

# APQ SERVOLA

Accordo di Programma Quadro rafforzato  
“Adeguamento dell’impianto di depurazione di Servola (TS)”  
sottoscritto in data 27.03.2014  
Rapporto di valutazione ex post ai sensi dell'art. 13, c. 2  
dell'Accordo di Programma Quadro

Contratto n.3 del 08.09.2022  
Output A2 del Piano di Lavoro approvato in data 02.11.2022  
13 ottobre 2023

Rapporto di valutazione a cura del dott. Antonio Ferraioli

1. INTRODUZIONE	pag. 3
2. IL CONTESTO DELLA VALUTAZIONE	pag. 4
2.1. Il sistema fognario di Trieste	pag. 4
2.2. La cronistoria del progetto	pag. 5
2.3. L'Accordo di Programma Quadro rafforzato "Adeguamento dell'impianto di depurazione di Servola"	pag. 9
2.3.1. Contenuti dell'Accordo di Programma Quadro	pag. 9
2.3.2. Inquadramento generale	pag. 9
2.3.3. Programma di lavoro	pag.
2.3.4. Piano economico-finanziario	pag. 13
2.3.5. Indicatori di valutazione	pag. 14
3. APPROCCIO METODOLOGICO	pag. 16
3.1. Strutturazione	pag. 16
3.2. Osservazione	pag. 16
3.2.1. Risultanze della fase <i>on desk</i>	pag. 17
3.2.2. Risultanze della fase <i>on field</i>	pag. 21
3.3. Analisi e confronto	pag. 25
3.3.1. Analisi dei risultati	pag. 25
3.3.1.1. Gli indicatori di valutazione	pag. 26
3.3.2. Confronto con impianti simili	pag. 28
3.4. Giudizio	pag. 30
4. CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI	pag. 34
4.1. Conclusioni	pag. 34
4.2. Raccomandazioni e correttivi	pag. 40
Glossario	pag. 42
Appendice	pag. 43

## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione rappresenta un'analisi sugli effetti generati a conclusione degli interventi previsti dall'Accordo di Programma Quadro rafforzato "Adeguamento dell'impianto di depurazione di Servola" e consiste in una azione di valutazione *ex-post* sull'efficacia degli interventi realizzati e sui risultati conseguiti nell'attuazione del processo di realizzazione dell'impianto di Servola.

L'Accordo di Programma Quadro in oggetto è stato sottoscritto nel marzo 2014 tra la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, il Ministero dell'Ambiente, della tutela del territorio e del mare e il Dipartimento per lo Sviluppo Economico allo scopo di risolvere il problema dello scarico a mare dei reflui urbani della città di Trieste.

L'emanazione di una Direttiva comunitaria sul tema della gestione dei reflui urbani aveva reso infatti non più a norma l'impianto di Trieste. I successivi recepimenti della Direttiva nella normativa nazionale e la successiva apertura di una Procedura di Infrazione Comunitaria hanno reso oltremodo necessario ed hanno accelerato la progettazione e la realizzazione di un intervento risolutivo del problema.

Prima della sottoscrizione dell'Accordo di Programma Quadro vi sono stati numerosi passaggi tecnici e burocratici, sia a livello locale sia a livello nazionale, in quanto l'intervento è localizzato in un'area con forti vincoli di natura ambientale, geologica e produttiva.

L'Accordo sottoscritto aveva le finalità di realizzare l'adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Servola, la costruzione di una nuova rete fognaria e la realizzazione di un sistema di monitoraggio della qualità delle acque, a cui è stata aggiunta l'azione di bonifica dell'area in cui insiste l'impianto.

Il progetto di adeguamento dell'impianto di depurazione di Servola si è completato nel corso del 2019, mentre il complesso degli interventi collegati è stato condotto a termine nel 2022.

## **2. IL CONTESTO DELLA VALUTAZIONE**

### **2.1 Il sistema fognario di Trieste**

Il sistema fognario di Trieste raccoglie le acque meteoriche e reflue mediante una rete mista di canalizzazioni e di tratti di torrenti intubati che conferiscono i reflui in due collettori principali, il collettore di zona alta (CZA) e il collettore di zona bassa (CZB), posizionato lungo la linea di costa.

La rete fognaria cittadina è caratterizzata da una elevata presenza di acque parassite: nel collettore di zona bassa si osservano infiltrazioni di acque prevalentemente salate, per effetto di infiltrazioni e di apporto diretto dei sistemi di sfioro, mentre nel collettore di zona alta le infiltrazioni sono dovute sia agli apporti dei torrenti direttamente intercettati sia alle immissioni di falda nelle tubazioni di fognatura.

Il sistema comprende circa 370 chilometri di condotte e 60 chilometri di canali e torrenti tombati: le tubazioni di piccolo diametro sono per la maggiore parte in grès, quelle più recenti in PVC e quelle con diametro maggiore principalmente in calcestruzzo vibro-compresso, con saltuari tratti in acciaio (condotte in pressione). La rete fognaria comprende inoltre 20 stazioni di sollevamento e 6 opere di captazione dei principali torrenti coperti.

I reflui urbani, fino alla realizzazione del nuovo impianto, venivano convogliati verso l'impianto di depurazione di Servola, caratterizzato da un trattamento di tipo chimico – fisico composto da un pre-trattamento standard (composto da griglia grossolana, rotostacci da 3 mm, diseoleatore e dissabbiatore) e da un trattamento primario, suddiviso a sua volta da una flocculazione e da due sedimentatori circolari. A completamento del processo una condotta sottomarina, di circa 7 km, scaricava l'acqua trattata a mare mediante un sistema di diffusori, distribuiti negli ultimi tre chilometri, ad una profondità di 14 m.

I reflui conferiti al depuratore di Servola erano caratterizzati da un'elevata escursione della concentrazione di salinità, dovuta alle infiltrazioni delle acque marine, nelle fasi di alta marea o di acqua alta, nei collettori ubicati lungo l'area costiera e da un'elevata diluizione dovuta alla presenza delle acque parassite provenienti dalla interconnessione tra i rivi e la fognatura.

L'acqua reflua, all'ingresso del processo di depurazione, presentava quindi importanti fluttuazioni di salinità e uno sbilanciamento dei parametri nutritivi (azoto, fosforo e carbonio) che rendevano i liquami poco aggredibili con i metodi biologici tradizionali, e che lasciavano il compito di abbattimento del carico inquinante solamente alla capacità del corpo recettore di diluire la concentrazione dei reflui.

A partire dal 31 dicembre 2000, il depuratore di Servola non è più risultato conforme alla normativa, in quanto è diventato oggetto della procedura di infrazione comunitaria PIC 2004/2034 "Attuazione degli artt. 3, 4 e 10 della Direttiva 91/271 concernente il trattamento delle acque reflue urbane", per la mancata esistenza di trattamento secondario e, di conseguenza, per mancata garanzia di prestazioni sufficienti nelle normali condizioni climatiche locali.

Ai fini dei limiti e delle prescrizioni imposte dapprima con il Decreto Legislativo 152/1999 e poi dal Decreto Legislativo 152/2006, che ha individuato le acque costiere dell'Adriatico settentrionale come area sensibile, l'impianto è stato quindi obbligatoriamente sottoposto ad un adeguamento tecnologico con l'introduzione di un trattamento secondario, il ciclo biologico, e di un trattamento più spinto per l'abbattimento dei nutrienti.

