



**GARDA UNO S.p.a.**

Via Italo Barbieri, 20  
25080 PADENGHE SUL GARDA (BS)  
Tel. 030-9995401  
Fax 030-9995420  
e-mail: [gardauno@gardauno.it](mailto:gardauno@gardauno.it)  
Cod. Fisc. 87007530170  
P. IVA 00726790983

**SERVER SRL** Societa' di Servizi  
del Comune di Verolanuova P.zza Liberta', 39  
25028 Verolanuova (BS) c.f. e p.iva 02315390985

**PROGETTO ESECUTIVO**

**NUOVO SISTEMA DEPURATIVO E FOGNARIO  
DEL COMUNE DI VEROLANUOVA  
LOTTO 1**

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

**Allegato B**

**Giugno 2017**

**Aggiornamento**

**Progetto VER 543-13**

**PROGETTISTI**

Dott. Ing. Mario Giacomelli

**COLLABORATORI PRO-  
GETTAZIONE IDRAULICA**

Dott. Ing. Angelo Agostini

**UFFICIO TECNICO PIANIFICAZIONE E SVILUPPO  
IL RESPONSABILE**

Dott. Geol. Gianfranco Sinatra

**PROGETTAZIONE ELETTROMECCANICA  
Studio D.R.P. Engineering**

Dott. Ing. Luca Bertini

**PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA**

Dott. Arch. Rosario Gangemi

**PROGETTAZIONE ELETTRICA  
STUDIO PROTECNO s.r.l.**

P.l. Massimo Fasani

**PROGETTAZIONE STRUTTURALE**

Dott. Ing. Agostino Librandi

**PROGETTAZIONE ELETTROMECCANICA**

Dott. Ing. Fausta Prandini

Le firme in formato digitale sono state apposte sull'originale elettronico del presente atto ai sensi dell' art. 24 del D. Lgs 07/03/2005 n. 82 e smi. L' originale elettronico del presente atto è conservato negli archivi informatici della Società Garda Uno SpA ai sensi dell' art. 22 del medesimo decreto

---

**INDICE**

---

1.	PREMESSA.....	2
2.	STATO DI FATTO AMMINISTRATIVO .....	2
3.	STATO DI FATTO IMPIANTISTICO .....	5
3.1	DEPURATORE VEROLANUOVA	5
3.2	DEPURATORE CADIGNANO	10
4.	PIANIFICAZIONI VIGENTI .....	13
5.	CRITERI DI PROGETTO.....	14
6.	INTERVENTI DI PROGETTO: IMPIANTO DI DEPURAZIONE CAPOLUOGO .....	15
6.1	DATI DI PROGETTO	15
6.2	LIMITI DI EMISSIONE	17
6.3	LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO E VINCOLI	17
6.4	ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI POSSIBILI	18
6.5	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROCESSO DI DEPURAZIONE PREVISTO	19

## 1. PREMESSA

Attualmente a servizio del comune di Verolanuova sono presenti due impianti:

- impianto Capoluogo: a servizio della rete fognaria del Capoluogo e posto in Via Valfogliata avente potenzialità di progetto pari a 10.000 AE;
- impianto Cadignano: a servizio della frazione Cadignano, localizzato in Via XI Febbraio, avente potenzialità di progetto pari a 1.500 AE.

Nel maggio 2012 è stato richiesto il rinnovo di tale autorizzazione, della durata complessiva di 4 anni, dalla quale si evince il numero di abitanti equivalenti effettivamente allacciati (sia in termini di reflui civili che industriali).

Una sintesi è riportata nella seguente tabella 1.1.

Depuratore Capoluogo		
<b>Potenzialità</b>	<b>AE</b>	<b>10.000</b>
<b>AE allacciati totali</b>	<b>AE</b>	<b>7.815</b>
<i>AE allacciati civili</i>	<i>AE</i>	<i>7.315</i>
<i>AE allacciati industriali</i>	<i>AE</i>	<i>500</i>
Depuratore Cadignano		
<b>Potenzialità</b>	<b>AE</b>	<b>1.500</b>
<b>AE allacciati totali</b>	<b>AE</b>	<b>998</b>
<i>AE allacciati civili</i>	<i>AE</i>	<i>898</i>
<i>AE allacciati produttivi</i>	<i>AE</i>	<i>100</i>

**Tabella 1.1.** Potenzialità impianti di depurazione e abitanti equivalenti allacciati

(Fonte: documenti di rinnovo autorizzazione allo scarico, maggio 2012)

Tuttavia in fase di rinnovo, iniziato nel maggio 2012, ARPA esprime parere negativo al rilascio della nuova autorizzazione in quanto:

- i controlli sullo scarico risultano non conformi ai limiti prescritti dalle Tabelle 1, 2 e 3 del D.Lgs. 152/2006 (all. 5, parte III);
- l'assenza di una fase di denitrificazione e di disinfezione nel depuratore Capoluogo;
- la frequente presenza di fanghi di depurazione nello scarico finale.

## 2. STATO DI FATTO AMMINISTRATIVO

Gli scarichi dei due depuratori esistenti (Capoluogo e Cadignano) sono regolamentati dall'autorizzazione allo scarico rilasciata dalla Provincia di Brescia n. 4837/2015 del 14.07.2015.

L'autorizzazione riporta i valori limite che gli scarichi devono rispettare.

Tali valori sono riassunti in Tabella 2.1.

