

ALTO TREVIGIANO SERVIZI S.p.a.

MONTEBELLUNA



AMPLIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI SALVATRONDA A 120.000 ab. eq. E PIATTAFORMA DI TRATTAMENTO E VALORIZZAZIONE DEI FANGHI

PROGETTO DEFINITIVO

Tavola n°

1.18

PRINCIPALI PROCESSI INNOVATIVI ADOTTATI IMPATTO SULL'IMPRONTA DI CARBONIO TERRITORIALE DEL SERVIZIO DI DEPURAZIONE - RELAZIONE DI SINTESI

Edizione	Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
01	1	22.06.2020	Aggiornamento	F.P.	F.P.	F.P.
01	0	20.09.2019	Prima Emissione	F.P.	F.P.	F.P.

Gruppo di progettazione

- Dott. Ing. Filippo Guerra
- Per. Ind. Alberto Piasentin

- Dott. Ing. Federico Padovan

Collaborazione per Ingegneria di Processo

- Prof. Ing. Francesco Fatone

ALTO TREVIGIANO SERVIZI S.p.a.



Via Schiavonesca Priula, 86
31044 - MONTEBELLUNA - (TV)

Servizi Tecnici: Ufficio Studi e Progetti
Tel. 0423-2928 Fax. 0423-292929
E-MAIL info@altotrevigianoservizi.it



Corso Milano, 83 - 35139 Padova

UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE

Data:	20.08.2019	Aggiornato:	22.06.2020	Codice elaborato	-	Codice Commessa:	ID1702200
-------	------------	-------------	------------	------------------	---	------------------	-----------

Cod. Hydroprogetti: 1.92.D



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

Dipartimento di Scienza ed Ingegneria dei Materiali, dell'Ambiente ed Urbanistica

Facoltà di Ingegneria

**SINTESI DESCRITTIVA DI: PRINCIPALI
PROCESSI INNOVATIVI ADOTTATI;
IMPATTO SULL'IMPRONTA DI
CARBONIO TERRITORIALE DEL SERVIZIO
DI DEPURAZIONE**

Il responsabile scientifico
Prof. Ing. Francesco Fatone, PhD
Ordinario di Ingegneria Chimica e Ambientale
Università Politecnica delle Marche

Sommario

1. Tecnologie innovative e sostenibili previste per l'upgrading dell'impianto di Salvatronda	3
1.1 Linea acque	3
1.1.2 Flessibilità di esercizio del comparto biologico	4
1.2 Linea fanghi	6
1.2.1 Fermentazione acidogenica controllata dei fanghi	7
1.2.2 Idrolisi termica	8
1.2.4 Essiccamento termico	9
1.2.2 Trattamenti surnatanti e flussi ad alto carico in sistemi via nitrito	9
1.2.3 Trattamento per il recupero del fosforo	9
2. Carbon footprint territoriale a seguito dell'ampliamento dell'impianto di Salvatronda	10
3.1 Metodologia di calcolo	10
3.2 Calcolo carbon footprint del servizio di depurazione di ATS	11
3. Trasporti relativi all'ampliamento dell'impianto di Salvatronda	12
Figura 1 Planimetria della linea acque con suddivisione in comparti nel caso di funzionamento BNR	5
Figura 2 Planimetria della linea acque con suddivisione in comparti nel caso di funzionamento DN	6
Figura 3 Schema di flusso del centro di trattamento fanghi	7
Tabella 1 Carbon footprint territoriale pre e post ampliamento dell'Impianto di Salvatronda	12
Tabella 2 Trasporti dei principali rifiuti prodotti e/o conferiti all'impianto di Salvatronda nel caso attuale e nella configurazione post-ampliamento	13

1. Tecnologie innovative e sostenibili previste per l'upgrading dell'impianto di trattamento di Salvatronda

Le innovazioni tecnologiche e sostenibili introdotte nel progetto di potenziamento dell'Impianto di Salvatronda, sito a Castelfranco Veneto, si inquadrano nei più recenti indirizzi di economia circolare e sostenibilità ambientale associati alla depurazione delle acque reflue, considerando quanto tecnicamente solido, ma comunque preparando l'impianto ad evoluzioni verso il concetto di *Water Resource Recovery Facility*. In generale, infatti, gli impianti di depurazione possono diventare siti fondamentali di recupero e riutilizzo non solo del valore stesso dell'acqua, ma anche di energia, elettrica o termica, e di materiali di interesse tecnico ed economico, diminuendo contestualmente l'impronta ecologica ed ambientale.

