICAZIONE
O
OSSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE
SF
SEDIMENTAZIONE FINALE
CL
CLORAZIONE
I
ISPESSIMENTO FANGHI
E
ESTRAZIONE FANGHI
LC
LOCALE COMPRESSORI
QE
CABINA QUADRI ELETTRICI
COMPARTI NON IN ESERCIZIO
INGRESSO IMPIANTO
ARRIVO REFLUI
SCARICO

3.12.1 Rilievo fotografico

Foto 1 – Grigliatura fine

Foto 2 - Preaerazione e dissabbiatura

Foto 3 – Denitrificazione

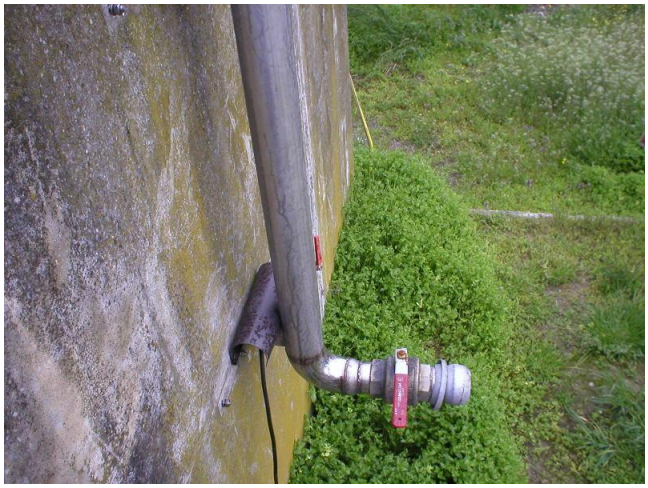
Foto 4 - Denitrificazione e ossidazione

Foto 5 – Sedimentazione finale

Foto 6 – Clorazione (non in esercizio)

Foto 7 – Ispessimento fanghi

Foto 8 – Estrazione fanghi



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 25 – Depuratore di **Bressana Bottarone:** sintesi stato di conservazione e funzionalità

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

3.13 DEPURATORE DI CASTEGGIO

L'impianto di depurazione di Casteggio "gestito" dalla società A.S.M. Voghera S.p.A., serve i comuni di Casteggio, Montebello della Battaglia e Torrazza Coste[21].

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 40.000 AE, distribuita su tre linee a partire dai trattamenti secondari.

L'impianto è stato realizzato negli anni '80 ed è stato ampliato nel 2004.

Il depuratore tratta una portata di reflui pari alla potenzialità dell'impianto, proveniente sia da utenze civili (17,5% circa) che da utenze industriali (82,5% circa). Lo scarico di tipo industriale è originato quasi interamente da un'industria di produzione di lieviti.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Torrente Coppa che si immette successivamente nel Fiume Po.

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

LINEA ACQUE

- grigliatura fine;
- dissabbiatura;
- disoleatura;
- equalizzazione;
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- comparto di clorazione (non in esercizio);
- filtrazione ancora non utilizzata.

[21] Sono in corso di realizzazione (rif. agosto 2013) gli interventi finalizzati al collettamento anche dei reflui del Comuni di Borgo Priolo e Borgoratto Mormorolo

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- digestione aerobica;
- ispessimento;
- disidratazione meccanica con nastropressa;
- letti di essiccamento non utilizzati.

Il refluo in arrivo viene fatto passare attraverso la fase di grigliatura fine costituita da due griglie a pettine, poi attraverso una prima unità di dissabbiatura e disoleatura e in seguito nuovamente in una unità di dissabbiatura di tipo "Pista" dove avviene la separazione dei solidi.

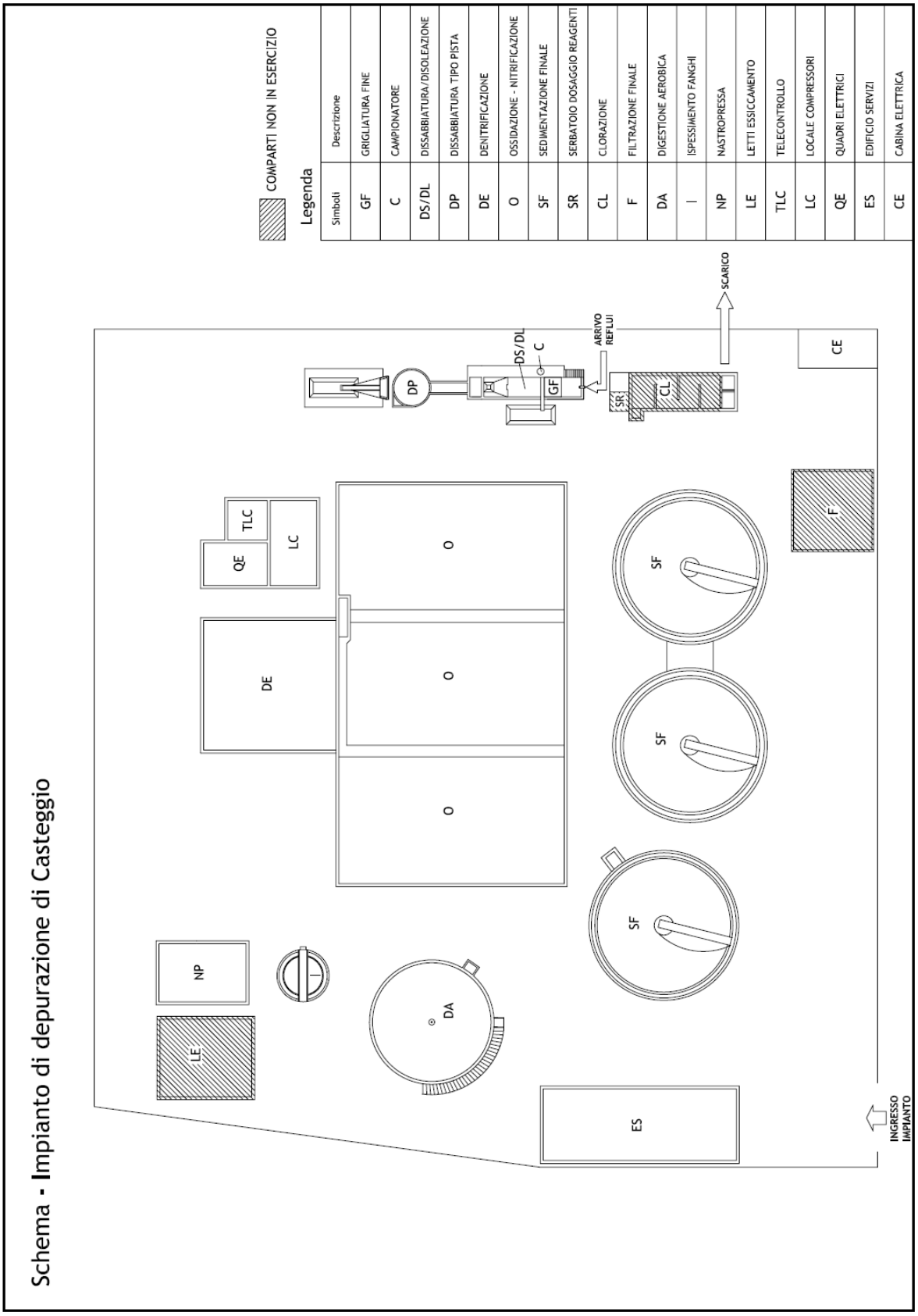
Il refluo confluisce successivamente in una vasca di equalizzazione prima di essere convogliato alle tre linee di trattamento di ossidazione e nitrificazione che prevedono l'insufflazione di aria con diffusori a bolle fini. I tre sedimentatori secondari, di cui uno di recente realizzazione, sono di tipo circolare con carroponte e riversano il refluo trattato nell'unità di disinfezione con cloro, attualmente non utilizzata.

Presso l'impianto è stato installata un'unità di filtrazione per l'ulteriore affinamento del refluo trattato.

La linea fanghi comprende un'unità di digestione aerobica per la stabilizzazione dei fanghi, un'unità di ispessimento, ed una fase di disidratazione meccanica con nastropressa.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 350 t/anno con una percentuale di secco del 25% e vengono smaltiti in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.