<b>Depuratore Capoluogo</b>			
<i>COD</i>	<i>mg/L</i>	125	<i>Tab. 1, All. 5 Parte Terza D.Lgs. 152/06</i>
<i>BOD<sub>5</sub></i>	<i>mg/L</i>	25	
<i>SST</i>	<i>mg/L</i>	35	
<i>N<sub>tot</sub></i>	<i>mg/L</i>	15	<i>Tab. 6, All. B R.R. 03/06</i>
<i>P<sub>tot</sub></i>	<i>mg/L</i>	2	
<i>E.coli</i>	<i>CFU</i>	5.000	
<i>Rimanenti parametri: Tab. 3, All. 5 Parte Terza D.Lgs. 152/06</i>			
<b>Depuratore Cadignano</b>			
<i>COD</i>	<i>mg/L</i>	160	<i>Tab. 2, All. B R.R. 03/06</i>
<i>BOD<sub>5</sub></i>	<i>mg/L</i>	40	
<i>SST</i>	<i>mg/L</i>	60	
<i>N<sub>tot</sub></i>	<i>mg/L</i>	40	
<i>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></i>	<i>mg/L</i>	25	
<i>Grassi e oli animali/vegetali</i>	<i>mg/L</i>	20	

**Tabella 2.1.** Potenzialità impianti di depurazione*(Fonte: autorizzazione allo scarico n. 4837/2015 del 14.07.2015)*

Durante il rinnovo, richiesto nel mese di Maggio 2012, è stata aggiornata la tipologia e l'entità del carico inquinante, espresso in abitanti equivalenti, gravanti sui due impianti.

Dalle schede di aggiornamento allegate alla domanda di rinnovo emerge che sull'impianto Capoluogo gravano, oltre ai 7.315 AE di origine domestica anche 500 AE di origine industriale.

Le aziende allacciate sono:

- officina di autoriparazione di Portesani Michele: 100 AE stimati;
- distributore di carburanti Barbieri e Venturini s.n.c.: 100 AE stimati;
- lavaggio industriale Support Service di Baronio Domenico: 300 AE stimati.

Al depuratore di Cadignano è allacciata l'azienda Car srl con 100 AE oltre che 898 AE di origine domestica.

Durante la pratica di rinnovo tuttavia ARPA esprime parere negativo al rilascio della nuova autorizzazione in quanto:

- i controlli sullo scarico risultano non conformi ai limiti prescritti dalle Tabelle 1, 2 e 3 del D.Lgs. 152/2006 (all. 5, parte III);
- l'assenza di una fase di denitrificazione e di disinfezione nel depuratore Capoluogo;
- la frequente presenza di fanghi di depurazione nello scarico finale.

Risulta anche un superamento dei limiti di legge per il rame, classificato come sostanza pericolosa inclusa nella Tabella 5 dell'all. 5 parte III del D.Lgs. 152/2006.

ARPA sottolinea la necessità di eliminare le cause che producono il malfunzionamento degli impianti attuando interventi, modifiche o integrazioni delle opere e cautele gestionali sollecitando la realizzazione delle opere di collettamento e depurazione previste dal PTUA.

Infine, suggerisce di valutare la fattibilità di azioni sulla rete fognaria per ridurre il numero di sfioratori.

### 3. STATO DI FATTO IMPIANTISTICO

#### 3.1 *Depuratore Verolanuova*

A servizio del capoluogo di Verolanuova è presente un impianto di depurazione avente potenzialità di progetto 10'000 AE ed al quale risultano allacciati 7.815 AE (7.315 AE domestici e 500 AE industriali). Queste potenzialità sono dedotte dall'autorizzazione allo scarico di acque reflue in corpo idrico superficiale dell'anno 2008 e dalla relativa richiesta di rinnovo).

L'impianto è costituito da due linee pressoché identiche di capacità di 5.000 AE ciascuna.

Dagli incontri effettuati con il personale di Server (società che attualmente si occupa della gestione del servizio fognatura e depurazione) e dalla documentazione fornita è possibile esporre le seguenti considerazioni.

Allo stato attuale l'impianto di depurazione presenta alcune criticità sotto l'aspetto funzionale come confermato dalla qualità dello scarico in corpo idrico superficiale che non risulta congruo ai limiti previsti.

L'impianto di depurazione esistente è del tipo a fanghi attivi a biomassa sospesa ed è costituito, come mostrato in figura 3.1, dalle seguenti sezioni di trattamento (i dati sulle volumetrie sono stati ricavati dai disegni predisposti nel 1979 da SCIT messi a disposizione da Server).

#### Linea acque

- ingresso di due linee all'impianto: una linea in pressione grigliata (mediante grigliatura grossolana a sbarre con pulizia automatica) proveniente dalla zona nord del Fiume Strone e da una fognatura a gravità proveniente dalla zona sud del Fiume Strone;
- sollevamento della fognatura a gravità;
- trattamento di grigliatura con pulizia manuale e pozzetto partitore;
- dissabbiatura/disoleatura (volume 8,5 m<sup>3</sup> circa per linea);
- ossidazione a fanghi attivi (volume 224 m<sup>3</sup> circa per linea);
- sedimentazione finale longitudinale (volume 220 m<sup>3</sup> circa per linea);
- pozzetto di uscita refluo trattato.