Questi aspetti si combinano con l'obiettivo di valorizzare al meglio anche i flussi secondari, quali i fanghi finali derivanti dal processo depurativo. La spinta alla valorizzazione si unisce anche con la necessità di minimizzare la quantità di solidi da smaltire in modo da rendere i processi e i trattamenti sostenibili, da un punto di vista sia energetico che ambientale.

In questo scenario, il progetto dell'impianto di Salvatronda prevede l'ampliamento della capacità di trattamento, anche al fine di ottenere migliori prestazioni del servizio di depurazione ed una più sostenibile e solida, nel lungo termine, gestione dei fanghi del territorio. Le innovazioni previste riguardano, in linea acque, l'installazione di **filtri rotativi dinamici**, unità compatte per la separazione dei solidi e del carbonio lentamente o non degradabile, e la **flessibilità del comparto biologico** di operare con una doppia configurazione (denitro-nitro oppure BNR); mentre per quel che riguarda la linea fanghi, le innovazioni tecnologiche di progetto sono **l'idrolisi termica seguita da digestione anaerobica ed essiccamento**, per massimizzare il recupero di energia e minimizzare i volumi di smaltimento di fango igienizzato, la **fermentazione controllata dei fanghi primari cellulosici** per il recupero di acidi grassi volatili (in particolare dell'acido propionico ed acetico) e il **trattamento via nitrito** dei flussi liquidi di ritorno dalla linea fanghi (e.g. centrato da disidratazione, evaporato da essiccazione) per l'ottimizzazione dei consumi energetici, insieme con il **potenziale recupero del fosforo in forma di struvite**.

1.1 Linea acque

Il progetto dell'impianto di trattamento di Salvatronda prevede l'ampliamento della linea acque da una potenzialità nominale di 73300 AE a 120000 AE.

Si prevede nell'ampliamento del depuratore, la sostituzione di sedimentatori convenzionali statici mediante **filtri rotativi dinamici**. La filtrazione primaria dinamica è un processo che permette la separazione fisica dei

solidi sospesi dall'acqua reflua mediante l'attraversamento del flusso su di una superficie filtrante. Per le applicazioni ai trattamenti primari si utilizzano in genere filtri con aperture di circa 100-500 μm , installati su configurazioni a tamburo o a nastro rotante. Le apparecchiature possono essere integrate per inserire all'interno dell'unità il sistema di ispessimento e disidratazione dei fanghi, permettendo così di ridurre il footprint (e proporzionalmente al footprint anche le emissioni odorigene da convogliare e trattare) fino al 90% rispetto alla configurazione con i sedimentatori primari. Le efficienze di rimozione dei solidi (TSS) raggiungono mediamente il 50%, con possibilità di incrementare le rese tramite il dosaggio di polimeri.

Si specifica che nella **linea acque**, sostituendo la **separazione dinamica** alla sedimentazione primaria statica si ha una maggiore rimozione di COD cellulosico, molto lentamente degradabile in linea acque, con conseguenti riduzioni sia del carico lentamente (o non) biodegradabile in ingresso al biologico che dei consumi energetici relativi al comparto di aerazione (fino ad un 10-15%). Inoltre, il COD alimentato al reattore biologico risulta essere, in proporzione relativa, maggiormente degradabile e pertanto più facilmente utilizzabile dalle biomasse per le rimozioni dei nutrienti. L'introduzione della separazione dinamica, ha effetti positivi anche in **linea fanghi** laddove i flussi primari separati, cosiddetti fanghi primari cellulosici, vengano alimentati a successive unità di **fermentazione acidogenica controllata**. Infatti, le rese di fermentazione di un fango primario da separazione gravitazionale convenzionale sono pari a 0.25 kgCOD(VFA)/kgVS alimentati al fermentatore, mentre le rese di fermentazione derivanti da filtri rotativi dinamici raggiungono valori tra 0.35 - 0.4 kgCOD(VFA)/kgVS alimentati (SMART-Plant H2020 EU Project). Ne consegue che, nel secondo caso, il liquido separato dal fango fermentato, essendo più ricco di sostanza organica biodegradabile, può essere alimentato come fonte di carbonio esterna per la rimozione di azoto e fosforo nella linea acque e/o negli eventuali trattamenti dei surnatanti anaerobici. **La sostanza organica lentamente biodegradabile (cellulosica etc) è così valorizzata ad acidi grassi volatili ed utilizzata per la gestione sostenibile dei flussi di nutrienti.**