Schema - Impianto di depurazione di Casteggio
COMPARTI NON IN ESERCIZIO
Legenda
Simboli
Descrizione
GF GRIGLIATURA FINE
C CAMPIONATORE
DS/DL DISSABBIATURA/DISOLEAZIONE
DP DISSABBIATURA TIPO PISTA
DE DENITRIFICAZIONE
O OSSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE
SF SEDIMENTAZIONE FINALE
SR SERBATOIO DOSAGGIO REAGENTI
CL CLORAZIONE
F FILTRAZIONE FINALE
DA DIGESTIONE AEROBICA
I ISPESSIMENTO FANGHI
NP NASTROPRESSA
LE LETTI ESSICCAMENTO
TLC TELECONTROLLO
LC LOCALE COMPRESSORI
QE QUADRI ELETTRICI
ES EDIFICIO SERVIZI
CE CABINA ELETTRICA
SCARICO
ARRIVO REFLUI
INGRESSO IMPIANTO

3.13.1 Rilievo fotografico

Foto 1 – Arrivo reflui	Foto 2 – Pretrattamenti (grigliatura fine, dissabbiatura/disoleazione, dissabbiatura)
Foto 3 – Denitrificazione	Foto 4 – Trattamenti secondari (vista d'insieme)

Foto 5 - Ossidazione

Foto 6 - Ossidazione

Foto 7 - Sedimentazione finale (linea vecchia)

Foto 8 - Sedimentazione finale (linea nuova)

Foto 9 - Filtrazione a sabbia (non in esercizio)

Foto 10 – Ispessimento fanghi

Foto 11 – Digestione aerobica

Foto 12 - Letti di essiccamento (non in esercizio)

Foto 13 - Quadri

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 26 – Depuratore di **Casteggio:** 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

3.14 DEPURATORE DI VOGHERA

L'impianto di depurazione di Voghera "gestito" dalla società A.S.M. Voghera S.p.A., serve i comuni di Voghera, Retorbido, Rivanazzano.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 70.000 AE, distribuita su due linee a partire dalla sedimentazione primaria.

L'impianto è stato realizzato ed è entrato in esercizio agli inizi degli anni '80 e poi successivamente adeguato con la realizzazione di una seconda linea di trattamento nel 1998.

L'impianto in oggetto tratta una portata di reflui pari alla potenzialità dell'impianto, proveniente sia da utenze civili (80% circa) che da utenze industriali (20% circa). Lo scarico di tipo industriale è originato principalmente da attività di produzione vino.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nella Roggia dei Molini che si immette successivamente nel Torrente Staffora.

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

LINEA ACQUE

- grigliatura grossolana;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura di tipo "Pista";
- sollevamento;
- disoleatura e dissabbiatura aerata;
- sedimentazione primaria;
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale.

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- preispessimento;

- digestione anaerobica;
- postispessimento;
- disidratazione meccanica con nastropressa (con utilizzo di polielettroliti).

Il refluo in arrivo subisce un trattamento di grigliatura grossolana e fine a pettine prima di essere convogliato alla sezione di dissabbiatura tipo "Pista". Successivamente viene sollevato con tre coclee utilizzate in funzione della portata transitante verso la sezione di disoleatura e flottazione dove avviene la separazione degli olii e dei flottanti.

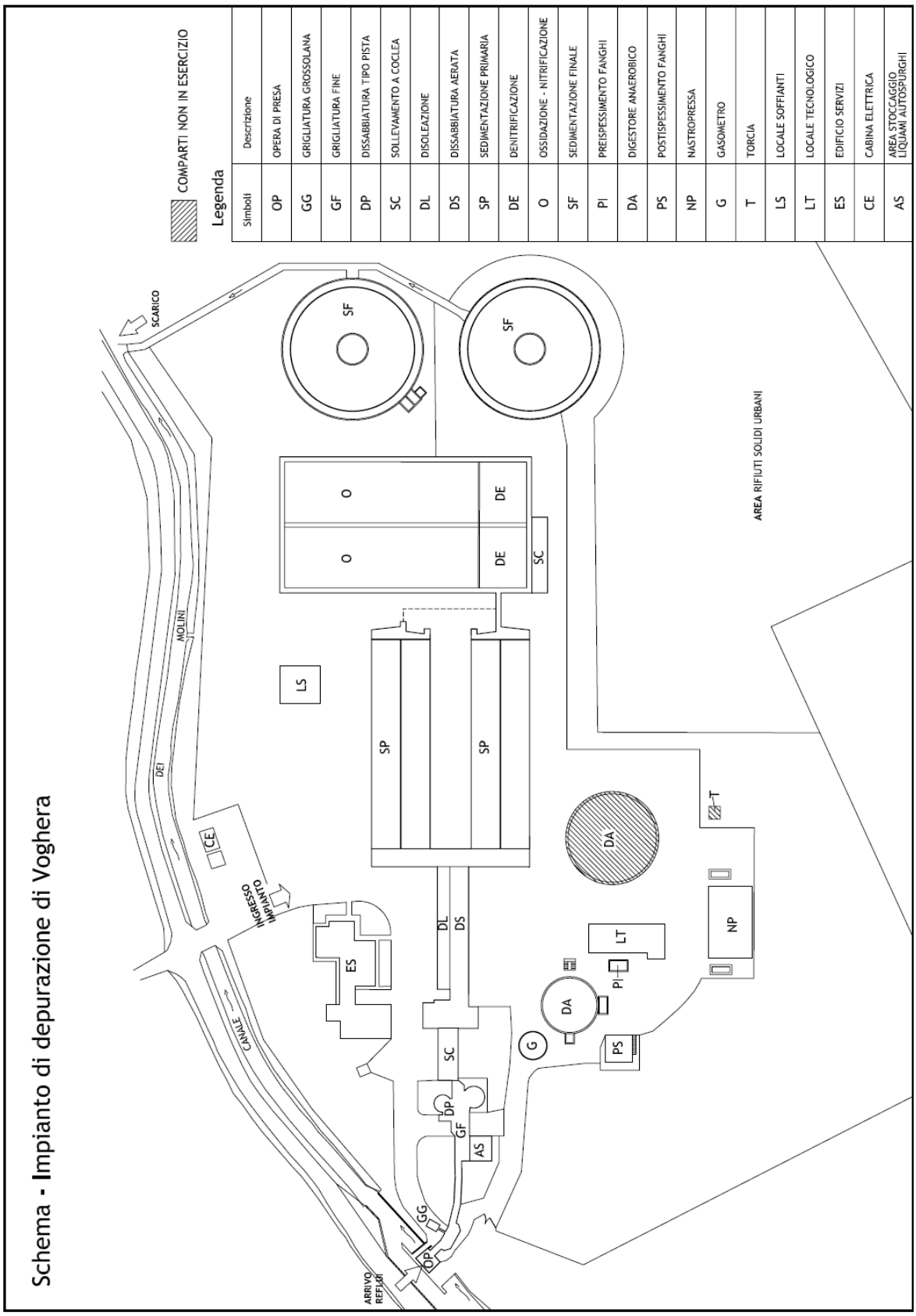
Il refluo confluisce poi nelle due linee di sedimentazione primaria, denitrificazione per l'eliminazione dell'azoto ed ossidazione e nitrificazione finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili. L'aerazione avviene con diffusione di aria a bolle fini. Il successivo comparto in parallelo di sedimentazione finale consente la sedimentazione dei fiocchi formatisi in fase di ossidazione prima dello scarico delle acque trattate nella Roggia dei Molini.

La linea fanghi comprende un'unità di preispessimento che consente di concentrare il fango di supero prima dell'invio alla fase di digestione anaerobica per la stabilizzazione del fango. Il digestore tratta i fanghi di tutti gli impianti gestiti dalla società A.S.M. Voghera S.p.A., tranne quelli prodotti dall'impianto di Casteggio. E' stato già realizzato un nuovo digestore in attesa di essere utilizzato a breve. L'operazione di disidratazione meccanica avviene con due con nastropresse e prevede l'aggiunta di polielettroliti.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 2.200 t/anno con una percentuale di secco che va dal 25% al 32% e vengono smaltiti in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto[22].

[22] E' in via di conclusione (rif. agosto 2013) un intervento di potenziamento dell'impianto, che ha previsto, tra l'altro la realizzazione di:
- by pass della sedimentazione primaria;
- impianto di defosfatazione in simultanea;
- impianto di filtrazione finale del refluo;
- impianto di debatterzzazione e sterilizzazione del refluo.