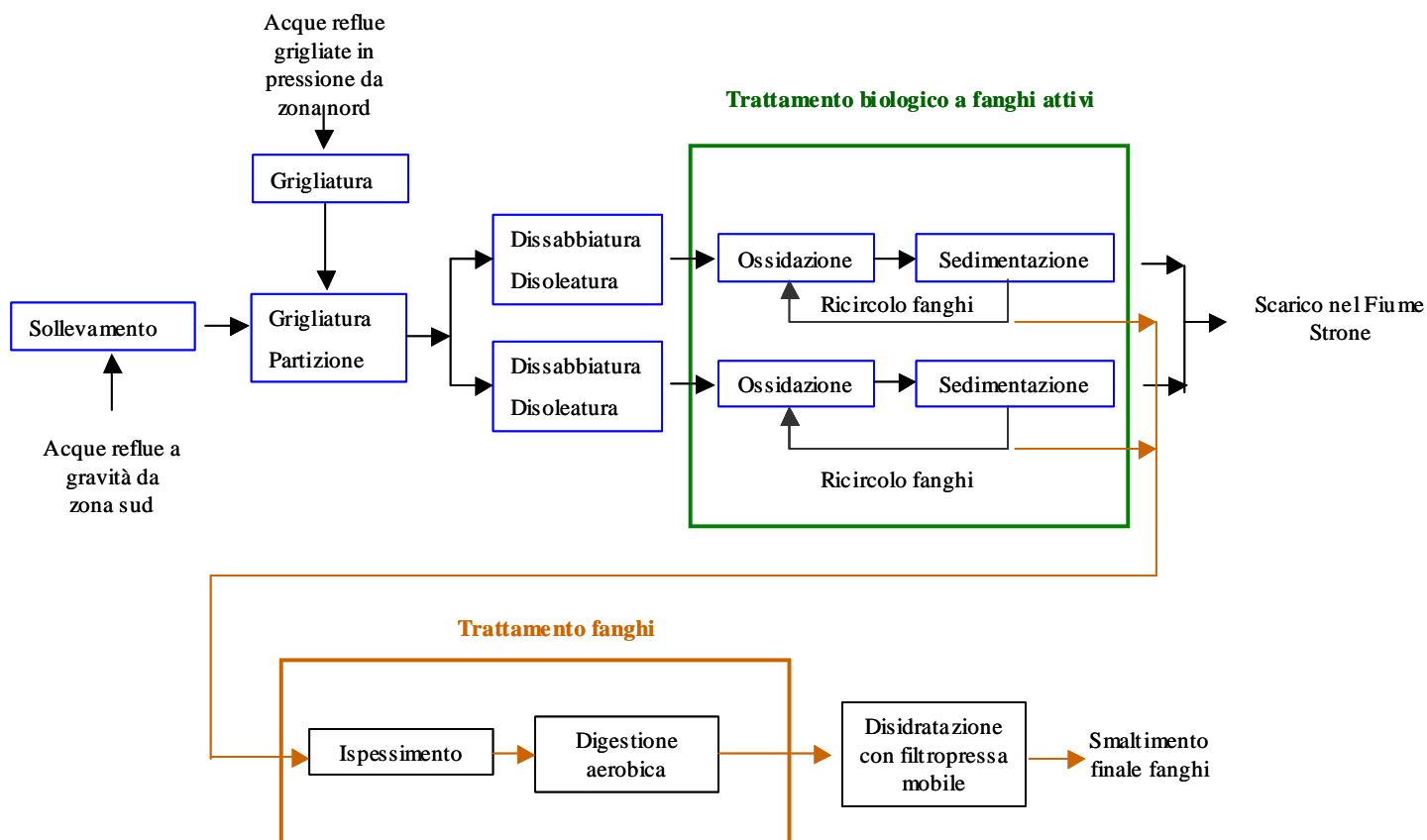
#### Linea fanghi

- stoccaggio/ispessimento fanghi (volume 68 m<sup>3</sup> circa per la prima linea e 30 m<sup>3</sup> circa per la seconda linea);
- digestione aerobica (volume 180 m<sup>3</sup> circa per la prima linea e 220 m<sup>3</sup> circa per la seconda linea);
- letti di essiccamento fuori servizio;
- disidratazione periodica con filtropressa mobile.

All'interno dell'area dell'impianto è inoltre presente un edificio adibito a:

- locale compressori e sala quadri (con superficie di circa 9 m<sup>2</sup>).

L'impianto di trattamento scarica il refluo depurato nel fiume Strone, corpo idrico appartenente al reticolo idrografico principale.



**Figura 3.1.** Schema a blocchi con indicazione delle fasi di trattamento dell'impianto di depurazione a servizio del capoluogo di Verolanuova.



Dal punto di vista gestionale si segnala che:

- le due linee di trattamento mostrano concentrazioni di biomassa presente nella fase di ossidazione differente (una linea mostra un contenuto di biomassa molto ridotto). Questo si ripercuote sulla qualità allo scarico dell'effluente;
- i sistemi di trasferimento e diffusione dell'aria presenti nelle vasche risultano fortemente ammalorati. Questo favorisce la formazione di bolle d'aria nel sistema di grosse dimensioni e superficiali che determinano un ridotto rendimento di depurazione e creano difficoltà alla separazione del fango nella successiva fase di sedimentazione (si veda figura 3.2);



**Figura 3.2.** Vasca di ossidazione presso l'impianto Capoluogo

- l'impianto viene alimentato con dell'aria tramite un solo compressore, mentre le macchine di riserva sono fuori uso;
- assenza di sistemi di misura delle portate entranti e di sistemi di misura dei principali parametri operativi (es. ossigeno disciolto in vasca di ossidazione);
- presenza di una considerevole quantità di fango sulla superficie del sedimentatore che mostra un malfunzionamento di questa sezione di trattamento (Figura 3.3).