1.1.2 Flessibilità di esercizio del comparto biologico

Il trattamento biologico della linea acque è stato potenziato affiancando una nuova linea di trattamento a quella esistente. Il dimensionamento è stato effettuato in modo da poter operare, per entrambe le linee, con una **doppia configurazione**:

1. Configurazione **DN (Predenitro-Nitro)** e precipitazione chimica del fosforo.
2. Configurazione **BNR (Biological Nutrients Removal)** con reattore anaerobico seguito da areazione intermittente.

Nella seconda configurazione è previsto dosaggio controllato ed ottimizzato di acidi grassi volatili anche provenienti dai flussi valorizzati dopo fermentazione dei fanghi cellulosici separati tramite filtrazione

dinamica. Questa opzione permette di ottenere un effluente chiarificato di elevata qualità, con concentrazioni di azoto ammoniacale, ossidi di azoto e ortofosfato di fatto inferiori rispetto alla configurazione DN, anche al variare dei parametri ambientali e gestionali. **Inoltre, la rimozione biologica del fosforo ne permette il successivo recupero in linea fanghi sotto forma di struvite.** Il volume totale del comparto biologico in entrambi i casi è pari a 19970 m³ configurato in modo tale da essere suddiviso in setti per la modulazione dell'areazione e per una gestione flessibile dell'impianto. In Figura 1 si riporta la planimetria della linea acque evidenziando la suddivisione in comparti nel caso di funzionamento BNR, e in Figura 2 nel caso di funzionamento DN.



LEGENDA: LINEA ESISTENTE (rosso), LINEA DI PROGETTO (blu), ANA=comparto anaerobico, AI=areazione intermittente, AER=comparto aerobico

Figura 1 Planimetria della linea acque con suddivisione in comparti nel caso di funzionamento BNR



LEGENDA: LINEA ESISTENTE (rosso), LINEA DI PROGETTO (blu)

Figura 2 Planimetria della linea acque con suddivisione in comparti nel caso di funzionamento DN

1.2 Linea fanghi

L'upgrading dell'impianto di Salvatronda prevede la realizzazione di un centro di valorizzazione dei fanghi per il trattamento anche di aliquote provenienti da altri impianti presenti sul territorio e gestiti da ATS, con l'inserimento di tecnologie innovative volte alla massimizzazione e al recupero di energia e di risorse, unitamente al minore impatto ambientale su scala territoriale.

In particolare, si inserisce in questo contesto la tecnologia di idrolisi termica finalizzata ad incrementare la produzione di biogas, migliorando l'efficienza energetica dell'impianto, e a facilitare la disidratazione del fango, riducendo i volumi da smaltire. I surnatanti anaerobici (centrato da disidratazione), i flussi di evaporato e tutti i flussi significativamente carichi di N e P, verranno trattati prima della restituzione in testa impianto, mediante un'unità di flottazione ad aria al fine di rimuovere il materiale colloidale/solido refrattario e/o inibente, e successivamente mediante trattamento biologico via nitrito per la rimozione dei nutrienti. Per quel che riguarda il recupero di risorse si predispone per l'inserimento di un sistema per il recupero del fosforo sottoforma di struvite. Infine, l'essiccamento termico permetterà di ridurre ulteriormente i volumi da smaltire arrivando a una concentrazione in secco fino al 90%. Di seguito si riporta lo schema di flusso previsto per la linea fanghi.