## 2.2 La cronistoria del progetto

Il processo di adeguamento delle caratteristiche dell'impianto di depurazione di Servola, che viene sinteticamente descritto nella Tabella 1, ha inizio nel 2001 per arrivare alla sua conclusione definitiva nel 2022.

Si sono evidenziati peraltro il 1991 e il 1999 in quanto sono gli anni di emanazione delle normative europee e nazionali che hanno condotto alla necessità di adeguamento dell'impianto.

**Tabella 1. Cronistoria**

<b>1991</b>	Emanazione della Direttiva Comunitaria 91/217
<b>1999</b>	Il Decreto Legislativo 152/99 recepisce i contenuti della Direttiva Comunitaria 91/217
<b>2001</b>	Incarico di redazione dello Studio di fattibilità Approvazione del <i>"Programma di interventi urgenti in materia di fognatura, collettamento e depurazione delle acque reflue in Provincia di Trieste"</i>
<b>2003</b>	Incarico di redazione del Progetto preliminare Stipula dell' <i>"Accordo di programma quadro per la tutela delle acque e la gestione integrata delle risorse idriche"</i>
<b>2004</b>	Apertura della Procedura di Infrazione Comunitaria 2004/2034
<b>2006</b>	Inizio della sperimentazione della tipologia di fase biologica a terra Emanazione del Decreto Legislativo n.152/2006
<b>2008</b>	Individuazione dell'area per la realizzazione del depuratore
<b>2009</b>	Accordo di Programma Quadro locale
<b>2010</b>	Termine della sperimentazione del sistema a terra per la fase biologica Approvazione del Piano d'Ambito
<b>2011</b>	Unificazione dell'adeguamento tecnologico del nuovo depuratore con l'azione di bonifica nell'area SIN
<b>2012</b>	Approvazione del Progetto definitivo
<b>2013</b>	Inizio delle bonifiche del SIN Finanziamento del CIPE per la costruzione del depuratore
<b>2014</b>	Accordo di Programma Quadro per la realizzazione del depuratore
<b>2015</b>	Termine dell'intervento di bonifica nel SIN
<b>2016</b>	Inizio della costruzione del depuratore
<b>2017</b>	Avvio del primo ciclo di depurazione
<b>2018</b>	Messa in funzione dell'impianto
<b>2019</b>	Archiviazione della Procedura di Infrazione Comunitaria
<b>2022</b>	Conclusione delle attività di progetto e invio del CAB (Certificato di Avvenuta Bonifica)

### 1991

La Direttiva Comunitaria 91/217 (*Direttiva del Consiglio concernente il trattamento delle acque reflue urbane*) interviene a normare lo standard di qualità per la depurazione delle

acque, definendo i dati qualitativi di depurazione per quanto riguarda le acque reflue urbane e la presenza di nitrati nei flussi di derivazione industriale. L'obiettivo della Direttiva, che rappresenta il primo intervento comunitario in materia di inquinamento idrico, è garantire la tutela e il rispetto della salute umana, degli ecosistemi naturali, della biodiversità e delle stesse risorse idriche, andando a rendere obbligatorio, in aggiunta al pretrattamento chimico-fisico, il trattamento biologico in impianto dei reflui urbani, adottato fino ad allora per gli agglomerati urbani con una popolazione pari o superiore ai 150.000 abitanti equivalenti.

L'emanazione della Direttiva sancisce quindi l'inadeguatezza dell'impianto di Servola in quanto rende obbligatorio il trattamento biologico in impianto dei reflui urbani, in aggiunta al trattamento chimico-fisico.

### **1999**

Il Decreto Legislativo n.152/99 (*Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole*) prevede l'identificazione degli agglomerati (aree in cui la popolazione e/o le attività economiche sono così concentrate da rendere possibile la raccolta e il convogliamento delle acque reflue verso un impianto di trattamento o verso un punto di scarico finale) e degli obblighi per gli agglomerati superiori a 2.000 a.e. in termini di realizzazione della rete fognaria e di prestazione dei sistemi di trattamento.

### **2001**

Il Comune di Trieste conferisce l'incarico di redigere lo Studio di fattibilità per definire tempi e metodi atti a risolvere il problema dell'inadeguatezza dell'impianto.

### **2003**

Incarico di redazione del Progetto preliminare inerente gli "*Interventi di adeguamento e potenziamento del depuratore di Servola, attualmente sprovvisto di un trattamento biologico*".

Stipula dell'"*Accordo di programma quadro per la tutela delle acque e la gestione integrata delle risorse idriche*" tra il Ministero dell'Economia e delle Finanze, il Ministero dell'Ambiente e del Territorio, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali e la Regione Friuli Venezia Giulia.

### **2004**

Attivazione di una Procedura di Infrazione Comunitaria contro lo Stato italiano per la mancata attuazione del trattamento biologico nell'impianto di Servola.

La procedura, e il conseguente monitoraggio da parte europea, rende necessario l'inizio di una fase di studio delle problematiche dell'impianto esistente e delle possibili soluzioni. La progettazione del nuovo impianto inizia con l'analisi della composizione dei reflui fognari che arrivano al sistema di trattamento per individuare il sistema depurativo più adeguato.

### **2006**

Decreto Legislativo n.152/2006 (*Norme in materia ambientale*).

Il Progetto preliminare viene approvato con la previsione dell'inserimento di una fase biologica (completa di nitrificazione e denitrificazione) con l'uso di biofiltri.

Il gestore dell'impianto di depurazione, AcegasApsAmga, inizia le sperimentazioni su impianti pilota per la verifica e il confronto tra le diverse alternative in grado di assicurare l'inserimento delle opere di ampliamento e potenziamento nell'ambito degli spazi disponibili quali la biofiltrazione, i reattori a biomassa adesa a letto mobile senza ricircolo dei fanghi biologici e i bioreattori a membrane.

### **2008**

Individuazione dell'ampliamento dell'impianto di depurazione nell'area Scalo Legnami.

## **2009**

Sottoscrizione di un Accordo di programma locale tra Provincia di Trieste, Regione Friuli Venezia Giulia, Autorità d'Ambito territoriale ottimale "Orientale Triestino", Comune di Trieste e Autorità Portuale di Trieste per il coordinamento delle azioni volte alla realizzazione delle opere di adeguamento alle previsioni del D.Lgs. 152/2006 degli impianti di depurazione di acque reflue urbane di Servola e Barcola.

## **2010**

Approvazione del Piano d'Ambito, strumento finanziario necessario per assicurare la disponibilità delle risorse economiche necessarie all'esecuzione dei lavori e l'affidamento della gestione del servizio idrico ad un gestore, AcegasApsAmga.

## **2011**

Il progetto preliminare del 2006 viene aggiornato ed integrato nel marzo 2011, sulla base delle sperimentazioni effettuate, che portano alla scelta del trattamento di biofiltrazione.

Atto formale del Ministero dell'Ambiente che unifica l'adeguamento dell'impianto di depurazione e la bonifica dell'area Scalo Legnami.

## **2012**

La Conferenza di Servizi, indetta dal Comune di Trieste, approva il Progetto definitivo, che comprende la bonifica dell'intera area del sito contaminato, per cui è stato coinvolto il coinvolgimento del Ministero dell'Ambiente.