Schema - Impianto di depurazione di Voghera
COMPARTI NON IN ESERCIZIO
Legenda
Simboli | Descrizione
OP | OPERA DI PRESA
GG | GRIGLIATURA GROSSOLANA
GF | GRIGLIATURA FINE
DP | DISSABBIATURA TIPO PISTA
SC | SOLLEVAMENTO A COCLEA
DL | DISOLEAZIONE
DS | DISSABBIATURA AERATA
SP | SEDIMENTAZIONE PRIMARIA
DE | DENITRIFICAZIONE
O | OSSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE
SF | SEDIMENTAZIONE FINALE
PI | PREISPESSIMENTO FANGHI
DA | DIGESTORE ANAEROBICO
PS | POSTISPESSIMENTO FANGHI
NP | NASTROPRESSA
G | GASOMETRO
T | TORCIA
LS | LOCALE SOFFIANTI
LT | LOCALE TECNOLOGICO
ES | EDIFICIO SERVIZI
CE | CABINA ELETTRICA
AS | AREA STOCCAGGIO LIQUAMI AUTOSPURGHI
SCARICO
MOLINI
DEI
CANALE
INGRESSO IMPIANTO
ARRIVO REFLUI
AREA RIFIUTI SOLIDI URBANI

3.14.1 Rilievo fotografico

Foto 1 - Arrivo reflui

Foto 2 - Grigliatura

Foto 3 - Grigliatura

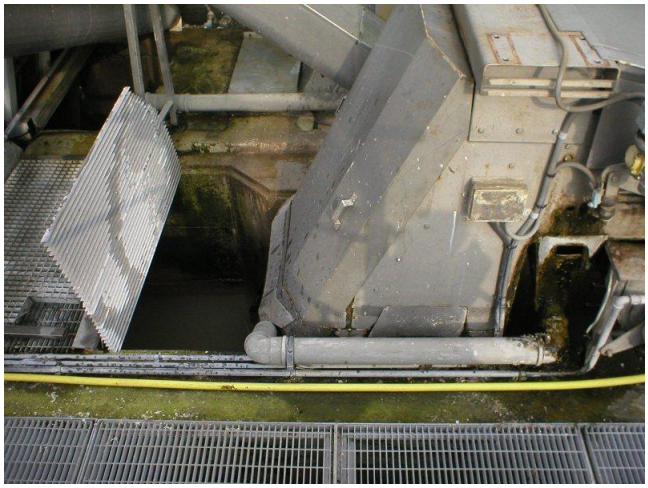


Foto 4 – Dissabbiatura tipo "Pista"

Foto 5 - Sollevamento con coclee

Foto 6 – Dissabbiatura aerata /disoleatura

Foto 7 – Sedimentazione primaria

Foto 8 – Denitrificazione e ossidazione

Foto 9 - Ossidazione

Foto 10 - Ossidazione e sedimentazione finale

Foto 11 - Vasca carico fanghi al digestore

Foto 12 – Digestione anaerobica

Foto 13 – Nuovo digestore anaerobico (non in esercizio)

Foto 14 - Locale disidratazione fanghi con nastropressa

Foto 15 - Preparazione polielettroliti

Foto 16 – Laboratorio

Foto 17 - TLC

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 27 – Depuratore di **Voghera:** 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

3.15 DEPURATORE DI ROBBIO

L'impianto di depurazione di Robbio, "gestito" da Arcalgas S.p.A.[23], serve i comuni di Castelnovetto, Confienza, Palestro, Robbio, S. Angelo di Lomellina.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 25.000 AE.

L'impianto è stato realizzato nel 1980 ed è entrato in esercizio nel 1987.

Il depuratore in oggetto tratta una portata di reflui inferiore alla potenzialità dell'impianto, ossia pari a 14.000 AE proveniente prevalentemente da utenze civili.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Torrente Agogna.

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

LINEA ACQUE

- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- equalizzazione;
- dissabbiatura di tipo aerata;
- sedimentazione primaria;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- comparto di clorazione (non in esercizio).

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento;
- digestione aerobica;
- disidratazione meccanica con nastropressa (con utilizzo di polielettroliti);

[23] Ora ATI ENEL Rete Gas S.p.A., Associazione di irrigazione Est Sesia, CART S.p.A.

- letti di essiccamento (non in esercizio).

Il refluo in arrivo viene sollevato verso la sezione di grigliatura grossolana (costituita da due griglie a pettine) per rimuovere la frazione inquinante formata da particolato grossolano. Dopo il passaggio nell'unità di equalizzazione il refluo attraversa la fase di dissabbiatura di tipo aerata dove avviene la separazione dei solidi e dei flottanti.

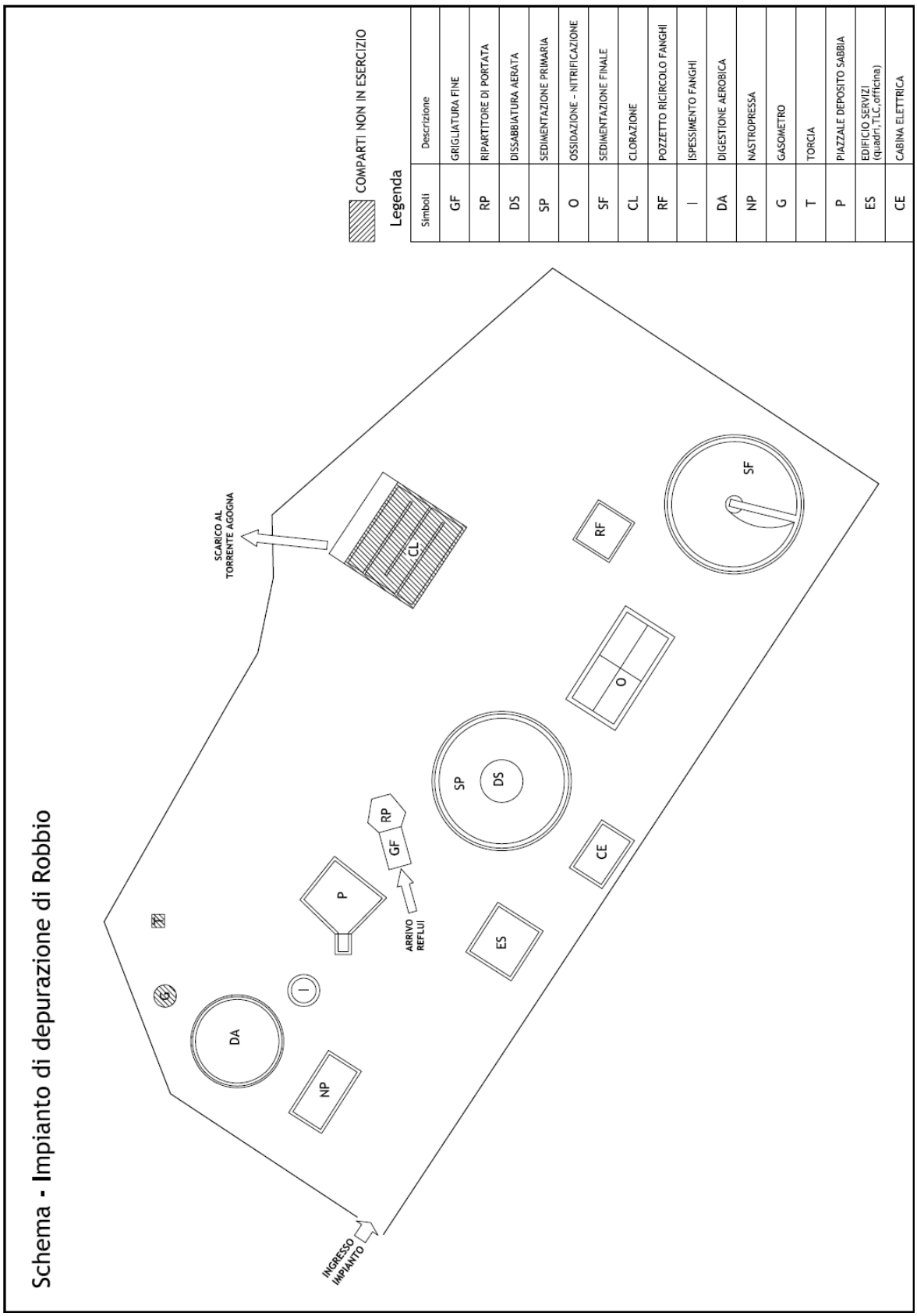
Il refluo confluisce poi nell'unità di sedimentazione primaria ed in quella di ossidazione e nitrificazione finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili. Tale ultimo reattore ha un sistema di aerazione con turbina a bassa efficienza e con evidente produzione di aerosol. Infine il refluo trattato subisce una sedimentazione finale per poi attraversare l'unità di disinfezione, in cui non vi è attualmente dosaggio di ipoclorito, ed essere scaricato nel Torrente Agogna. L'impianto è però in grado di attivare tutti i dispositivi per la clorazione del refluo in caso di disposizione dell'ASL competente per zona.