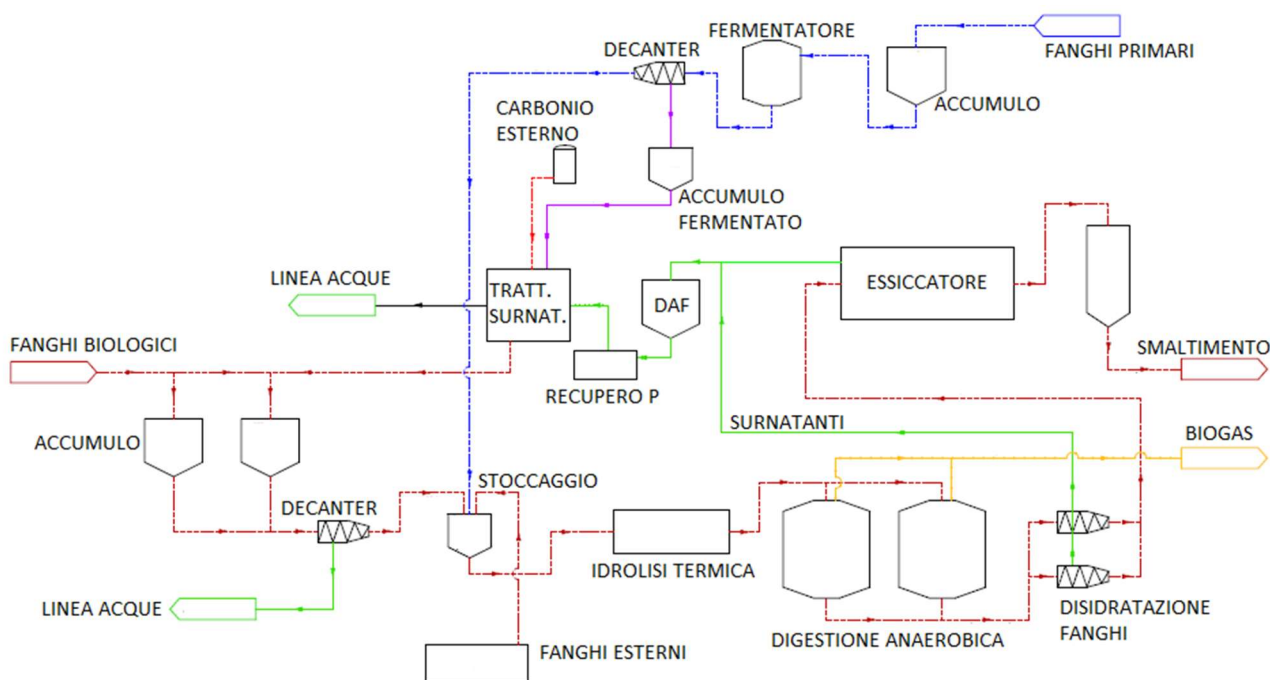
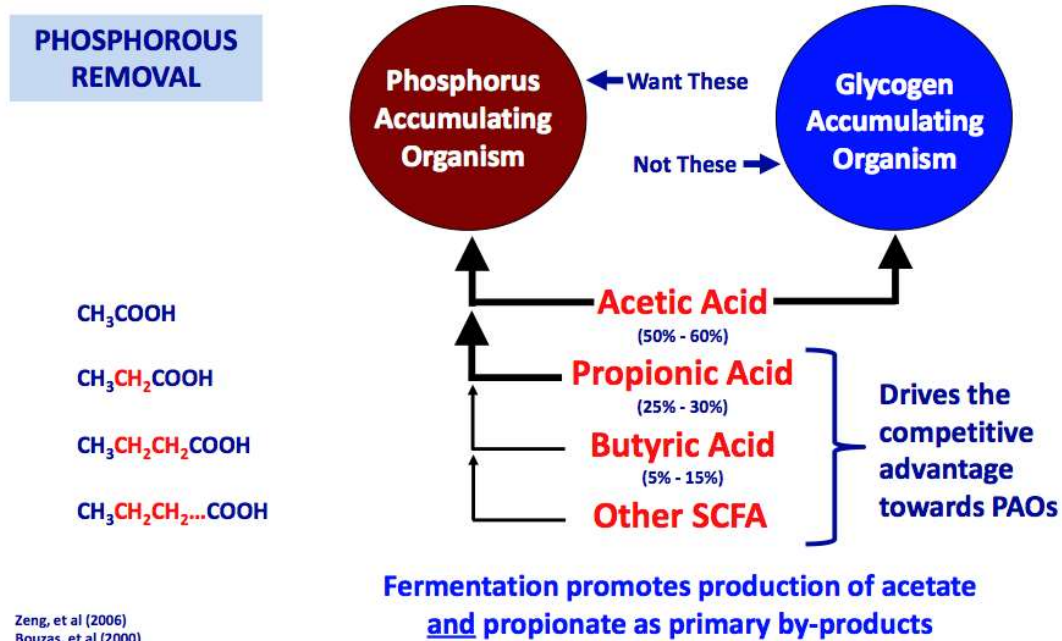