## **2013**

Il CIPE garantisce il finanziamento che permette di raggiungere il budget per la realizzazione dell'Accordo di Programma Quadro.

Inizio delle bonifiche nell'area SIN.

## **2014**

L'Accordo di Programma Quadro rafforzato è sottoscritto da Regione Friuli Venezia Giulia, Ministero dell'Ambiente e Dipartimento per lo Sviluppo Economico per un valore di 52,5 milioni di euro.

## **2015**

Termine delle opere di bonifica nell'area SIN.

## **2016**

Inizio della costruzione dell'impianto di depurazione.

## **2017**

Avvio del primo ciclo di depurazione a Marzo 2018.

## **2018**

Aggiornamento del cronoprogramma per sopravvenute problematiche tecniche e burocratiche.

Termine dei lavori di costruzione del nuovo impianto a Settembre 2018.

Messa in funzione dell'impianto.

## **2019**

Il 20 febbraio 2019 la Commissione europea, in seguito alla sentenza della Corte di giustizia del 31 maggio 2018, sancisce la conformità dell'impianto di Servola e la fuoriuscita dal Procedimento di Infrazione Comunitaria.

## **2022**

AcegasApsAmga, vista l'emissione del CAB (Certificato di Avvenuta Bonifica), comunica alla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Direzione Centrale Ambiente e Energia la conclusione delle pratiche di collaudo amministrativo e di bonifica dell'area Scalo Legnami.

### **2.3 L'Accordo di Programma Quadro rafforzato "Adeguamento dell'impianto di depurazione di Servola"**

Il depuratore di Servola, in seguito all'emanazione della Direttiva Comunitaria 91/247 e del Decreto Legislativo 152/99 e alla Procedura di Infrazione Comunitaria 2004/2034, è risultato, a partire dal 31 dicembre 2000, non più conforme alla normativa vigente; si è reso quindi necessario procedere al suo adeguamento, introducendo il richiesto trattamento secondario e l'abbattimento dei nutrienti che affluiscono nel golfo di Trieste.

Il progetto è inoltre indicato tra gli interventi prioritari del "Programma di interventi urgenti in materia di fognatura, collettamento e depurazione delle acque reflue in Provincia di Trieste", approvato nel 2001, ed è inoltre inserito nell'"Accordo di programma quadro per la tutela delle acque e la gestione integrata delle risorse idriche", stipulato nel 2003 tra il Ministero dell'Economia e delle Finanze, il Ministero dell'Ambiente e del Territorio, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali e la Regione Friuli Venezia Giulia.

L'Accordo di Programma Quadro rafforzato "Adeguamento dell'impianto di depurazione di Servola" si inserisce quindi nel processo descritto sinteticamente nel paragrafo precedente e prende in carico tutte le diverse progettazioni realizzate dai diversi attori coinvolti a livello locale, regionale e nazionale.

I diversi soggetti che vanno considerati stakeholders del progetto sono:

- Comune di Trieste in qualità di soggetto che ha dato l'incarico di redazione del Progetto preliminare
- Provincia di Trieste, in qualità di firmatario dell'Accordo di Programma locale
- Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale, in qualità di firmatario dell'Accordo di Programma locale
- Autorità Portuale di Trieste, in qualità di firmatario dell'Accordo di Programma locale
- Regione Friuli Venezia Giulia, in qualità di firmatario dell'Accordo di Programma Quadro
- Ministero dell'Ambiente, in qualità di firmatario dell'Accordo di Programma Quadro
- Ministero dello Sviluppo Economico, in qualità di firmatario dell'Accordo di Programma Quadro
- Capitaneria di Porto, in quanto competente sull'area interessata dalla bonifica
- Rete Ferroviaria Italiana, in quanto l'impianto ha intersezioni con due linee ferroviarie
- ASL, in quanto competente sul cantiere
- AcegasAPSAmgA, in qualità di gestore dell'impianto

L'Accordo di Programma Quadro viene quindi sottoscritto in data 27 marzo 2014 da parte di:

- Regione Friuli Venezia Giulia: Direzione centrale finanze, patrimonio, coordinamento e programmazione politiche economiche e comunitarie e Direzione centrale ambiente ed energia
- Dipartimento per lo Sviluppo e la Coesione Economica - Direzione generale per la politica regionale unitaria nazionale
- Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione generale per la tutela del territorio e delle risorse idriche

#### **2.3.1 Contenuti dell'Accordo di Programma Quadro**

L'Accordo di Programma Quadro all'art.4 descrive il programma degli interventi, il soggetto attuatore, l'oggetto del finanziamento ed il relativo costo, il quadro delle risorse disponibili e l'indicazione delle fonti, lo stato della progettazione.

All'art.12 viene descritto il sistema degli indicatori di realizzazione e di risultato che verranno utilizzati per le azioni di valutazione.

All'art. 13 si definisce che a cadenza annuale venga effettuata una valutazione/verifica *in itinere*, a carico del Nucleo di Valutazione e Verifica degli Investimenti Pubblici (NUVV), e una

valutazione *ex post* da portare a termine entro il limite del secondo anno dalla conclusione dell'Accordo.

L'Accordo di Programma Quadro rafforzato prevede inoltre che il soggetto attuatore sia AcegasAps Spa, in quanto gestore dell'impianto di Servola.

Il principale obiettivo sotteso alla sottoscrizione dell'Accordo è l'uscita dalla Procedura di Infrazione Comunitaria 2004/2034, a cui si aggiungono obiettivi di carattere qualitativo e quantitativo:

- adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Servola con l'introduzione del trattamento biologico
- efficienza gestionale e flessibilità di impianto
- potenzialità di trattamento dei reflui fognari fino a 323.000 a.e.
- riduzione delle concentrazioni di inquinanti al di sotto dei limiti di legge ex D.Lgs. 152/2006
- realizzazione di un sistema di monitoraggio della qualità delle acque del Golfo di Trieste a cui si aggiunge, per necessità di completamento dell'impianto di depurazione, la bonifica dell'area "Scalo Legnami" in cui insiste l'opera.

### **2.3.2 Inquadramento generale**

A partire dal progetto approvato nel 2012 viene evidenziata l'esigenza di realizzare il nuovo impianto di depurazione in stretta vicinanza all'impianto esistente in modo da assicurare l'interconnessione tra tutte le sezioni di trattamento, a causa dei limitati spazi attorno l'impianto stesso, nonché la necessità di definire il trattamento più idoneo, a causa della qualità dell'acqua reflua in ingresso, ricca di acque parassite e povera di nutrienti.

L'area individuata con il supporto dell'Autorità Portuale per l'ampliamento del depuratore di Servola, e ritenuta la più idonea alla realizzazione dell'impianto, in quanto adiacente all'attuale depuratore, è ubicata nello "Scalo Legnami" ed è di forma allungata semicircolare con una superficie di circa 3,2 ettari e con un profilo altimetrico pianeggiante con quote variabili da 3,30 a 4,00 metri slm. L'area comprende tre file di capannoni, posti a ridosso della nuova sopraelevata di collegamento con il nucleo abitato di Servola. Negli spazi individuati si registra inoltre la presenza del torrente Baiamonti (tombinato) che costituisce anche il corpo recettore degli scarichi di scolmatura delle acque meteoriche recapitate, a monte del depuratore, dal collettore di zona alta.