La linea fanghi comprende un'unità di ispessimento per la concentrazione del fango di supero della sedimentazione primaria e secondaria e la fase di digestione aerobica, realizzata in un digestore originariamente concepito per lavorare anaerobicamente. La successiva fase di trattamento è quella di disidratazione meccanica con nastropressa. L'aggiunta di polielettroliti consente la coagulazione dei colloidi presenti nel fango aumentando l'efficienza della macchina.

I fanghi prodotti dall'impianto vengono smaltiti in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

Schema - Impianto di depurazione di Robbio



3.15.1 Rilievo fotografico

Foto 1 – Grigliatura fine

Foto 2 – Grigliatura fine (dettaglio)

Foto 3 - Dissabbiatura e sedimentazione primaria

Foto 4 - Ossidazione

Foto 5 - Sedimentazione finale

Foto 6 - Stramazzo sedimentazione finale

Foto 7 - Clorazione (non in esercizio)

Foto 8 - Stoccaggio acido peracetico

Foto 9 - Campionatore automatico

Foto 10 - Ispessimento fanghi

Foto 11 - Ispessimento fanghi e digestione aerobica

Foto 12 - Pompe fanghi

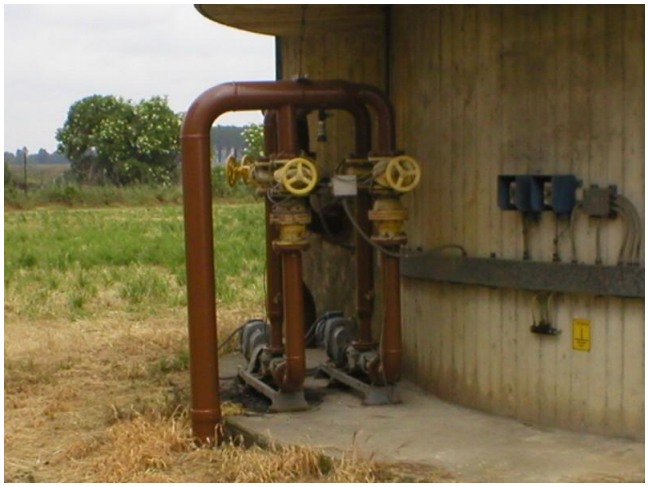


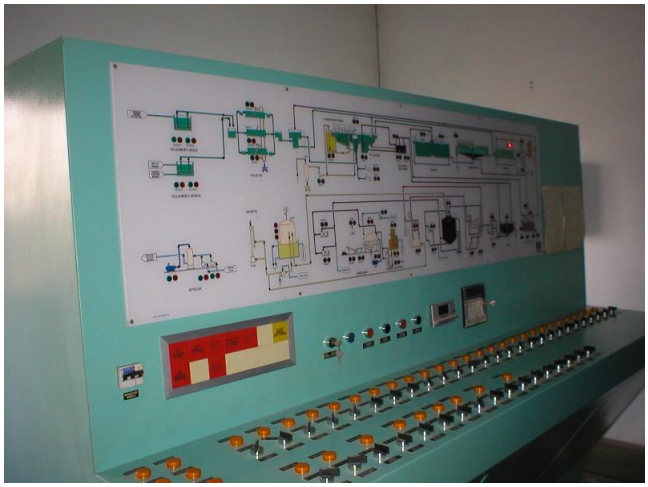
Foto 13 - Digestione aerobica

Foto 14 - Nastropressa

Foto 15 - Scarico fanghi nastropressa

Foto 16 - Quadri elettrici

Foto 17 - Teleallarme



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 28 – Depuratore di **Robbio:** sintesi stato di conservazione e funzionalità

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

3.16 DEPURATORE DI PAVIA

L'impianto di depurazione di Pavia, "gestito" dalla società A.S.M. Pavia S.p.A., serve i comuni di Borgarello, Certosa di Pavia, Giussago, Pavia, S. Genesio ed Uniti e la Fraz. Massaua di Torre d'Isola[24].

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 160.000 AE, distribuita su tre linee a partire dal trattamento di dissabbiatura.

La costruzione dell'impianto si è sviluppata in lotti successivi. Il primo lotto entrato in funzione nel 1979, comprende due bacini combinati da 40.000 abitanti equivalenti ciascuno ed un digestore anaerobico da 2.000 mc.

Nel 1990 la potenzialità dell'impianto è stata raddoppiata con la costruzione di un terzo bacino combinato da 80.000 abitanti equivalenti e con un secondo digestore da 2.500 mc.

Il depuratore in oggetto tratta una portata di reflui poco inferiore alla potenzialità dell'impianto, proveniente sia da utenze civili (80% circa) che da utenze industriali (20% circa). Lo scarico di tipo industriale è originato principalmente da attività di produzione riso, tintorie, caseifici, attività artigianali.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nello Scaricatore del Naviglio che si immette successivamente nel Fiume Ticino.

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

LINEA ACQUE

- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- sistema di trattamento multiplo concentrico costituito da: 2 unità per il trattamento del 25% della portata ciascuna ed 1 unità per il trattamento del 50% della portata con:
  - dissabbiatura di tipo aerata;

[24] E' in corso (rif. agosto 2013) un intervento per il collettamento all'impianto delle frazioni Battella e Chiavica del Comune di Travacò Siccomario

- sedimentazione primaria;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;

- comparto di disinfezione (non in esercizio).

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- ispessimento;
- addensatore;
- digestione anaerobica (2 in serie);
- disidratazione meccanica con centrifuga (con utilizzo di polielettroliti);
- disidratazione meccanica di emergenza con nastropressa (con utilizzo di polielettroliti);
- gasometro e torcia per il biogas.

Il refluo in arrivo viene sollevato verso la sezione di grigliatura fine, costituita da due griglie a gradini autopulenti, per rimuovere la frazione inquinante formata da particolato grossolano e poi quella di dissabbiatura dove avviene la separazione dei solidi e dei flottanti.

Il refluo confluisce poi nelle linee di trattamento concentriche con due unità per il trattamento del 25% della portata ciascuna ed una unità per il trattamento del 50% della portata. Tali unità comprendono le fasi di dissabbiatura di tipo aerata, sedimentazione primaria, ossidazione e nitrificazione e sedimentazione finale.

L'unità di disinfezione al momento non viene utilizzata.

La linea fanghi comprende un ispessitore ed un addensatore in serie, che consentono di concentrare il fango prima dell'invio ai digestori anaerobici disposti in serie. La fase di disidratazione meccanica viene effettuata mediante centrifuga ed in casi di emergenza attraverso nastropressa. In questa fase è prevista l'aggiunta di polielettroliti per aumentare l'efficienza di trattamento.

Fra le particolarità dell'impianto si inserisce l'autoproduzione di energia elettrica ottenuta da un gruppo di cogenerazione alimentato dal biogas che si forma nella fase di digestione anaerobica dei fanghi.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 5.475 t/anno con una percentuale di secco del 23% e vengono smaltiti in agricoltura.