Figura 3 Schema di flusso del centro di trattamento fanghi

1.2.1 Fermentazione acidogenica controllata dei fanghi

La **fermentazione acidogenica controllata** permette di recuperare dai fanghi stessi la migliore quantità e qualità di acidi grassi volatili, sia in termini di rese che di miscela, ottimizzando la presenza relativa di acido propionico (Longo et al., 2015; Crutchik et al., 2018). L'acido propionico, in particolare, promuove la crescita di batteri fosforo accumulanti, dunque la rimozione biologica del fosforo e il suo possibile successivo recupero. In questo modo si minimizza il ricorso a fonti di carbonio esterne, tra l'altro non ricche di acido propionico a costi sostenibili, minimizzando allo stesso tempo impatti economici ed ambientali e massimizzando il recupero di risorse sia organiche che inorganiche (e.g. fosforo).



1.2.2 Idrolisi termica

L'**idrolisi termica** è un processo nel quale il fango viene mantenuto in condizioni controllate, con temperature da 140 a 165 °C e pressione nell'intervallo di 6-8 bar, per un periodo di tempo di circa 20-30 minuti (Urrea et al., 2015). La tecnologia viene applicata come pretrattamento alla digestione anaerobica perché permette di idrolizzare il fango in sostanze più semplici e più facilmente biodegradabili, accelerando la prima e la più critica delle fasi in cui si suddivide il successivo processo di digestione. L'unità di idrolisi termica è in genere costituita da una serie di reattori dove il fango alimentato viene preriscaldato riutilizzando anche i vapori residui del processo stesso. Il fango caldo viene successivamente inviato al reattore di idrolisi e una volta idrolizzato entra nel serbatoio di accumulo in cui vengono diminuite pressione e temperatura. In questo senso, l'idrolisi termica incrementa la solubilità e migliora la biodegradabilità del fango, consente di alimentare il digestore con carichi maggiori e di ridurre il tempo di ritenzione dello stesso, con conseguente incremento della produzione di biogas. Inoltre, il processo riduce la viscosità del fango, agevolando le operazioni di trasporto e pompaggio a valle, e incrementa la disidratabilità del fango di circa il 10% (Barber, 2016), permettendo di ottenere un prodotto finale con un elevato contenuto in secco e con una conseguente riduzione dei volumi e dei relativi costi di smaltimento. Per quanto riguarda la normativa italiana, i fanghi trattati con il processo di idrolisi termica garantiscono l'assenza di agenti patogeni, in conformità alle modifiche proposte al D.Lgs. 27/01/1992 n°99, che recepisce la Direttiva 86/278/CEE del 12/9/1986 sull'utilizzo dei fanghi in agricoltura. **Sono stati poi anche considerati i nuovi parametri inclusi nella nuova bozza di decreto fanghi (diffusa dal MATTM per consultazione in Giugno 2019) verificando preliminarmente la possibilità sia di spandimento in agricoltura che di altre forme di smaltimento.**

Il biogas prodotto in digestione anaerobica può essere utilizzato come combustibile per alimentare la caldaia dell'idrolisi termica o per il riscaldamento delle unità di fermentazione/digestione anaerobica, oppure essere valorizzato per la produzione di energia elettrica mediante un impianto di cogenerazione.

Ipotizzando di distribuire il biogas prodotto in parte alla caldaia della termoidrolisi ed in parte al sistema di cogenerazione, si possono produrre circa 6360 kWh/d di energia elettrica con conseguenti risparmi del 20% sull'acquisto di energia.