L'individuazione dello "Scalo Legnami" quale sito per il nuovo depuratore assicura, con oneri economici e funzionali sostenibili, l'interconnessione con le opere esistenti, mantenendo la possibilità di scaricare i reflui trattati biologicamente attraverso la condotta sottomarina in esercizio.

La zona individuata presenta però una serie di criticità, peraltro già trattate nel corso delle singole fasi di progettazione, quali:

- l'area di espansione dell'impianto di depurazione è di competenza dell'Autorità Portuale di Trieste che intende realizzare nelle vicinanze una "Piattaforma Logistica", che potrebbe in futuro interferire con la prevista localizzazione del depuratore
- l'intera area del porto industriale di Trieste (compreso lo Scalo Legnami, interessato all'ampliamento del depuratore) è inserita tra gli interventi di interesse nazionale finalizzati alla bonifica di siti inquinati di interesse nazionale (SIN, di cui al Decreto ministeriale n. 468 del 2001) e richiede uno specifico intervento di
- l'area concessa per la realizzazione dell'impianto ha una limitata estensione, allo scopo di preservare le future attività portuali, e pertanto non è possibile prevedere l'uso di tecnologie tradizionali che richiedono grandi spazi ma è necessaria una soluzione in grado di garantire le performance richieste dalle disposizioni legislative vigenti nonostante gli spazi ridotti

Il progetto appare quindi sin dall'inizio di una certa rilevanza e complessità, in quanto collega all'adeguamento dell'impianto di trattamento, oggetto specifico dell'Accordo di Programma

Quadro, anche la bonifica dell'area Scalo Legnami. Nell'area definita per l'ampliamento insistono infatti restrizioni quali la presenza di due linee ferroviarie, la vicinanza alla Piattaforma Logistica prevista dall'Autorità Portuale, lo sviluppo dell'area di ampliamento relativa al torrente Baiamonti, l'esistenza di fasce di rispetto degli edifici residenziali esistenti, della ferrovia, dei piloni di sostegno della viabilità, la presenza di capannoni dello Scalo Legnami (con coperture in eternit) e delle relative infrastrutture.

**Figura 1. Aree interessate dall'adeguamento dell'impianto di depurazione (rendering)**



### 2.3.3 Programma di lavoro

L'Accordo di Programma Quadro prevede di completare i lavori di adeguamento dell'impianto di depurazione in 75 mesi, come descritto in Tabella n. 2, con data di conclusione prevista per il 31 marzo 2018.

**Tabella n. 2. Cronoprogramma**

Descrizione	Data inizio		Data fine	
	Prevista	Effettiva	Prevista	Effettiva
Progettazione definitiva		<b>08/06/2011</b>		<b>28/05/2012</b>
Progettazione esecutiva	01/03/2015		31/08/2015	
Esecuzione lavori	01/09/2015		31/08/2017	
Collaudo	01/09/2017		31/03/2018	
Chiusura intervento	31/03/2018		31/03/2018	
Funzionalità	01/01/2017		31/3/2017	

Fonte: Accordo di Programma Quadro, 2014

Il cronoprogramma specifico, di cui all'Allegato 1a dell'Accordo, integra al suo interno tutto il quadro delle attività già realizzate alla data di sottoscrizione, a partire dall'approvazione della Variante al PRGC del Comune di Trieste, avvenuta a Marzo 2011.

Le fasi di lavoro previste (o già realizzate) per la realizzazione dell'impianto di depurazione di Servola sono dunque le seguenti:

- Studio di fattibilità
- Progettazione preliminare
- Progettazione definitiva
- Progettazione esecutiva
- Esecuzione lavori
- Collaudo
- Chiusura intervento
- Funzionalità

Lo Studio di fattibilità (iniziato nel 2001) e il Progetto preliminare (datato 2003) sono inerenti agli interventi di adeguamento e potenziamento dell'impianto di Servola e sono collegati all'emanazione della Direttiva Comunitaria 91/271 e del D.Lgs. 152/99.

Le analisi condotte nell'ambito del Progetto preliminare, supportate dalle analisi sperimentali condotte *in situ*, hanno individuato nel trattamento biologico a biofiltrazione la soluzione tecnologica più idonea per trattare i reflui conferiti a Servola.

L'esigenza di realizzare l'impianto biologico nei tempi richiesti dall'Unione Europea, unita alla difficoltà di garantire i finanziamenti necessari e di avere la piena disponibilità delle aree, hanno determinato la decisione di riadattare il Progetto preliminare, suddividendo l'opera in due lotti, quali la realizzazione dell'adeguamento dell'impianto esistente e la bonifica del sito "Scalo Legnami" (1° lotto) ed il potenziamento dell'impianto di depurazione (2° lotto).

Il Progetto definitivo, approvato nel 2012, ha sviluppato il 1° lotto, ossia l'adeguamento dell'impianto esistente ai requisiti di trattamento previsti dal D.Lgs. 152/2006. Nel Progetto definitivo viene quindi mantenuto in esercizio il pre-trattamento esistente, ottimizzato dall'inserimento di una nuova grigliatura fine in sostituzione del trattamento attuale, e che corrisponde all'impianto esistente; a valle della fase di dissabbiatura – disoleatura, i reflui vengono deviati nel nuovo impianto di "Scalo Legnami", schematicamente costituito da:

- sedimentazione a pacchi lamellari
- trattamento di denitrificazione su reattori a biofiltrazione
- trattamento di nitrificazione – ossidazione su reattori a biofiltrazione
- trattamento di post-denitrificazione e defosfatazione con l'aggiunta di cloruro ferrico e metanolo
- disinfezione a raggi UV

Il flusso dei reflui così trattato viene quindi conferito alla condotta sottomarina che conduce i reflui a mare.

Il Progetto preliminare avanzato del 2° lotto è relativo al potenziamento dell'impianto di depurazione consentendo la concentrazione di tutta la filiera depurativa attualmente ripartita tra i depuratori di Servola, di Zaule ed i depuratori minori nel Comune di S. Dorligo della Valle.

Il progetto di adeguamento dell'impianto, a causa della complessità e della necessità di procedere senza ripercussioni sul servizio e sulle attività economiche collocate nell'area, è suddiviso operativamente in 3 stralci:

- 1° stralcio: la grigliatura fine, realizzata in pre-impianto, che ha permesso di filtrare una notevole quota di solidi sospesi migliorando sensibilmente il trattamento attuale
- 2° stralcio: la demolizione delle tettoie e la bonifica dello Scalo Legnami, in quanto necessaria per ricavare gli spazi per il nuovo impianto
- 3° stralcio: adeguamento dell'impianto di depurazione ed è previsto in 2 fasi:
  - o 1° fase: relativa all'area su cui realizzare l'impianto di trattamento
  - o 2° fase: relativa all'area adiacente, non strettamente necessaria all'avvio del trattamento biologico di depurazione delle acque

Il cronoprogramma di riferimento con la descrizione delle specifiche attività è il seguente:

**Tabella 3. Cronoprogramma puntuale**

	<b>Descrizione</b>	<b>Durata prevista (effettiva)</b>	<b>Inizio attività previsto (effettivo)</b>	<b>Fine attività prevista (effettiva)</b>
1	SIN – Caratterizzazione e Relazione di Sintesi consegnati da Comune di Trieste a Ministero dell' Ambiente		15/06/2009	
2	SIN – Convocazione della Conferenza dei Servizi da parte del Ministero	2 mesi	12/03/2012	17/05/2012
3	Autorità Portuale: Piattaforma logistica (in attesa del finanziamento del CIPE)			
4	Prequalifica professionista Progetto definitivo 1° Lotto	1 mese <b>(2 mesi)</b>	01/02/2011 <b>(03/02/2011)</b>	28/02/2011 <b>(30/03/2011)</b>
5	Bando progetto definitivo relativo all' adeguamento del depuratore e alla bonifica	1 mese <b>(1 mese)</b>	01/03/2011 <b>(31/03/2011)</b>	31/03/2011 <b>(27/04/2011)</b>
6	Gara aggiudicazione progetto definitivo relativo all' adeguamento del depuratore ed alla bonifica	2 mesi <b>(1 mese)</b>	01/04/2011 <b>(28/04/2011)</b>	31/05/2011 <b>(08/06/2011)</b>
7	Progetto definitivo relativo all' adeguamento del depuratore ed alla bonifica: stesura progetto	5 mesi <b>(8 mesi)</b>	01/06/2011 <b>(08/06/2011)</b>	31/10/2011 <b>(24/02/2012)</b>
8	Trasmissione prescrizioni ministeriali SIN da inserire nel progetto definitivo I Lotto	3 mesi <b>(3 mesi)</b>	01/03/2011 <b>(31/05/2011)</b>	31/05/2011 <b>(12/03/2012)</b>
9	Approvazione variante PRGC Comune di Trieste	6 mesi <b>(4 mesi)</b>	01/03/2011 <b>(01/03/2011)</b>	31/08/2011 <b>(22/06/2011)</b>
10	1° Fase lavori di adeguamento impianto. Smontaggio tettoie Scalo Legnami.	4 mesi <b>(6,5 mesi)</b>	01/03/2011 <b>(01/08/2011)</b>	01/09/2011 <b>(12/03/2012)</b>
11	Smontaggio tettoie Scalo Legnami. Gara	2 mesi <b>(1 mese)</b>	01/07/2011 <b>(31/08/2011)</b>	19/12/2011 <b>(10/01/2012)</b>
12	Smontaggio tettoie Scalo Legnami. Esecuzione lavori	5 mesi <b>(6,5 mesi)</b>	01/09/2011 <b>(22/03/2011)</b>	31/01/2012 <b>(03/10/2012)</b>
13	1° stralcio: Grigliatura fine – Progettazione esecutiva	9 mesi	20/09/2012 <b>(20/09/2012)</b>	25/06/2013 <b>(25/06/2013)</b>
14	1° stralcio: Grigliatura fine – Gara d'appalto	4 mesi	01/09/2013	31/12/2013
15	1° stralcio: Grigliatura Fine – Esecuzione	7 mesi	01/01/2014	31/07/2014
16	2° stralcio: Bonifica - Progettazione esecutiva e aggiornamento progetto definitivo	4 mesi	01/09/2013	28/2/2014
17	2° stralcio: Bonifica - Gara d'appalto	4 mesi	01/05/2014	31/08/2014
18	3° stralcio: Impianto di depurazione - Appalto integrato: predisposizione del bando, gara e aggiudicazione	10 mesi	01/05/2014	28/02/2015
19	2° stralcio: Bonifica – Esecuzione lavori	12 mesi	01/09/2014	31/08/2015
20	3° stralcio: Impianto di depurazione - Appalto integrato: stesura progetto esecutivo ed approvazioni	6 mesi	01/03/2015	31/08/2015
21	3° stralcio: Impianto di depurazione - Consegna lavori e preparazione del cantiere	1 mese	01/09/2015	30/09/2015
22	3° stralcio: Impianto di depurazione - Esecuzione dei lavori (parte depuratore)	15 mesi	01/10/2015	31/12/2016
23	3° stralcio: Impianto di depurazione - Avviamento e messa in regime e - consegna provvisoria	3 mesi	01/01/2017	31/03/2017

<b>24</b>	3° stralcio: Impianto di depurazione - Esecuzione dei lavori (opere di contorno)	6 mesi	01/03/2017	31/08/2017
<b>25</b>	3° stralcio: Impianto di depurazione - Stato e conto finale – collaudo definitivo – lavori di rifinitura	6 mesi	01/09/2017	31/03/2018

Fonte: Accordo di Programma Quadro, 2014

I punti da 1 a 8 del cronoprogramma riguardano attività già realizzate dai diversi soggetti coinvolti nell'adeguamento dell'impianto di Servola prima della sottoscrizione dell'Accordo.

Il punto 9 viene considerato il punto zero da cui partire con il cronoprogramma.

I punti 10, 11, 12 del cronoprogramma riguardano la demolizione delle 3 tettoie dell'area Scalo Legnami.

I punti 13, 14, 15 del cronoprogramma si riferiscono al 1° stralcio "Grigliatura fine".

I punti 16, 17, 19 del cronoprogramma si riferiscono al 2° stralcio "Bonifica" la cui realizzazione è collegata alla copertura finanziaria.

I punti 16 e 18 del cronoprogramma riguardano l'iter necessario all'espletamento del bando di gara per l'appalto integrato che viene elaborato contestualmente alla realizzazione della bonifica.

L'attività 20 rappresenta la fase di progettazione esecutiva prevista nell'appalto integrato che è stata pianificata per completarsi entro i termini previsti al completamento della bonifica.

I punti 21, 22, 23, 24, e 25 sono vincolati all'ultimazione della bonifica e alla restituzione delle aree agli usi legittimi.

### 2.3.4 Piano economico-finanziario

La copertura finanziaria dell'Accordo di Programma Quadro ammonta complessivamente a 52.500.000,00 euro ed è assicurata dai fondi FSC, da risorse regionali, da accantonamenti tariffari e dalle tariffe del servizio idrico.

**Tabella 4. Quadro delle risorse disponibili**

<b>Fondi FSC 2007-2013 – P.A.R. – Linea di azione 2.1.2</b>	30.000.000,00 €
<b>Fondi regionali</b>	14.857.063,55 €
<b>Accantonamenti Tariffari (CATO)</b>	3.664.804,94 €
<b>Tariffa (AgegasApsAmga)</b>	3.978.131,51 €
<b>TOTALE</b>	<b>52.500.000,00 €</b>

Fonte: Accordo di Programma Quadro, 2014

Nello specifico, i fondi FSC sono pari ad Euro 30.000.000,00 (Delibere CIPE n. 166 dd. 21 dicembre 2007, n. 1 dd. 6 marzo 2009 e n. 1 dd. 11 gennaio 2011 e D.G.R. 847 dd. 17 maggio 2012 – Programma Attuativo Regionale del Fondo per lo Sviluppo e la Coesione PAR FSC della Regione Friuli Venezia Giulia per il periodo 2007-2013. Approvazione definitiva).

La Regione Friuli Venezia Giulia garantisce la sostenibilità finanziaria dell'intervento, in ordine alla disponibilità di risorse in grado di garantire la completa realizzazione, e la sostenibilità gestionale dell'impianto. I contributi regionali derivano dal D.P. Reg. n.095/Pres. Dd. 11/05/2010 e consistono in 20 annualità del valore di circa 750.000,00 euro/anno.