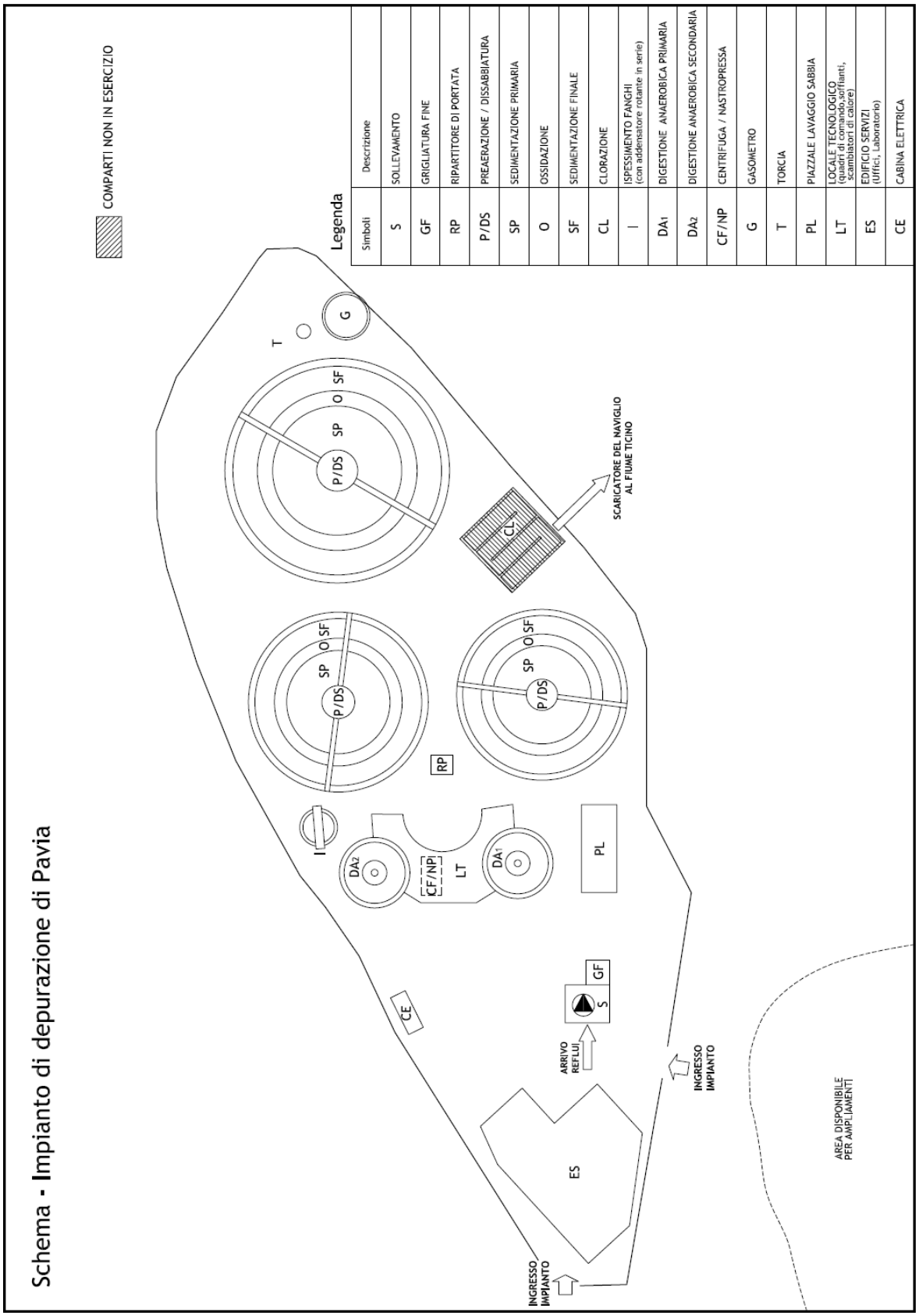
Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto[25].

[25] E' in corso di realizzazione (rif. agosto 2013) un intervento finalizzato a garantire il totale rispetto dei limiti allo scarico fissati dalla normativa regionale a partire dal 2016 per impianti di potenzialità superiore ai 100.000 AE che recapitano le acque all'interno di aree sensibili e loro bacini drenanti. E' stato previsto di inserire un nuovo ciclo di trattamenti terziari lungo la linea di scarico dell'impianto, costituito da:

- grigliatura fine;
- sollevamento;
- biofiltrazione (tramite reattore biologico, aerobico in ossidazione-nitrificazione ed anossico in denitrificazione);
- aerazione intermedia (operativa solo al verificarsi di particolari condizioni allo scopo di abbattere eventuali residui di BOD solubile che dovessero essere presenti nelle acque a valle della biofiltrazione e/o per un sovradosaggio accidentale della fonte di carbonio esterna), con possibilità di dosaggioFiltrazione finale;
- filtrazione finale su tela,

e dalle seguenti opere complementari:

- impianto elettrico e di telecontrollo;
- rete fognaria;
- rete idrica acque di servizio ed antincendio;
- sistemazione esterne (illuminazione, strade, verde).

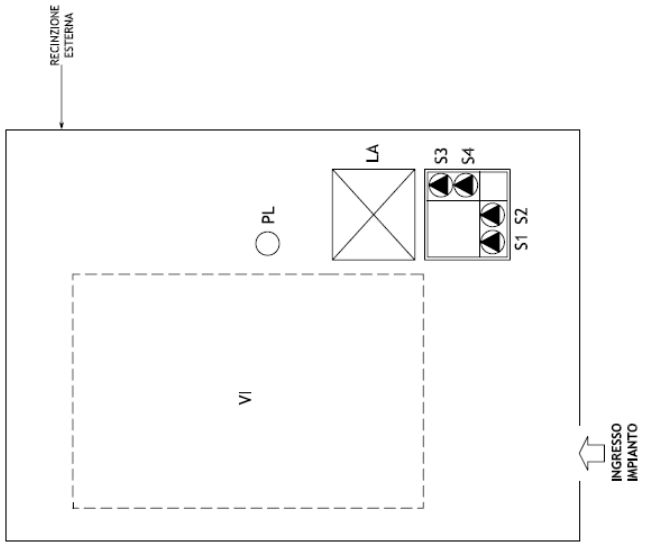

Schema - Impianto di depurazione di Pavia
COMPARTI NON IN ESERCIZIO
Legenda
Simboli
Descrizione
S SOLLEVAMENTO
GF GRIGLIATURA FINE
RP RIPARTITORE DI PORTATA
P/DS PREAERAZIONE / DISSABBIATURA
SP SEDIMENTAZIONE PRIMARIA
O OSSIDAZIONE
SF SEDIMENTAZIONE FINALE
CL CLORAZIONE
I ISPESSIMENTO FANGHI (con addensatore rotante in serie)
DA1 DIGESTIONE ANAEROBICA PRIMARIA
DA2 DIGESTIONE ANAEROBICA SECONDARIA
CF/NP CENTRIFUGA / NASTROPRESSA
G GASOMETRO
T TORCIA
PL PIAZZALE LAVAGGIO SABBIA
LT LOCALE TECNOLOGICO (soffianti, scambiatori di calore)
ES EDIFICIO SERVIZI (Uffici, Laboratorio)
CE CABINA ELETTRICA
SCARICATORE DEL NAVIGLIO AL FIUME TICINO
INGRESSO IMPIANTO
ARRIVO REFLUI
INGRESSO IMPIANTO
AREA DISPONIBILE PER AMPLIAMENTI

La fognatura del comune di Pavia è dotata di una vasca di prima pioggia realizzata nel 2002, il cui schema è riportato di seguito. La vasca di prima pioggia risponde a due esigenze:

- assicurare, dal punto di vista idraulico, una buona efficienza ai vari regimi di funzionamento del depuratore;
- garantire, dal punto di vista ambientale, che lo scarico delle acque sfiorate verso il recettore non si traduca in una fonte di inquinamento inaccettabile.

Alla stazione di sollevamento arrivano le acque nere e le acque di prima pioggia della zona industriale in cui è sita la riseria Scotti. In caso di tempo asciutto le acque nere vengono pompate all'impianto di depurazione, nel caso di pioggia le acque confluiscono alla vasca di prima pioggia che ha un sistema di agitazione delle acque con mixer, per evitare la sedimentazione delle sostanze sedimentabili, e prevede l'aerazione con flowjet. Nel caso di superamento dei volumi di acque di pioggia stoccabili, quelle residuali vengono sfiorate nella Roggia Vernavola. Periodicamente è prevista la pulizia della vasca dai sedimenti depositati.