**Figura 3.3.** Vasca di sedimentazione con fango flottante (impianto Capoluogo)

Server ha fornito i certificati delle analisi effettuate dal 21.12.2011 al 19.12.2012 dalla quale si è osservato che:

- in 2 occasioni (nelle date 01.01.2012 e 13.03.2012) si sono riscontrate delle immissioni anomale di reflui con concentrazioni in ingresso di COD di circa 4.000 mg/L e BOD<sub>5</sub> di circa 2.000 mg/L (10 volte superiori alle concentrazioni medie per reflui urbani);
- dall'osservazione dei risultati dei campioni effettuati sull'ingresso emerge che, a meno dei casi citati sopra, le concentrazioni dei principali parametri non mostrano evidenti anomalie;
- dall'osservazione dei risultati dei campioni effettuati sull'uscita emerge che:
  1. la concentrazione dei solidi sospesi totali (SST) è spesso fuori limite con valore medio di 96 mg/L (limite da D.Lgs. 152/06 di 35 mg/L) e presenta un valore massimo di 233 mg/L;
  2. la concentrazione media del BOD<sub>5</sub> è di circa 34 mg/L con massimo fino a 67 mg/L (limite da D.Lgs. 152/06 di 25 mg/L);
  3. la concentrazione media del COD è di circa 171 mg/L con massimo fino a 397 mg/L (limite da D.Lgs. 152/06 di 25 mg/L);
  4. la concentrazione media del azoto totale è di circa 25.5 mg/L con massimo fino a 49.2 mg/L (limite R.R. 03/06 di 15 mg/L). Azoto costituito prevalentemente da azoto ossidato in forma nitrica che raggiunge concentrazioni fino a circa 48 mg/L;
  5. la concentrazione media del fosforo totale è di circa 3.8 mg/L con massimo fino a 6.7 mg/L (limite R.R. 03/06 di 2 mg/L).

Dai campionamenti emerge quindi che l'impianto non rimuove adeguatamente solidi sospesi totali, sostanza organica, azoto e fosforo totale. Tuttavia l'impianto permette l'ossidazione dell'ammoniaca in azoto nitrico che, vista l'assenza di una fase di denitrificazione, non è successivamente rimosso.

### **3.2 Depuratore Cadignano**

Nella frazione Cadignano di Verolanuova è presente un secondo impianto di depurazione avente una potenzialità di progetto 1500 AE a cui sono allacciati 998 AE (898 AE domestici e 100 AE produttivi) (dati dedotti dall'autorizzazione allo scarico di acque reflue in corpo idrico superficiale anno 2008 e dalla relativa richiesta di rinnovo).

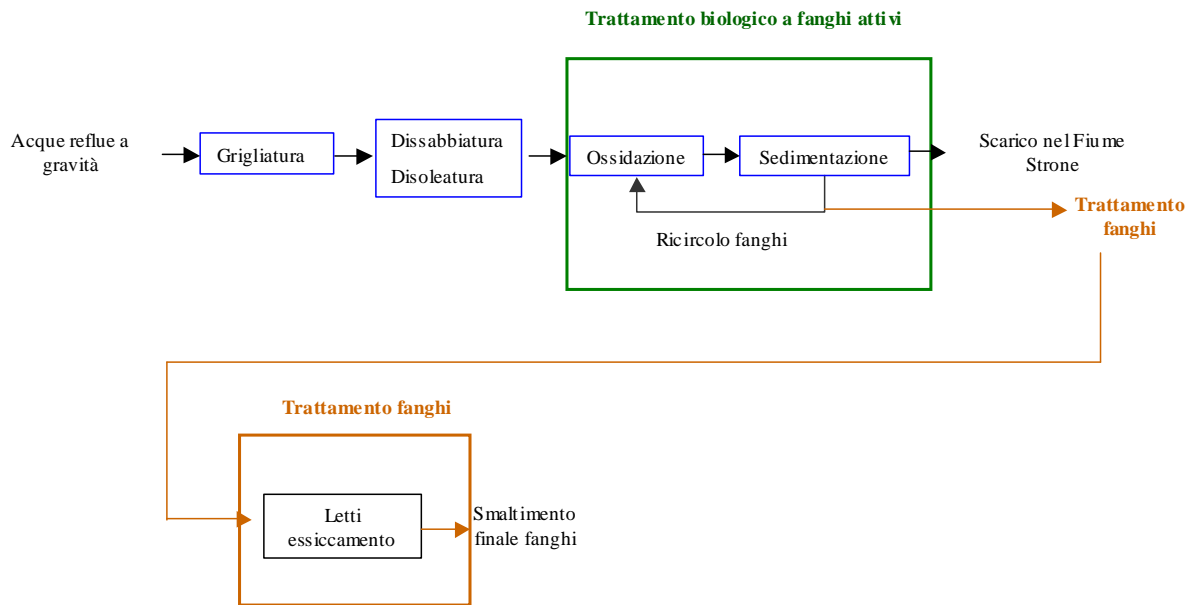
L'impianto è costituito da una unica linea di trattamento.



**Figura 3.4.** *Impianto di depurazione Cadignano.*

Come l'impianto del capoluogo, l'impianto di Cadignano presenta alcune criticità sotto l'aspetto funzionale; la qualità dello scarico in corpo idrico superficiale non risulta congruo ai limiti previsti (come indicato nel parere ARPA di rinnovo all'autorizzazione allo scarico).

L'impianto di depurazione esistente è del tipo a fanghi attivi a biomassa sospesa ed è costituito, come mostrato in Figura 3.5, dalle seguenti sezioni di trattamento (le dimensioni su pianta delle vasche sono state ricavate dai documenti allegati alle precedenti autorizzazioni allo scarico).