La restante somma, pari a circa 7,5 milioni di euro, è a carico del gestore tramite la gestione delle tariffe.

Il quadro economico del programma di lavori (Tabella 5) è il seguente:

**Tabella 5. Quadro economico**

<b>A) OPERE IN APPALTO (soggette a ribasso)</b>	
A.1a) BONIFICA (Scavi, demolizioni, analisi, trattamenti, trasporti, conferimenti)	€ 4.603.880,35
A. 1b) MOVIMENTI TERRA E DEMOLIZIONI NON INERENTI LA BONIFICA	€ 3.620.043,29
A2) OPERE CIVILI	€ 15.160.624,12
A3) OPERE ELETTROMECCANICHE	€ 22.916.783,12
<b>TOTALE A1a+A1b+A2+A3 (soggetto a ribasso)</b>	<b>€ 46.301.330,88</b>
B) SICUREZZA	€ 1.133.000,00
<b>TOTALE OPERE IN APPALTO (A+B)</b>	<b>€ 47.434.330,88</b>
C) SOMME A DISPOSIZIONE	€ 5.065.669,12
<b>TOTALE (A+B+C)</b>	<b>€ 52.500.000,00</b>

### 2.3.5 Indicatori di valutazione

Allo scopo di valutare l'avanzamento del progetto, l'Accordo definisce inoltre un set di indicatori di realizzazione e di risultato che diventano elementi di valutazione dell'intero progetto.

Il sistema degli indicatori individua:

- indicatore di realizzazione fisica
- indicatore occupazionale
- indicatore di risultato di programma
- indicatore di impatto

di cui è necessario inserire:

- un valore iniziale
- un valore attuale in sede di ciascuna sessione di monitoraggio
- un valore raggiunto in sede di ciascuna sessione di monitoraggio

**Tabella 6. Set di indicatori**

INDICATORE DI REALIZZAZIONE FISICA	INDICATORE OCCUPAZIONALE	INDICATORE DI RISULTATO	INDICATORE DI IMPATTO	INDICATORE DI SPESA
Capacità di trattamento reflui oggetto di intervento	Giornate/uomo complessivamente attivate	Abitanti equivalenti serviti effettivi	Riduzione impatto su corpo idrico recettore	Spesa
<b>Valore attuale</b> Trattamento chimico-fisico	-	-	<b>Valore attuale</b> BOD (mg/l) 51,2 COD (mg/l) 148,0 SS (mg/l) 56.1 N tot (mg/l) 18,5 P tot (mg/l) 2,2	-
<b>Valore atteso</b> Trattamento secondario-terziario - disinfezione  <b>Valore atteso</b> 2,02 m <sup>3</sup> /s	<b>Valore atteso</b> 56.500	<b>Valore atteso</b> 190.000 ae	<b>Valore atteso</b> BOD (mg/l) 15,0-20 COD (mg/l) 60-100 SS (mg/l) <10 N tot (mg/l) 7-9 P tot (mg/l) 0,7-0,9	<b>Valore previsto</b> 52.500.000,00 euro

Fonte: Accordo di Programma Quadro, 2014

Tali indicatori verranno monitorati e utilizzati, nel corso della realizzazione dell'impianto di depurazione, dalle Valutazioni *in itinere* per verificare il raggiungimento degli obiettivi prefissati dall'Accordo.

### 3. APPROCCIO METODOLOGICO

Il processo metodologico realizzato per la valutazione ex post dell'APQ rafforzato "Adeguamento dell'impianto di depurazione di Servola" ha seguito il modello di suddivisione in quattro fasi successive:

- Strutturazione
- Osservazione
- Analisi e confronto
- Giudizio

#### 3.1 Strutturazione

La fase di strutturazione del Rapporto di valutazione ha previsto la redazione della Nota metodologica, realizzata a Dicembre 2022, che ha impostato le specifiche della presente Relazione andando a definire obiettivi, tempi, metodi dell'attività, individuare gli indicatori, precisare le domande di valutazione necessarie per l'analisi.

Gli obiettivi della valutazione ex post sono l'analisi dell'efficacia degli interventi, una verifica dei risultati conseguiti dall'Accordo e la determinazione di eventuali scostamenti rispetto agli indicatori programmati.

#### 3.2 Osservazione

La fase di osservazione ha previsto una prima fase di *analisi desk*, basata sui principali documenti disponibili sull'attuazione dell'APQ basata sulla valutazione ex ante, sulle Valutazioni in itinere 2017, 2019 e 2021 e sulla rassegna tecnica, ed una seconda fase *on field*, basata sulle interviste ai soggetti direttamente interessati alla realizzazione e al monitoraggio dell'impianto

La Valutazione ex-ante ha posto alcune condizioni di partenza riferite agli stati di avanzamento del programma, da un punto di vista procedurale, economico-finanziario, occupazionale e fisico e ha definito inoltre gli indicatori qualitativi e quantitativi da monitorare nel corso dell'attuazione del progetto.

Le Valutazioni intermedie annuali realizzate dal NUVV hanno fornito dati qualitativi e quantitativi sull'avanzamento procedurale, sull'avanzamento economico-finanziario, sull'avanzamento occupazionale e sull'avanzamento fisico, attraverso l'uso del set di indicatori individuati dall'Accordo.

La rassegna tecnica disponibile sulla realizzazione dell'impianto di depurazione di Servola ha consentito di avere una visione d'insieme in termini qualitativi della storia del progetto.

Una successiva analisi *on field* basata su una indagine diretta è stata condotta dal valutatore, consistente nella somministrazione di un'intervista ai principali soggetti coinvolti nell'attuazione dell'APQ, quali AcegasApsAmga e OGS, la cui traccia ha seguito le seguenti tematiche: obiettivi prefissati dell'APQ, risultati attesi in termini di adeguamento dei livelli di qualità ambientale alle prescrizioni e ai limiti di cui alla normativa europea e al D.Lgs. 152/2006, risultati attesi in termini di accrescimento della capacità di offerta, qualità ed efficienza del servizio idrico, risultati attesi in termini di superamento del contenzioso comunitario sulla Procedura d'infrazione, risultati attesi in termini di diminuzione dei costi per gli utenti, problematiche nel corso dell'attuazione dell'APQ, coinvolgimento degli stakeholders nel corso dell'attuazione dell'APQ, aspetti qualitativi e quantitativi del sistema di monitoraggio.

### 3.2.1 Risultanze della fase on desk

Le valutazioni annuali *in itinere* realizzate dal NUVV e la rassegna tecnica hanno consentito di descrivere il processo di realizzazione dell'impianto nel corso del periodo di durata del progetto dal punto di vista procedurale, economico-finanziario, occupazionale e fisico e dall'evoluzione degli indicatori di valutazione.

### Avanzamento procedurale

Al termine dell'anno 2021 tutte le attività previste dai 3 stralci sono state concluse. Si rileva che all'interno del 2° stralcio (bonifica 2) è stata inserita la bonifica di un'area non prevista inizialmente dall'APQ.