1.2.4 Essiccamento termico

La tecnologia di **essiccamento** ha riscontrato negli ultimi anni una notevole diffusione negli impianti di trattamento, per ridurre la quantità in massa del fango finale da smaltire. Si tratta di un processo mediante il quale viene fornito calore per far evaporare l'acqua contenuta nel fango. L'essiccamento termico permette, infatti, di ottenere fanghi con un contenuto in secco maggiore del 90%. Tra le diverse opzioni, nella tecnologia di essiccatori a nastro il fango viene distribuito lungo cinghie rotanti, riscaldato e aerato. L'aerazione è controllata da un sistema di ventilatori, una parte del flusso viene ricircolata mentre la restante inviata al trattamento. L'essiccatore si colloca come un nuovo impianto di combustione a gas naturale, con possibilità di estendere l'alimentazione della caldaia anche tramite il biogas prodotto in impianto.

1.2.2 Trattamenti surnatanti e flussi ad alto carico in sistemi via nitrito

Nel progetto di ampliamento è stato inoltre previsto un **trattamento apposito per i surnatanti anaerobici ed altri flussi ad alto carico** derivanti dalla separazione solido/liquido del digestato e caratterizzati da alti carichi di azoto e fosforo. Il trattamento è basato su un processo biologico via nitrito, con alternanza di fasi anaerobiche-aerobiche-anossiche. Le efficienze di rimozione biologica sono di circa l'85% per l'azoto e il 70% per il fosforo, mentre la riduzione dei consumi rispetto ad un trattamento convenzionale, è attesa tra il 10% e il 15% (SMART-Plant H2020 EU Project). In questa maniera, la linea acque non risulta sovraccaricata, permettendo una migliore gestione operativa e una relativa ottimizzazione energetica di tutta la filiera di trattamento.

1.2.3 Trattamento per il recupero del fosforo

Il fosforo è un potenziale contaminante causa di eutrofizzazione per l'acqua superficiale, ed un importante nutriente per il suolo, mentre da un lato la sua immissione nell'ambiente acquatico è regolamentata da severi limiti allo scarico, dall'altro il suo recupero da fanghi di depurazione, e riuso per la formulazione di fertilizzanti, è auspicabile. Il fosforo è considerato dall'Unione Europea come una materia prima critica, in quanto le rocce fosfatiche rappresentano una fonte non rinnovabile e le zone di estrazione sono limitate a pochi Paesi nel mondo (Cina, Stati Uniti Nord Africa, Russia, Giordania). Inoltre, negli impianti la formazione

di composti insolubili del Fosforo determina fenomeni di precipitazione e relative incrostazioni che riducono la funzionalità delle tubazioni e dell'elettromeccanica installata (Jaffer et al., 2002).

Il fosforo, solubilizzato sottoforma di ortofosfato nel surnatante a valle della digestione anaerobica, può essere rimosso e recuperato attraverso un processo di precipitazione con formazione di struvite ($\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), materiale con potere ammendante o fertilizzante. L'opportunità di **recuperare il fosforo** nel flusso liquido è favorita dalla presenza in linea acque del trattamento biologico BNR e in linea fanghi dal processo di idrolisi termica, che aumentano la solubilizzazione del fosforo fino a più di 100 mgP/L. La cristallizzazione dell'ortofosfato per la produzione di struvite avviene normalmente in un reattore miscelato mediante il dosaggio di reagenti. In particolare, si utilizzano fonti esterne di Magnesio per la regolazione dei rapporti molari e metodi chimici o fisici per il controllo del pH di reazione (Patiya Kemacheevakul et al., 2011). Con questa tecnologia si possono ottenere efficienze di rimozione di ortofosfato superiori al 90% ed un prodotto finale, destinato alla produzione di torbe e fertilizzanti agricoli.

2. Carbon footprint territoriale a seguito dell'ampliamento dell'impianto di Salvatronda

Il paragrafo che segue è indirizzato a calcolare **l'impronta di carbonio** (Carbon Footprint) nello stato di fatto e nella configurazione di progetto relativa all'ampliamento dell'impianto di Salvatronda, facendo anche considerazioni di carattere territoriale.

L'impronta di carbonio rappresenta un parametro decisivo a supporto delle scelte progettuali alla luce degli obiettivi mondiali dettati dalle linee guida di sviluppo sostenibile (SDGs, Nazioni Unite, Agenda 2015) e dagli indirizzi normativi e legislativi definiti a livello nazionale dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA). Quest'ultima, infatti, ha recentemente introdotto nell'ambito della valutazione della qualità tecnica del servizio idrico integrato (Delibera 917/2017/R/idr), il calcolo dell'impronta di carbonio del servizio di depurazione (parametro G5.3) che sarà reso obbligatorio dal 2020.