Schema - Vasca Prima Pioggia Area Industriale di Pavia



Legenda

Simboli	Descrizione
S1 - S2	SOLLEVAMENTI FGN NERA
S3 - S4	SOLLEVAMENTI FGN BIANCA
LA	LOCALE ACCESSO VASCA
VI	VASCA INTERRATA (5000 mc)
PL	PLUVIOMETRO

3.16.1 Rilievo fotografico – Impianto di depurazione

Foto 1 – Pompa di sollevamento

Foto 2 – Sollevamento iniziale

Foto 3 - Grigliatura

Foto 4 – Scarico grigliatura

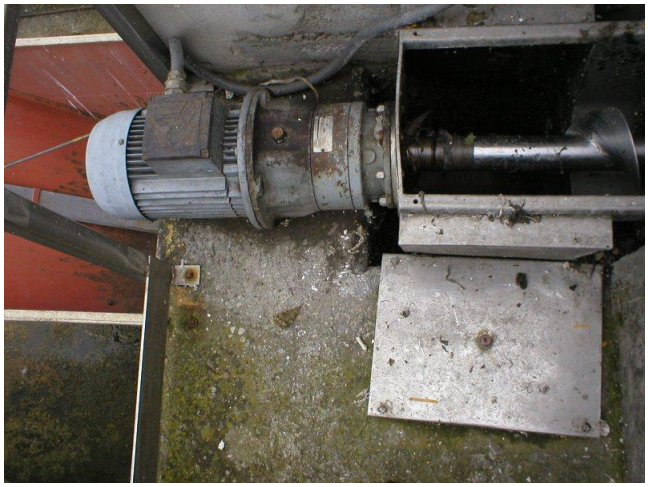


Foto 5 - Vasca concentrica (dissabbiatura/sedimentazione primaria/ossidazione/sedimentazione finale)

Foto 6 - Ossidazione

Foto 7 - Sedimentazione finale

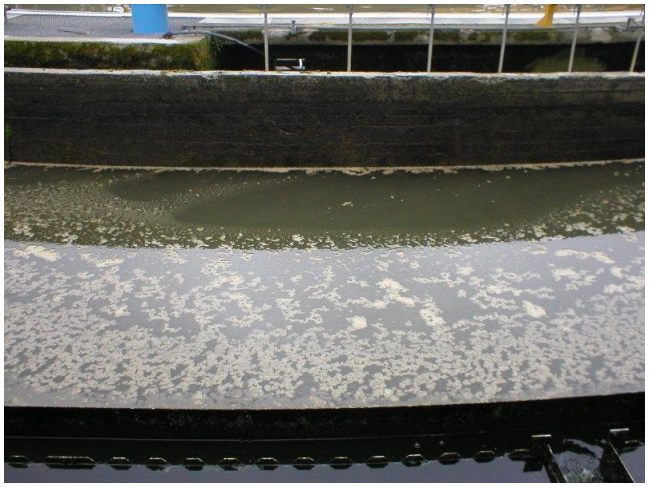


Foto 8 - Stramazzo sedimentazione finale

Foto 9 - Ricircolo fanghi e raccolta schiume

Foto 10 - Classificazione sabbie del dissabbiatore

Foto 11 – Clorazione (non in esercizio)

Foto 12 - Clorazione e campionatore automatico

Foto 13 - Ispessimento fanghi

Foto 14 - Ispessimento fanghi (dettaglio)

Foto 15 - Addensatore

Foto 16 – Digestione anaerobica

Foto 17 - Digestore anaerobico primario

Foto 18 - - Digestore anaerobico secondario

Foto 19 - Centrifuga insonorizzata

Foto 20 - Scarico fanghi disidratati

Foto 21 - PLC centrifuga

Foto 22 - Preparazione polielettroliti

Foto 23 - Nastropressa di emergenza

Foto 24 - Caldaia

Foto 25 - Ricircolo fanghi del digestore

Foto 26 - Flussimetro biogas

Foto 27 – Gasometro e torcia

Foto 28 - Soffiante

Foto 29 - Quadro di controllo

Foto 30 – TLC

Foto 31 - TLC

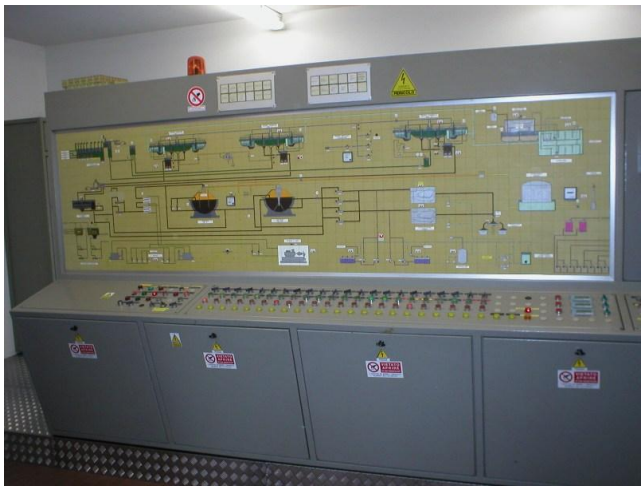


Foto 32 - Laboratorio

3.16.2 Rilievo fotografico – Vasca di prima pioggia

Foto 1 - Arrivo acque reflue miste

Foto 2 - Arrivo acque reflue miste

Foto 3 - Vasca di prima pioggia

Foto 4 - Vasca di prima pioggia

Foto 5 - Sfioro

Foto 6 – Quadro di controllo

Foto 7 - Pluviometro

3.16.3 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 29 – Depuratore di **Pavia:** 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

3.17 DEPURATORE DI VILLANTERIO

L'impianto di depurazione di Villanterio "gestito" dalla società Basso Lambro Impianti S.p.A.[26], serve i comuni di Gerenzago, Magherno, Villanterio.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 10.000 AE.

L'impianto è stato realizzato nel 2003 ed è entrato in esercizio nel 2006.

Il depuratore in oggetto tratta una portata di reflui pari a 6.000 AE, proveniente da sole utenze civili, inferiore alla potenzialità dell'impianto.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Cavo Lambrello che si immette successivamente nel Fiume Lambro.

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

LINEA ACQUE

- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura di tipo aerata;
- disoleatura;
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- comparto di disinfezione (non in esercizio).

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- digestione aerobica;
- ispessimento;

[26] Ora GRUPPO CAP

- disidratazione meccanica con centrifuga (con utilizzo di polielettroliti).

Il refluo in arrivo viene sollevato verso la sezione di grigliatura fine costituita da due rotostacci, per rimuovere la frazione inquinante formata da particolato grossolano e poi verso quella di dissabbiatura dove avviene la separazione dei solidi e dei flottanti.

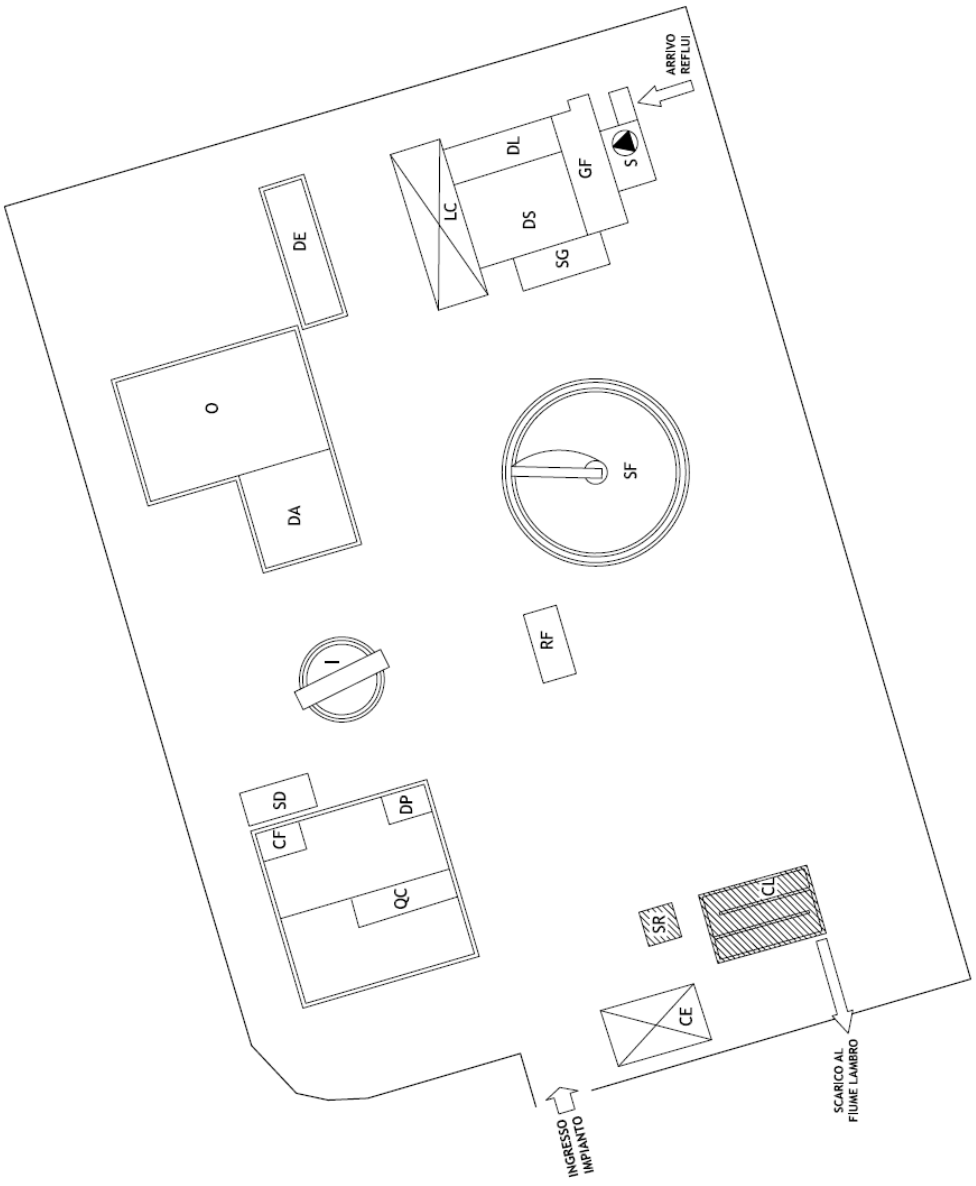
Il refluo confluisce poi nelle due linee di trattamento composte da denitrificazione per l'eliminazione dell'azoto, ossidazione con aerazione a bolle fini finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili e sedimentazione finale. La disinfezione con acido per acetico non viene attualmente effettuata. Il refluo trattato viene scaricato nel Cavo Lambrello che si immette nel Fiume Lambro.