**Tabella 7. Stato di attuazione del processo di realizzazione**

Interventi	Stato iniziale alla sottoscrizione dell'APQ	Stato effettivo al 31.12.2016	Stato effettivo al 31.12.2018	Stato effettivo al 31.12.2021
<b>1° stralcio: Grigliatura fine</b>	Progetto esecutivo Bando, gara e aggiudicazione	Impianto di grigliatura fine operativo	Impianto di grigliatura fine operativo	Impianto di grigliatura fine operativo
<b>2° stralcio:  Bonifica 1: Demolizione solettoni in c.a. ed opere interferenti  Bonifica 3: Bonifica dei terreni</b>	Progetto esecutivo Gara d'appalto avviata	Bonifiche 1 e 3 eseguite	Bonifiche 1 e 3 eseguite	Bonifiche 1 e 3 eseguite
<b>2° stralcio:  Bonifica 2: Servizio di analisi acque, terre e arie  Bonifica 4: Bonifica delle acque di falda</b>		Servizio analisi (2) concluso  Trattamento Acque di Falda (TAF) (4) concluso	Servizio analisi (2) concluso  TAF (4) concluso  Bonifiche 2 e 4 concluse	Servizio analisi (2) CONCLUSO TAF (4) CONCLUSO Bonifica 4 CONCLUSO Bonifica 2: "Area Y" CONCLUSA in data 31 marzo 2021, collaudo amministrativo e di bonifica CONCLUSO il 13 ottobre 2021
<b>3° stralcio: Impianto depurazione</b>	-	Progetto esecutivo e approvazioni		CONCLUSO
		Consegna lavori e preparazione cantiere		-
		Opere della Fase 1 realizzate		Fase 1: Risoluzione interferenze con infrastrutture esistenti, fondazioni, opere di attraversamento ferroviario CONCLUSO
		Esecuzione dei lavori della Fase 2 al 7° mese di lavori		Fase 2: opere civili nuovo edificio trattamenti COMPLETATA
		Esecuzione dei lavori della Fase 3 al 2° mese di lavori		Fase 3: Opere civili palazzina uffici, reti idrauliche interrate, impianti elettrici, impianti meccanici e impianti tecnologici CONCLUSO
		Fase 4: Prove di collaudo funzionale e start-up dell'impianto		Fase 4: Prove di collaudo funzionale e start-up dell'impianto CONCLUSO

		Fase 5: Demolizioni e lavori di completamento		CONCLUSO
		Fase 6: Risoluzione interferenze e sistemazione aree		CONCLUSO
		Fase 7: Collaudo		Certificato di collaudo sottoscritto il 21.03.2019

Fonti: Valutazioni in itinere 2017, 2019 e 2021 (NUVV)

Con riferimento alla Tabella, si rileva che l'adeguamento dell'impianto di depurazione, che è l'oggetto dell'Accordo di Programma Quadro, risulta completato in data 21 marzo 2019.

Distinguendo le attività di bonifica dell'area SIN, che non fanno parte dell'APQ anche se sono strettamente correlate allo stesso, dall'adeguamento dell'impianto di depurazione, si rileva che il progetto si è definitivamente concluso in data 31 marzo 2021.

Le relative pratiche di collaudo amministrativo e di bonifica si sono regolarmente concluse in data 13 ottobre 2021.

Il 31 gennaio 2022 AcegasApsAmga ha inviato la Relazione ex art.11 comma 2 lettera dell'Accordo di Programma Quadro con cui ha comunicato la conclusione di tutte le pratiche connesse all'impianto di Servola.

### Avanzamento economico-finanziario

Il budget finale del progetto è stato definito in ragione della collaborazione intercorsa tra Regione Friuli Venezia Giulia, Ministeri, enti locali e AcegasApsAmga.

L'importo dell'opera era stato indicato, sulla base del progetto preliminare, in 44.750.000,00 euro, mentre il progetto definitivo ha fatto lievitare il costo complessivo a 52.500.000,00 euro con un aumento della spesa pari a 7.750.000,00 euro.

È da considerare che il progetto preliminare non includeva i costi di bonifica e la deviazione parziale del torrente Baiamonti.

Il sistema regionale di monitoraggio MI-FSC ha fornito gli avanzamenti di spesa aggiornati al 31/12/2021.

**Tabella 8. Quadro dell'avanzamento di spesa**

Costo totale	Avanzamento di spesa al 31/12/2016	Avanzamento di spesa al 31/12/2018	Avanzamento di spesa al 31/12/2020	Avanzamento di spesa al 31/12/2021
<b>52.500.00,00</b>	17.180.428,91 €	45.207.360,27 €	46.637.553,25 €	49.629.985,85 €

Fonti: Sistema di monitoraggio MI-FSC

### Avanzamento occupazionale

Il valore previsto ex-ante per l'indicatore occupazionale era stato quantificato in 56.500 giornate/uomo. In una fase successiva il dato previsionale è stato rimodulato, sulla base delle registrazioni di cantiere, in 40.000 giornate/uomo.

Al 31 dicembre 2020, nella valutazione in itinere 2021, il numero complessivo delle giornate/uomo è stato quantificato in diminuzione pari a 37.400.

Al 31 dicembre 2021 il numero effettivo delle giornate/uomo impegnate in cantiere è risultato pari a 40.720.

**Tabella 9. Quadro dell'avanzamento occupazionale**

Indicatore	Valore target in sede di sottoscrizione	Valore realizzato alla data del 13/05/2017	Valore realizzato alla data del 31/12/2018	Valore realizzato alla data del 31/12/2020	Valore realizzato alla data del 31/12/2021
<b>Giornate/uomo attivate in fase di cantiere</b>	56.500	9.933	36.430	37.400	40.720

Fonti: Valutazioni in itinere 2017, 2019 e 2021 (NUVV)

### Avanzamento fisico

La Valutazione *ex ante* e le Valutazioni in itinere 2017, 2019 e 2021 restituiscono le seguenti informazioni in merito agli indicatori

**Tabella 10. Andamento degli indicatori**

Tipo	Descrizione	Valore precedente all'APQ	Valore atteso ex-ante	Valore in itinere (al 31/12/2020)	Valore ex-post (al 31/12/2021)
<b>Indicatore fisico di realizzazione</b>	Capacità di trattamento reflui oggetto di intervento	Trattamento chimico-fisico	Trattamento secondario, terziario, disinfezione	Trattamento secondario, terziario, disinfezione	Trattamento secondario, terziario, disinfezione
	Capacità di trattamento reflui oggetto di intervento	-	2,02 m <sup>3</sup> /s	2,5 m <sup>3</sup> /s	2,5 m <sup>3</sup> /s
<b>Indicatore di risultato</b>	Abitanti equivalenti serviti	190.000 a.e.	190.000 a.e.	190.000 a.e.	190.000 a.e.
<b>Indicatore di impatto</b>	Riduzione impatto su corpo recettore	BOD (mg/l) 51,2 COD (mg/l) 148,0 SS (mg/l) 56,1 N tot (mg/l) 18,5 P tot (mg/l) 2,2	BOD (mg/l) 15-20 COD (mg/l) 60-100 SS (mg/l) <10 N tot (mg/l) 7-9 P tot (mg/l) 0,7-0,9	BOD (mg/l) < 10 COD (mg/l) < 50 SS (mg/l) < 15 N tot (mg/l) < 8 P tot (mg/l) < 0,8	BOD (mg/l) < 10 COD (mg/l) < 50 SS (mg/l) < 15 N tot (mg/l) < 8 P tot (mg/l) < 0,8
<b>Indicatore occupazionale</b>	Giornate/uomo attivate	-	56.500	37.400	40.720

Fonti: Valutazioni in itinere 2017, 2019 e 2021 (NUVV)

Le valutazioni in itinere hanno anche ravvisato la necessità di introdurre altri indicatori di realizzazione fisica legati all'avanzamento del progetto, in particolare per quanto relativo all'azione di bonifica (2° stralcio).