3.1 Metodologia di calcolo

L'impronta di carbonio esprime la totalità delle emissioni di Green House Gases (GHG) che possono essere calcolate e contabilizzate con approcci o tecnici previsionali basati sul "ciclo di vita" o di tipo inventariale. La norma standard UNI EN ISO 14064-1:2012 (Gas ad Effetto Serra-Parte 1: Specifiche e guida, a livello dell'organizzazione, per la quantificazione e la rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra e della loro rimozione) è la norma internazionale che descrive i principi fondamentali per la stesura e la gestione degli inventari dei gas serra, aggiornata sulla base della UNI EN ISO 14064-1:2019. Ai fini del calcolo dell'impronta di Carbonio, in accordo ai principi della ISO 14064-1 si può procedere secondo i seguenti punti:

- Individuazione dei confini organizzativi ed operativi rispetto ai quali verranno contabilizzate le emissioni relative al servizio di depurazione nelle diverse configurazioni;
 - Individuazione delle fonti di emissione, caratterizzazione e rendicontazione dell'inventario in accordo alle linee guida esistenti:
1. Emissioni Dirette
 - Emissioni dirette da combustione fissa (in-situ);
 - Emissioni dirette correlate ai processi;
 - Emissioni dirette fuggitive;
 2. Emissioni Indirette
 - Emissioni indirette da consumo di elettricità importata;
 3. Altre Emissioni
 - Emissioni indirette sul corpo idrico recettore dovute al processo di trattamento;
 - Attività correlate all'energia non incluse nelle emissioni dirette o indirette da consumo energetico;
 - Rifiuti generati;
 - Chemicals;
 - Trasporto e distribuzione;
 4. Rimozioni o abbattimenti di CO₂.

3.2 Calcolo carbon footprint del servizio di depurazione di ATS

Di seguito viene riportato il Carbon Footprint, confrontando le **configurazioni territoriali, estese anche al bacino servito da ATS**, prima (STATO di FATTO) e dopo (STATO di PROGETTO) l'ampliamento di Salvatronda.

Si specifica che:

- nella configurazione dello STATO di FATTO il Carbon Footprint è relativo all'impronta di Carbonio del Servizio di Depurazione di ATS, ad oggi, sommata a quella degli abitanti equivalenti non collettati attualmente all'Impianto di Salvatronda;
- nella configurazione dello STATO di PROGETTO il Carbon Footprint è relativo all'impronta di Carbonio del Servizio di Depurazione di ATS considerando l'upgrading dell'impianto di Salvatronda, con l'ampliamento della Linea Acque a 120000 AE e la gestione centralizzata dei fanghi del territorio.

Infine, si specifica che per l'Impianto di Salvatronda il calcolo è stato effettuato considerando nello STATO di PROGETTO il funzionamento sia in modalità BNR che DN del biologico, sia il compostaggio che il cementificio come destinazione finale dei fanghi.

I risultati sotto riportati, resi specifici per Abitante Equivalente, sono relativi all'impatto MINIMO e MASSIMO di Carbon Footprint combinando le diverse configurazioni nello STATO di PROGETTO e confrontandole con lo STATO di FATTO.

Tabella 1 Carbon footprint territoriale pre e post ampliamento dell'Impianto di Salvatronda

	STATO DI FATTO	STATO DI PROGETTO	
	IMPRONTA ATS attuale + AE NON COLLETTATI	IMPRONTA ATS FUTURA con Up-Grading di Salvatronda	
		MINIMO	MASSIMO
tonCO ₂ /y	21573	18591	21091
tonCO ₂ /AE/y	0.066	0.057	0.064

Si evidenzia che il valore dell'**Impronta territoriale di Carbonio** dello **STATO di FATTO** è pari a **21573 tonCO₂/y** da confrontare con lo **SCENARIO DI PROGETTO** compreso tra **18591 tonCO₂/y** e **21091 tonCO₂/y**. Il dato specifico per Abitante Equivalente si riduce, pertanto, a seguito degli interventi di upgrading sull'Impianto di Salvatronda, da **0.066 tonCO₂/AE/y** ad un intervallo tra **0.057** e **0.064 tonCO₂/AE/y** con un **miglioramento sull'impatto dell'emissioni di Gas Climalteranti dal 2% al 13%**. Pertanto, la scelta progettuale garantisce chiari vantaggi tecnici ed ambientali