La linea fanghi prevede prima la fase di stabilizzazione del fango nel digestore aerobico e successivamente l'ispessimento. La fase di disidratazione meccanica viene effettuata tramite una centrifuga con l'ausilio di polielettroliti.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 360 t/anno con una percentuale di secco del 18% e vengono smaltiti in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.

Schema - Impianto di depurazione di Villanterio



COMPARTI NON IN ESERCIZIO

Legenda

Simboli	Descrizione
S	SOLLEVAMENTO
GF	GRIGLIATURA FINE
DS/DL	DISSABBIATURA / DISOLEATURA
SG	SCARICO GRIGLIATO
DE	DENITRIFICAZIONE
O	OSSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE
SF	SEDIMENTAZIONE FINALE
SR	SERBATOIO REAGENTI
CL	CLORAZIONE
RF	POZZETTO RICIRCOLO FANGHI
I	ISPESSIMENTO FANGHI
DA	DIGESTIONE AEROBICA
DP	DOSAGGIO POLIELETTROLITI
CF	CENTRIFUGA (DISIDR. FANGHI)
SD	SCARICO FANGHI DISIDRATATI
LC	LOCALE COMPRESSORI
QC	QUADRO DI COMANDO
CE	CABINA ELETTRICA

3.17.1 Rilievo fotografico

Foto 1 - Arrivo reflui

Foto 2 - Sollevamento iniziale

Foto 3 - Grigliatura fine

Foto 4 - Scarico grigliato

Foto 5 - Dissabbiatura e disoleatura

Foto 6 - Stramazzo dissabbiatura e disoleatura

Foto 7 - Denitrificazione ed ossidazione

Foto 8 – Ossidazione

Foto 9 - Sedimentazione finale

Foto 10 - Clorazione (non in esercizio)

Foto 11 - Stabilizzazione fanghi

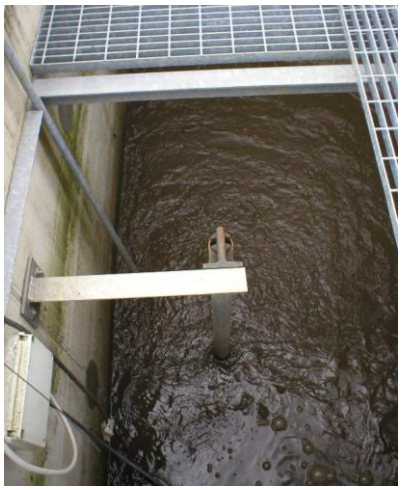


Foto 12 - Ispessimento fanghi

Foto 13 - Centrifuga

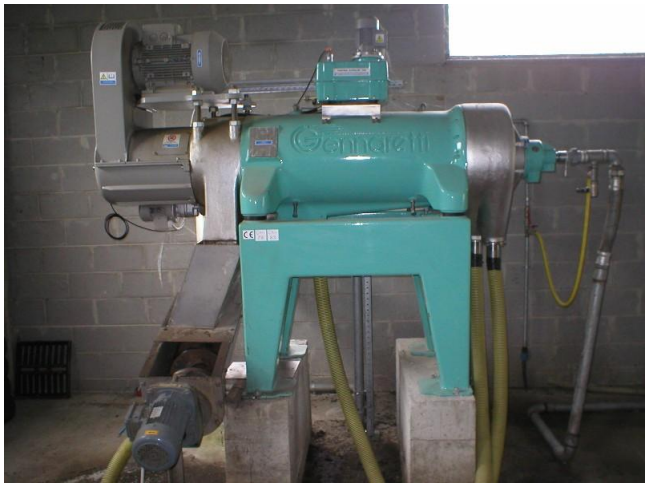


Foto 14 - Preparazione polielettroliti

Foto 15 - Polielettroliti

Foto 16 - Quadro di comando

Foto 17 - Campionatore portatile

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 30 – Depuratore di **Villanterio:** 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

3.18 DEPURATORE DI S. CRISTINA E BISSONE

L'impianto di depurazione di S. Cristina e Bissone "gestito" dalla società CAP Gestione S.p.A.[27], serve i comuni di S. Cristina e Bissone e Corteolona.

Attualmente l'impianto presenta una potenzialità di progetto di 4.000 AE.

Il depuratore in oggetto tratta una portata di reflui civili pari alla potenzialità dell'impianto, ma all'impianto arriva una portata superiore, ossia pari a circa 6.000 AE.

Lo scarico finale del refluo trattato avviene nel Roggia Bissina.

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

LINEA ACQUE

- sollevamento iniziale;
- grigliatura fine;
- dissabbiatura;
- denitrificazione;
- ossidazione e nitrificazione;
- sedimentazione finale;
- comparto di clorazione (non in esercizio).

LINEA FANGHI

- ricircolo fanghi;
- digestione aerobica;
- ispessimento;
- disidratazione meccanica con nastropressa (con utilizzo di polielettroliti);
- letti di essiccamento (non utilizzati).

[27] Ora GRUPPO CAP

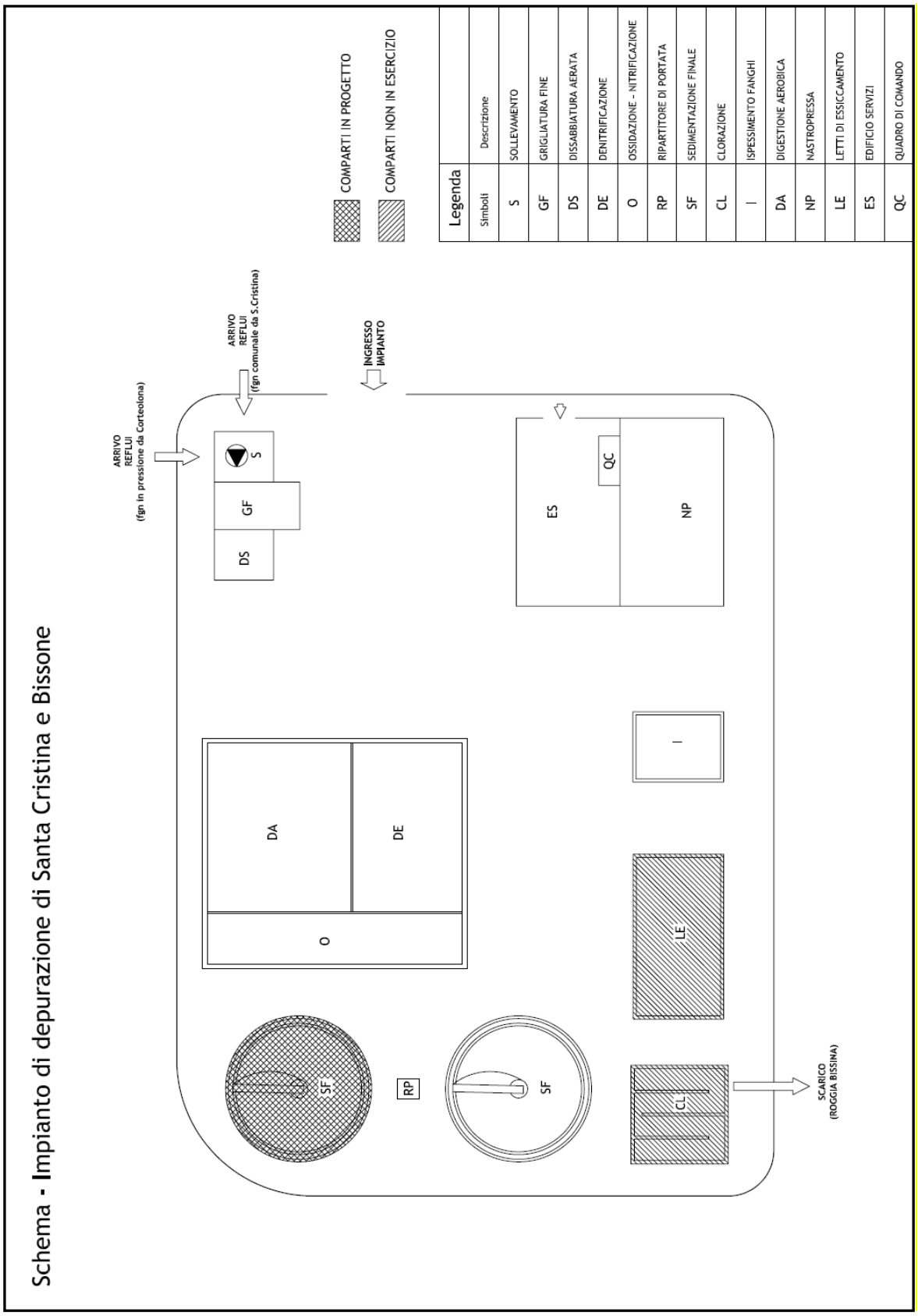
Il refluo in arrivo attraversa la grigliatura grossolana e viene sollevato dalla stazione di sollevamento del liquame costituita da 2 pompe sommergibili verso la sezione di grigliatura con rotostaccio con maglia di 2,5 mm per rimuovere la frazione inquinante formata da particolato grossolano e poi verso quella di dissabbiatura dove avviene la separazione dei solidi e dei flottanti.