**Figura 3.5.** Schema a blocchi con indicazione delle fasi di trattamento presenti all'impianto di depurazione Cadignano.

#### Linea acque

- ingresso;
- trattamento di grigliatura a barre verticali con pulizia automatica ma fuori servizio;
- dissabbiatura/disoleatura (circa 0.6 m di diametro);
- trattamento biologico costituito da un'unica vasca suddivisa in ossidazione e sedimentazione finale (ossidazione: 3.3\*12 m; sedimentazione finale: 2.6\*12 m);
- pozzetto di uscita refluo trattato.

#### Linea fanghi

- letti di essiccamento fuori servizio.

All'interno dell'area dell'impianto è inoltre presente un edificio adibito a:

- locale compressore e sala quadri (con superficie di circa 9 m<sup>2</sup>).

L'impianto di trattamento scarica il proprio refluo trattato nel Fiume Strone (fiume appartenente al reticolo idrografico principale).

Dagli incontri effettuati con il personale di Server (società che attualmente si occupa della gestione del servizio fognatura e depurazione) e dalla documentazione fornita si sono individuate le seguenti problematiche:

- i reflui in ingresso sono molto diluiti ed in occasione di eventi piovosi vi è un forte dilavamento della biomassa presente nel sistema con conseguente crollo delle rese di depurazione;
- assenza di biomassa nel sistema;
- assenza di monitoraggio quali e quantitativo dei reflui in ingresso ed uscita.

#### 4. PIANIFICAZIONI VIGENTI

Il Piano d'Ambito della Provincia di Brescia (anno 2006) prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- Adeguamento dell'impianto di depurazione comunale;
- Dismissione dell'impianto di depurazione di Cadignano e collettamento dei reflui al depuratore intercomunale di Quinzano (che riceverà reflui da Quinzano, Villachiera, Borgo San Giacomo, S. Paolo, Cadignano frazione di Verolanuova e Pudiano frazione di Orzinuovi).

Il Piano di Tutela ed Uso delle Acque della Regione Lombardia (PTUA, anno 2006) prevede per Verolanuova l'ampliamento del depuratore principale fino a 21.370 AE (tabella 10, allegato 6 del PTUA) confermando la previsione del precedente Piano Regionale di Risanamento delle Acque (PRRA, anno di redazione 1990).

Dall'analisi dei dati originari del PRRA si evince che la popolazione prevista per l'intero comune di Verolanuova per l'anno 2016 era stata stimata in 9.511 abitanti residenti, 82 abitanti stabili non residenti, 1.982 fluttuanti senza pernottamento e 20.821 AE industriali, per un totale di 32.396 AE. Questa previsione è tuttavia affetta dalla assunzione di un parametro di abitanti equivalenti industriali effettivamente molto elevato, che non trova riscontro nell'attuale popolazione degli addetti produttivi (secondo la Camera di Commercio di Brescia pari a 4.478 addetti nel 2012).

Nel PRRA si prevedeva la realizzazione di 2 impianti di depurazione, con ripartizione dei precedenti equivalenti complessivi:

- l'impianto di Verolanuova, al quale affluiva la popolazione del capoluogo e della frazione Breda Libera per complessivi 7.905 abitanti residenti, 82 stabili non residenti, 1.982 fluttuanti senza pernottamento e 12.722 AE di origine industriale, per un totale di 22.691 AE.
- l'impianto di Cadignano, al quale affluiva una popolazione di 1.171 abitanti residenti e 8099 AE di origine industriale, per un totale di 9.270 AE.

Tuttavia, tali previsioni non risultano confermate dalla situazione attuale. Si prevede quindi di:

- di ampliare la potenzialità del depuratore Capoluogo fino a 12.000 AE e di dislocarlo in una porzione di territorio comunale opportunamente distanziata dal centro abitato. In una fase successiva potrà essere valutato un'ulteriore ampliamento;
- la dismissione del depuratore Cadignano con invio dei reflui nel Comune di San Paolo dove è prevista la realizzazione di un nuovo depuratore: progetto presentato dal gestore A2A.

---

## 5. CRITERI DI PROGETTO

Allo scopo di gravare sulla rete fognaria esistente con il minore quantitativo possibile di acque miste, si è previsto di operare secondo i seguenti criteri:

1. progettazione delle nuove reti di fognatura integrative per acque nere e riqualificazione delle reti miste esistenti (dove possibile) come reti destinate alle sole meteoriche, previo riscontro della verifica idraulica delle tubazioni;
2. grazie alla separazione delle reti bianca e nera, si prevede la dismissione di parte degli attuali scolmatori di piena a servizio delle esistenti reti miste, con immediato beneficio sia per la gestione della struttura fognaria che per i vantaggi ambientali connessi;
3. individuazione degli interventi da realizzare a carico dei privati per allacciamento o per separazione delle reti fognarie miste esistenti;
4. potenziamento e integrazione delle reti esistenti con realizzazione di sollevamenti che consentano di smaltire secondo tracciati alternativi i liquami drenati, in modo da rendere sufficienti le tubazioni esistenti che presentano scarsa pendenza e quindi scarsa capacità idraulica.