3. Trasporti relativi all'ampliamento dell'impianto di Salvatronda

Per valutare l'impatto del progetto di Salvatronda è necessario considerare, in modo specifico, la variazione del numero di trasporti tra lo stato attuale e quello futuro dell'Impianto, relativo allo smaltimento dei rifiuti prodotti (vagliato, sabbie e fanghi) e di eventuali rifiuti conferiti.

Attualmente a Salvatronda vengono inviate minime quantità di rifiuti liquidi, derivanti dalle operazioni di manutenzione e pulizia della rete fognaria e aliquote di fanghi liquidi, di vagliato e di sabbie provenienti da altri impianti. Nella configurazione futura, i soli rifiuti conferiti saranno invece i fanghi disidratati provenienti da altri impianti, che verranno trattati in modo centralizzato presso l'impianto di Salvatronda.

I risultati del confronto sono riportati in Tabella 2.

Tabella 2 Trasporti dei principali rifiuti prodotti e/o conferiti all'impianto di Salvatronda nel caso attuale e nella configurazione post-ampliamento

	TRASPORTI RIFIUTI GENERATI-IMPIANTO SALVATRONDA									
	PRE-AMPLIAMENTO					POST-AMPLIAMENTO				
	viaggi/ y	km/y	ton/viag	km/ton (media pesata)	km/tonTS (media pesata)	viaggi/ y	km/y	ton/viag	km/ton (media pesata)	km/tonTS (media pesata)
VAGLIATO prodotto	14	756	6	9	-	42	2268	6	9	-
VAGLIATO conferito a Salvatronda	3	148	12	4.1	-	-	-	-	-	-
VAGLIATO TOTALE	17	904	-	7.5	-	42	2268	6	9	-
SABBIE prodotte	11	231	25	0.8	-	32	672	25	0.8	-
SABBIE conferite a Salvatronda	22	512	12	1.9	-	-	-	-	-	-
SABBIE TOTALI	33	743	-	1.4	-	32	672	25	0.8	-
FANGHI E RIFIUTI LIQUIDI conferiti a Salvatronda	260	4223	25	0.64	64.0*	-	-	-	-	-
FANGHI disidratati conferiti a Salvatronda	-	-	-	-	-	829	17273	22.3	1.1	5.8
FANGHI A SMALTIMENTO	236	41265	25.9	6.8	39.7	291	50881	25	7.0	7.8
FANGHI TOTALI	496	45487	-	3.60	40.1	1120	68154	-	2.77	6.3

*IPOTESI: si considera per i rifiuti e fanghi liquidi conferiti a Salvatronda nella configurazione pre-ampliamento un contenuto in secco pari all'1%TS

Dall'analisi dei trasporti è possibile valutare che esiste, come atteso, un generale incremento del numero assoluto di viaggi relativi all'impianto di Salvatronda per vagliato, sabbie e fanghi, legato all'incremento di potenzialità dell'impianto e alla gestione centralizzata dei fanghi. Tuttavia, territorialmente, i viaggi legati allo smaltimento dei rifiuti prodotti dai diversi impianti sul territorio, i cui fanghi disidratati verranno conferiti a Salvatronda, andranno notevolmente a diminuire.

Una più accurata analisi del dato deve essere effettuata confrontando il valore specifico espresso in chilometri percorsi per tonnellata di sostanza secca smaltita (km/tonTS). Infatti, l'introduzione di processi avanzati di idrolisi ed essiccamento volti alla minimizzazione dei volumi da smaltire permetterà nello stato futuro un netto abbattimento della quantità dei fanghi da smaltire ed un aumento del loro contenuto in secco.

In tal senso, analizzando in modo dettagliato l'impatto specifico relativo alla nuova configurazione della linea fanghi si evidenzia che il dato si riduce notevolmente (circa 80%) passando da una media di 40 km/tonTS nello stato pre-ampliamento ad una media di 6.3 km/tonTS nella configurazione futura.