Il refluo confluisce poi nella vasca di denitrificazione per l'eliminazione dell'azoto, ossidazione con aeratori di fondo tipo flow jet finalizzata alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili e sedimentazione finale. La disinfezione al momento non viene effettuata. Allo scarico è presente un campionatore automatico.

La linea fanghi comprende la fase di digestione aerobica, l'ispessimento e la fase di disidratazione meccanica con nastropressa con l'aggiunta di polielettroliti. L'impianto è dotato anche di letti di essiccamento.

I fanghi prodotti dall'impianto sono circa 180 t/anno con una percentuale di secco del 18% e vengono smaltiti in agricoltura.

Nella figura seguente è riportato lo schema dell'impianto.


Schema - Impianto di depurazione di Santa Cristina e Bissone
COMPARTI IN PROGETTO
COMPARTI NON IN ESERCIZIO
Legenda
Simboli
Descrizione
S SOLLEVAMENTO
GF GRIGLIATURA FINE
DS DISSABBIATURA AERATA
DE DENITRIFICAZIONE
O OSSIDAZIONE - NITRIFICAZIONE
RP RIPARTITORE DI PORTATA
SF SEDIMENTAZIONE FINALE
CL CLORAZIONE
I ISPESSIMENTO FANGHI
DA DIGESTIONE AEROBICA
NP NASTROPRESSA
LE LETTI DI ESSICCAMENTO
ES EDIFICIO SERVIZI
QC QUADRO DI COMANDO
ARRIVO REFLUI (fgn in pressione da Corteolona)
ARRIVO REFLUI (fgn comunale da S.Cristina)
INGRESSO IMPIANTO
SCARICO (ROGGIA BISSINA)

3.18.1 Rilievo fotografico

Foto 1 - Arrivo reflui

Foto 2 - Comparto pretrattamenti

Foto 3 - Grigliatura con rotostaccio

Foto 4 - Scarico grigliato

Foto 5 - Dissabbiatura aerata

Foto 6 - Denitrificazione e ossidazione

Foto 7 - Denitrificazione

Foto 8 - Ossidazione

Foto 9 - Sedimentazione finale

Foto 10 - Sedimentazione finale: carroponte

Foto 11 - Uscita sedimentazione finale

Foto 12 - Clorazione (non in esercizio) e campionatore automatico

Foto 13 - Stabilizzazione aerobica fanghi

Foto 14 - Ispessimento fanghi

Foto 15 - Nastropressa

Foto 16 - Nastropressa

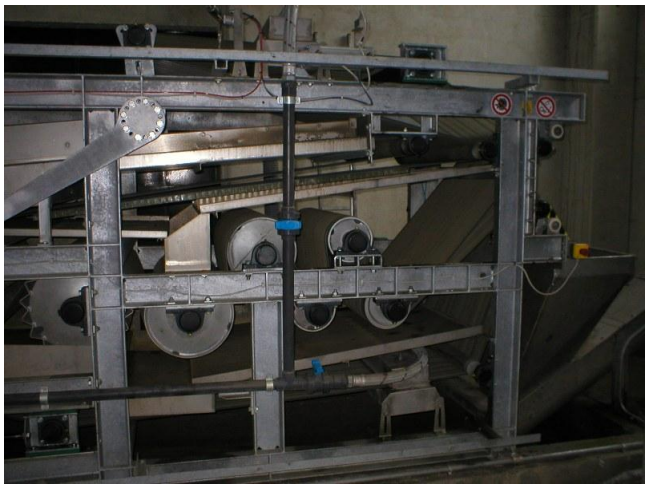


Foto 17 - Preparazione poliettroliti

Foto 18 - Scarico fanghi disidratati

Foto 19 - Letti di essiccamento

Foto 20 - Quadro di controllo

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 31 – Depuratore di **S. Cristina e Bissone:** 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

3.19 RIEPILOGO STATO DI CONSERVAZIONE E FUNZIONALITÀ IMPIANTI DI DEPURAZIONE

Si presenta di seguito un quadro riepilogativo di quanto emerso, in termini di funzionalità complessiva, dalla ricognizione agli impianti di depurazione:

Tabella 33 – Riepilogo stato di conservazione e funzionalità delle opere di depurazione (2007)

Impianti di depurazione	Gestore	*Giudizio complessivo*			Stato di conservazione e funzionalità
		Opere Civili	*Opere Elettromeccaniche*	*Adeguamento norme sicurezza sul lavoro*	
Mede	C.B.L. S.p.A.	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	**Sufficiente**
Sannazzaro de' Burgondi	C.B.L. S.p.A.	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	**Sufficiente**
Zinasco	C.B.L. S.p.A.	Sufficiente	Insufficiente	Sufficiente	**Sufficiente**
Cava Manara - capoluogo	In economia	Sufficiente	Insufficiente	Sufficiente	**Sufficiente**
Cava Manara – Mezzana Corti	In economia	Sufficiente	Insufficiente	Sufficiente	**Sufficiente**
Vigevano	A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A.	Buono	Buono	Buono	**Buono**
Gravellona Lomellina	A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A.	Insufficiente	Insufficiente	Sufficiente	**Sufficiente**
Garlasco	A.S.M. Vigevano e Lomellina S.p.A.	Insufficiente	Insufficiente	Insufficiente	**Insufficiente**
Broni	Broni Stradella S.p.A.	Buono	Buono	Buono	**Buono**
Stradella	Broni Stradella S.p.A.	Buono	Buono	Buono	**Buono**
Bressana Bottarone	A.S.M. Voghera S.p.A.	Insufficiente	Sufficiente	Insufficiente	**Sufficiente**
Casteggio	A.S.M. Voghera S.p.A.	Sufficiente	Insufficiente	Sufficiente	**Sufficiente**
Voghera	A.S.M. Voghera S.p.A.	Buono	Buono	Buono	**Buono**
Robbio	Arcalgas S.p.A.[28]	Buono	Sufficiente	Buono	**Buono**
Pavia	A.S.M. Pavia S.p.A.	Buono	Buono	Buono	**Buono**
Villanterio	Basso Lambro Impianti S.p.A.[29]	Buono	Buono	Buono	**Buono**
S. Cristina e Bissone	CAP Gestione S.p.A.[30]	Buono	Buono	Buono	**Buono**

[28] Ora ATI ENEL Rete Gas S.p.A. – Associazione di Irrigazione Est Sesia - CART S.p.A.
[29] Ora GRUPPO CAP
[30] Ora GRUPPO CAP