**Per la descrizione degli interventi relativi alla rete fognaria si rimanda alla relazione specialistica allegata al progetto.**

Per quanto riguarda l'impianto di depurazione nell'elaborazione del progetto si sono presi in considerazione i seguenti aspetti:

1. adozione di processi in grado di conseguire un effluente di elevata qualità e con caratteristiche costanti, con limitata produzione di residui di trattamento;
2. impiego di tecnologie a basso consumo energetico, caratterizzate da elevata flessibilità operativa e di semplice esercizio;
3. suddivisione del trattamento su più linee funzionali completamente indipendenti l'una dall'altra, con lo scopo di facilitare le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria;
4. scelta di soluzioni impiantistiche caratterizzate da impatto ambientale contenuto sia per gli aspetti legati alla propagazione del rumore e di odori.

Il progetto, stante la sua potenzialità nominale superiore a 10.000 A.E., è riferibile alla tipologia "Impianti di depurazione delle acque reflue con potenzialità superiore a 10.000 abitanti equivalenti" di cui all'allegato 3, elenco B, numero 7, lettera v alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006, rientra così per dimensioni tra le opere soggette alla verifica di assoggettabilità di V.I.A., verifica già effettuata con esito finale di non assoggettabilità.

## 6. INTERVENTI DI PROGETTO: IMPIANTO DI DEPURAZIONE CAPOLUOGO

Essendo previsto il collettamento della frazione di Cadignano alla rete fognaria intercomunale in comune di San Paolo (BS) e l'allacciamento della frazione Breda Libera alla rete fognaria del capoluogo, si prevede la realizzazione di un nuovo impianto di depurazione a servizio del Capoluogo con potenzialità complessiva di 12.000 abitanti equivalenti (AE).

L'impianto è suddiviso in due linee, ciascuna di potenzialità di 6.000 AE. L'eventuale terza linea, qualora necessaria, potrà essere sviluppata in una fase successiva. La scelta della suddivisione in differenti linee di trattamento è necessaria al fine di garantire una buona flessibilità gestionale. Per tenere conto di possibili ulteriori sviluppi, le opere elettromeccaniche (dei pretrattamenti, trattamenti terziari e linea fanghi) sono dimensionate per una capacità futura complessiva di 15.000 AE.

Lo scarico del depuratore avverrà nel corpo idrico superficiale Roggia Viola che confluisce, dopo una breve distanza di circa 200 m, al fiume Strone.

Inoltre, come da art. 16 del Regolamento della Regione Lombardia n. 3 dovranno essere avviate a vasche di accumulo a perfetta tenuta le acque eccedenti gli apporti indicati nell'art. 15 (750 L/ab d) scaricate dagli sfioratori di piena. Le vasche di accumulo sono dimensionate per accumulare 25 m<sup>3</sup>/ha scolante di superficie impermeabile se il recapito filare è un corpo idrico non significativo o 50 m<sup>3</sup>/ha nel caso di corpo idrico significativo.

Vista la priorità dell'intervento di realizzazione del depuratore, la messa in opera della vasca di accumulo non sarà considerata in questo progetto.

Di seguito si riporta:

- la descrizione delle opere previste;
- i dati di progetto.

### 6.1 Dati di progetto

L'impianto di depurazione di progetto, inteso come primo lotto, tratterà i reflui per 12.000 AE e sarà costituito da due linee di trattamento di potenzialità pari a 6.000 A.E. ciascuna.

Si adottano le portate di progetto, indicate nello studio di fattibilità del sistema depurativo e fognario del 2013, calcolate considerando la potenzialità di progetto. Considerando:

- tempo asciutto: 280 L/(ab·d) come indicato dalla DGR 8/2244 del 2006 e gli apporti dovuti agli abitanti fluttuanti e agli insediamenti produttivi.
- tempo di pioggia: 750 L/(ab·d), in accordo con l'art. 15 comma 1 del R.R. n. 3 del 24 marzo 2006.



Nel calcolo della portata media è stato utilizzato, cautelativamente, un coefficiente di afflusso in fognatura ( $\varphi$ ) pari a 1.

I pretrattamenti verranno dimensionati sulla portata di pioggia di progetto dovuta a 15.000 AE.

Sulla base dei dati raccolti, per la determinazione dei carichi in ingresso all'impianto, si è scelto di utilizzare i seguenti apporti pro-capite di sostanza organica e azoto:

- COD = 120 g/(ab·d);
- BOD<sub>5</sub> = 60 g/(ab·d);
- SST = 90 g/(ab·d);
- N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> = 12 g/(ab·d);
- P<sub>tot</sub> = 1,8 g/(ab·d).

Nella Tabella 6.1 sono riportati i dati relativi al liquame di progetto definito in base ai criteri sopra descritti e apportando gli opportuni arrotondamenti.

<b>POTENZIALITÀ DI PROGETTO</b>		
Potenzialità	12.000	AE
<b>PORTATE IN TEMPO DI SECCO</b>		
Portata media giornaliera (Q <sub>d</sub> )	3.163	m <sup>3</sup> /d
Portata media oraria (Q <sub>24</sub> )	131,8	m <sup>3</sup> /h
Portata nera di punta (Q <sub>pn</sub> )	302,0	m <sup>3</sup> /h
<b>PORTATE IN TEMPO DI PIOGGIA</b>		
Portata da sottoporre ai pretrattamenti di grigliatura e dissabbiatura in tempo di pioggia	470	m <sup>3</sup> /h
Portata da inviare al biologico in tempo di pioggia (con 750 L/(ab d))	375	m <sup>3</sup> /h
<b>PARAMETRI CHIMICO-FISICI – Concentrazioni</b>		
COD	455,3	mg/L
BOD <sub>5</sub>	227,7	mg/L
SST	341,5	mg/L
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	45,5	mg/L
P <sub>tot</sub>	6,8	mg/L
<b>PARAMETRI CHIMICO-FISICI – Carichi inquinanti</b>		
COD	1.440	kg/d
BOD <sub>5</sub>	720	kg/d
SST	1.080	kg/d
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	144	kg/d
P <sub>tot</sub>	21,6	kg/d

**Tabella 6.1.** Impianto di depurazione di Verolanuova Capoluogo: dati di progetto.

## **6.2 Limiti di emissione**

Per quanto riguarda l'effluente dell'impianto di depurazione, secondo quanto previsto dalla normativa (D.Lgs 152/2006 e s.m.i e R.R. n.3/2006) le concentrazioni limite allo scarico da rispettare sono indicate di seguito:

- COD = 125 mg/L;
- BOD5 = 25 mg/L;
- SST = 35 mg/L;
- Ntot = 15 mg/L;
- Ptot = 2 mg/L;
- $\text{NH}_4^+$  = 15 mg/L (\*);
- $\text{N-NO}_3^-$  = 20 mg/L (\*);
- $\text{N-NO}_2^-$  = 0,6 mg/L (\*).

*(\*) la somma delle diverse forme di azoto dovrà essere inferiore al limite di emissione per l'azoto totale (pari a 15 mg/L). I valori riportati fanno riferimento alla Tab. 3 dell'Allegato 5 del D.Lgs. 152/06.*

## **6.3 Localizzazione dell'impianto e vincoli**

La localizzazione dell'impianto è stata definita con l'Amministrazione comunale al fine di:

- tutelare l'area abitata;
- tutelare l'ambiente e il paesaggio;
- garantire una vicinanza ad un punto di recapito finale dell'effluente depurato;
- garantire la corretta gestione dell'impianto;
- garantire un agevole convogliamento dei reflui fognari comunali.

Sulla base di questi principi è stata individuata un'area in località Vallatelle a Sud-Est di Verolanuova la quale non è soggetta ai vincoli individuati nel territorio circostante quali la fascia di rispetto del fiume Strone, del parco dello Strone, della ferrovia e rispetta la fascia di inedificabilità circostante l'area che è superiore ai 100 m così come individuato dalla Delibera del 4 febbraio 1977 del Comitato dei Ministri della tutela delle acque dall'inquinamento.



**Figura 6.1.** Localizzazione del nuovo impianto di depurazione.

#### **6.4 Analisi delle alternative progettuali possibili**

L'impianto di depurazione di Verolanuova risulta attualmente non conforme ai dettami del D.lgs. 152/06 e s.m.i. I criteri che hanno guidato nella scelta del processo sono i seguenti:

- affidabilità di funzionamento;
- flessibilità gestionale;
- rispetto dei limiti allo scarico;
- tutela del corpo ricettore;
- minimizzazione dell'impatto ambientale e paesaggistico;
- minimizzazione dei costi di costruzioni e gestione.

Al fine di compiere una scelta più appropriata si devono considerare le principali criticità presenti:

- la rete fognaria che confluisce al depuratore è di tipo misto, oltre che probabilmente afflitta da problematiche di apporti di acque parassite. Questo comporta la presenza di reflui diluiti anche per prolungati periodi, temperature del refluo presumibilmente basse e importanti quantità di sabbie alimentate all'impianto. Tale criticità influisce in modo importante sulla resa dell'impianto e se pur il presente progetto prevede alcuni importanti interventi in questa direzione, una risoluzione definitiva, vista la conformazione del territorio e dei numerosi

---

canali presenti, è di difficile attuazione. Quindi appare chiaro che le caratteristiche della rete influente influenzano in modo significativo la funzionalità, la gestibilità e affidabilità dell'impianto;

- la possibile presenza di scarichi organici anomali. L'impianto deve quindi poter rispondere a picchi di concentrazione influente. Tale aspetto dovrebbe essere ulteriormente verificato con campagne di monitoraggio del refluo.

Per quanto riguarda le possibili alternative di processo si riassumono le motivazioni che hanno portato la scelta del processo proposto a fanghi attivi:

- sistema MBR, Membrane Biological Reactor: costituito da pretrattamenti, vasca di accumulo, reattore biologico, separazione fango liquido mediante membrane ad ultrafiltrazione. Tale tecnologia, che permette di ottenere buone rese, ha costi di costruzione superiori alla tecnologia tradizionale a fanghi attivi anche in relazione alla presenza di acque miste e quindi diluite. Inoltre è una tecnologia che richiede un costo gestionale abbastanza elevato.
- Sistema MBBR, Moving Bed BioReactor: è una tecnologia a biomassa adesa con supporto sospeso. Tale tecnologia risulta vantaggiosa laddove si debbano riutilizzare manufatti esistenti e ridurre gli ingombri delle vasche. In termini di costi di realizzazione e soprattutto di esercizio è generalmente più onerosa di un sistema tradizionale. Soprattutto uno degli aspetti rilevanti riguarda le manutenzioni straordinarie con pulizia delle vasche che risultano essere di non semplice attuazione e anche onerose.

Per tali ragioni si è optato quindi per un sistema tradizionale a fanghi attivi.

### **6.5 Descrizione sintetica del processo di depurazione previsto**

Con riferimento allo schema a blocchi semplificato riportato in figura 6.2, il processo di depurazione si articola nelle sezioni di seguito descritte.

Per la linea di trattamento liquami:

- grigliatura fine;
- sollevamento
- trattamento biologico con fase di predenitrificazione e nitrificazione;
- precipitazione chimica del fosforo in simultanea;
- sedimentazione finale;

- 
- trattamenti terziari di affinamento mediante filtrazione su tela e disinfezione finale mediante raggi UV.

Per la linea di trattamento fanghi:

- stazione di ricircolo dei fanghi;
- stabilizzazione aerobica;
- accumulo ed ispessimento;
- disidratazione meccanica.

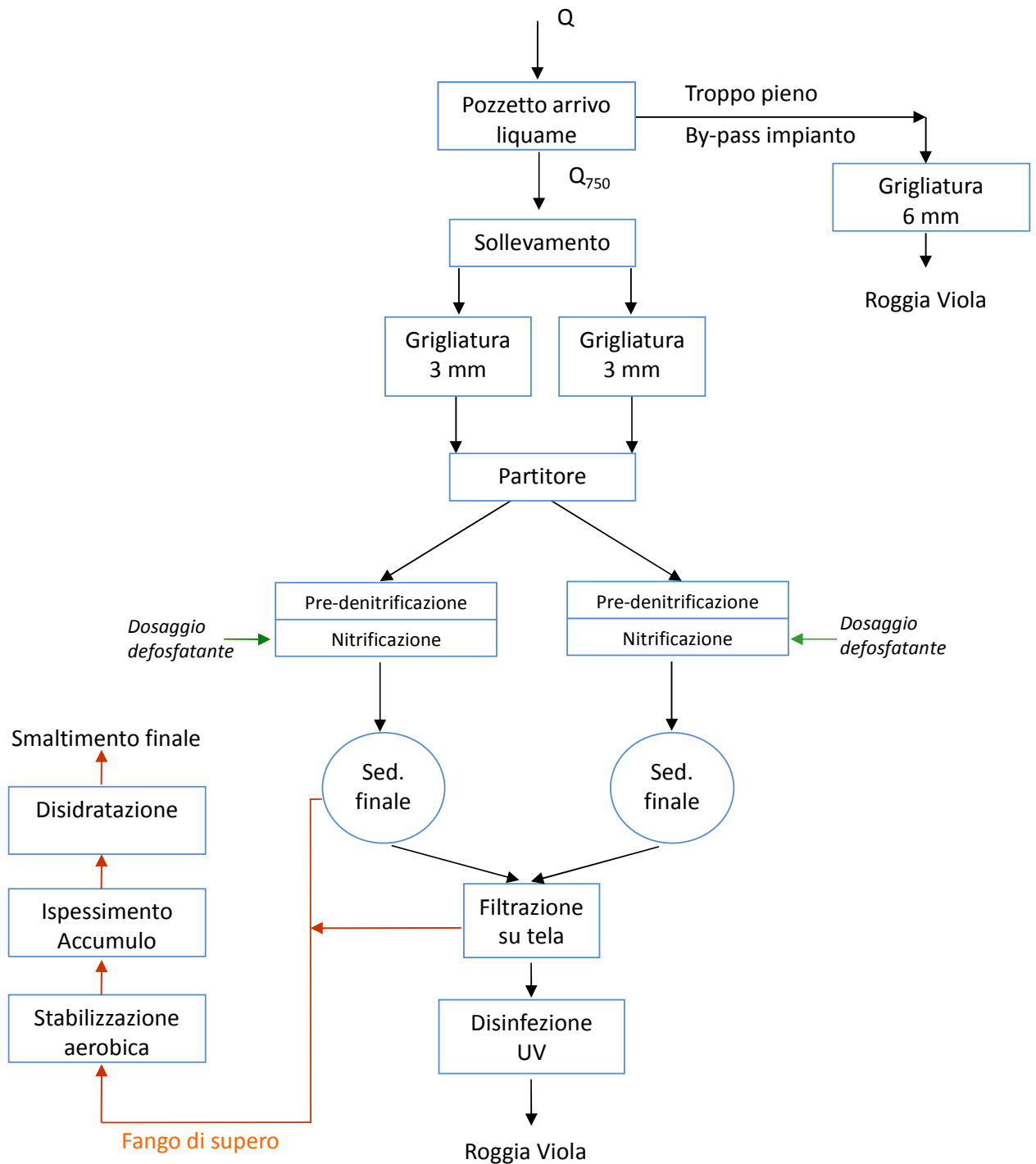
L'impianto sarà composto da due linee biologiche e le varie fasi saranno by-passabili così da permettere una più agevole manutenzione dell'impianto stesso.

La linea fanghi è stata pensata al fine di minimizzare l'impatto del trasporto dei fanghi residui a smaltimento.

L'impianto sarà dotato di sonde di misura dei principali parametri di processo. Inoltre, dovrà essere realizzato un locale tecnico adibito a sala quadri elettrici, sala soffianti e locale ad uso ufficio, uno spogliatoio con un servizio igienico.

Infine, come da art. 16 del Regolamento della Regione Lombardia n. 3 dovranno essere avviate a vasche di accumulo a perfetta tenuta le acque eccedenti gli apporti indicati nell'art. 15 (750 L/ab d) scaricate dagli sfioratori di piena. Le vasche di accumulo sono dimensionate per accumulare 25 m<sup>3</sup>/ha scolante di superficie impermeabile se il recapito finale è un corpo idrico non significativo o 50 m<sup>3</sup>/ha nel caso di corpo idrico significativo.

In questa fase e vista la priorità dell'intervento di realizzazione del depuratore (anche in relazione alle infrazioni dalla Commissione Europea per la non conformità agli artt. 3 e 4 della Direttiva 271/91/CE concernente il trattamento delle acque reflue urbane) la messa in opera della vasca di accumulo non è prevista.



**Figura 6.2.** Schema a blocchi dell'impianto di progetto.