Come si può evidenziare dai dati presenti in tabella, si può affermare il sostanziale completamento dell'opera.

**Tabella 11. Set di indicatori supplementare**

Fase	Indicatore	U.M.	Valore iniziale	Valore target stimato	Valore realizzato	Stato della fase
<b>Bonifica 1 Demolizione solettoni in c.a. e opere interferenti</b>	Superficie complessiva dei solettoni demoliti	m <sup>2</sup>	-	22.806,60	22.633,80	CONCLUSA
<b>Bonifica 2 Servizio di analisi acque, terre ed aria</b>	Prelevamento e analisi di campioni di terra	n	-	322	626	CONCLUSA
<b>Bonifica 3 Bonifica dei terreni</b>	Volumi di terreno smaltiti	m <sup>3</sup>	-	12.254,50	13.850,00	CONCLUSA
	Materiale contenente Amianto MCA asportato	t	-	0	1.980	CONCLUSA
	Terreni restituiti bonificati da MCA	%	-	0	100	CONCLUSA
<b>Bonifica 4 Bonifica delle acque di falda</b>	Impianto TAF realizzato	n	-	1	1	CONCLUSA
	Pozzi emungimento realizzati	n	-	18	18	
	Pozzi spia realizzati	n	-	4	5	
	Concentrazione COD totale	mg/l	32,6	(160) Limiti di legge	17	
	Concentrazione Manganese	mg/l	0,372	(2) Limiti di legge	0,154	
	Volumi acque di falda trattati	m <sup>3</sup>	-	122.400	205.043	
<b>Impianto di depurazione Grigliatura fine pre- impianto</b>	Concentrazione di particolato	mg/l	127,7	49,3	44,9	CONCLUSA
<b>Impianto di depurazione Fase 1. Attraversamenti ferroviari</b>	Attraversamenti ferroviari realizzati	n	-	14	14	CONCLUSA
<b>Impianto di depurazione Fase 2. Opere civili trattamento. Collegamenti</b>	Pali di fondazione	n	-	626	626	CONCLUSA
<b>Impianto di depurazione Fase 3. Edificio servizi e opere elettromeccaniche</b>	Elettropompe	n	-	74	74	CONCLUSA
<b>Impianto di depurazione Fase 4</b>	BOD	mg/l	-	15-20	<10	CONCLUSA
	COD	mg/l	-	60-100	<50	
	SS	mg/l	-	<10	<15	
	N tot	mg/l	-	7-9	<8	
	P tot	mg/l	-	0,7-0,9	<0,8	
<b>Impianto di depurazione Fase 5. Demolizioni, lavori di completamento</b>	Percentuale in euro di opere realizzate	%	-	100	100	-
<b>Impianto di depurazione Fase 6. Risoluzione interferenze e sistemazione aree</b>	Percentuale in euro di opere realizzate	%	-	100	100	-

Fonti: Valutazioni in itinere 2017, 2019 e 2021 (NUVV)

### **3.2.2 Risultanze della fase on field**

La fase *on field* è consistita nella ricerca di dati qualitativi e quantitativi forniti dai soggetti direttamente coinvolti nella gestione dell'impianto di depurazione di Servola e nel suo monitoraggio.

#### **Intervista ad AcegasApsAmga**

Il valutatore ha scelto di rivolgere direttamente al gestore del servizio alcune domande relative alla realizzazione dell'impianto di depurazione di Servola allo scopo di ottenere informazioni più dettagliate rispetto ai dati disponibili .

#### **D. L'APQ ha raggiunto tutti gli obiettivi prefissati?**

**R.** L'APQ ha sicuramente raggiunto l'obiettivo prefissato che consiste nell'uscita dalla Procedura di Infrazione Comunitaria 2004/2034.

Si possono identificare obiettivi di carattere qualitativo e quantitativo:

- l'adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Servola
- l'efficienza gestionale e la flessibilità di impianto
- una potenzialità di trattamento dei reflui fognari fino a 323.000 a.e.
- la riduzione delle concentrazioni di inquinanti al di sotto dei limiti di legge
- la realizzazione di un sistema di monitoraggio della qualità delle acque del Golfo di Trieste a cui si aggiunge la bonifica dell'area "Scalo Legnami" in cui insiste l'opera.

#### **D. La realizzazione dell'APQ ha contribuito all'adeguamento e/o potenziamento dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane (cfr. pag. 7 APQ)?**

**R.** La realizzazione dell'impianto di depurazione ha portato all'adeguamento dei sistemi di depurazione delle acque reflue e anche all'adeguamento dei livelli di qualità ambientale perché chiaramente, facendo riferimento alla normativa europea al D.Lgs. 152/2006, era necessario intervenire con il ciclo biologico non presente nell'impianto originario.

#### **D. La realizzazione dell'APQ ha contribuito all'adeguamento dei livelli di qualità ambientale alle prescrizioni e ai limiti di cui alla normativa europea e al Dlgs 152/2006 (cfr. pag. 7 APQ)?**

**R.** Il depuratore di Servola, dopo l'adeguamento dell'impianto, ha una potenzialità molto elevata che in questo momento l'attuale normativa non consente di cogliere appieno. Il Golfo di Trieste è un golfo chiuso che non ha particolari apporti nutritivi dai corsi d'acqua naturali in considerazione del fatto che questi fiumi naturali sono intercettati nel sistema fognario e le acque vengono conferite al depuratore: non c'è quindi nessun rapporto nutritivo diretto e naturale con il Golfo. L'impianto lavora attualmente con un trattamento da tabella 152/2006, però con una circolazione limitata delle acque si rischia di depauperare le sostanze nutrienti del Golfo.

#### **D. La realizzazione dell'APQ ha contribuito all'accrescimento della capacità di offerta, qualità ed efficienza del servizio idrico (cfr. pag. 8 APQ)?**

**R.** Il depuratore di Servola, prima dell'adeguamento, era un depuratore di vecchia concezione con importanti emissioni odorose all'interno di un ambito fortemente urbanizzato. Il nuovo impianto invece è completamente coperto con un'aspirazione del trattamento dei fanghi ed insonorizzazioni spinte di tutte le sezioni per cui è pienamente compatibile con l'ambiente urbano circostante e anche con i limiti delle emissioni rumorose.

L'impianto di Servola è costruito in maniera modulare e può arrivare a servire 323.000 abitanti equivalenti (la città di Trieste e le aree limitrofe).

L'adeguamento ha reso Servola un impianto estremamente performante, che però ha la necessità di funzionare a pieno regime. In questi anni di esercizio dell'impianto AcegasApsAmga ha sviluppato tutta la sensoristica e tutta l'automazione all'interno dell'impianto per cui le performance dell'impianto sono decisamente aumentate.

**D. In che misura la realizzazione dell'APQ ha contribuito al superamento del contenzioso comunitario sulla Procedura d'infrazione (cfr. pag. 5-6 Relazione tecnica)?**

**R.** La messa in funzione dell'impianto in esercizio sperimentale a marzo 2018 e la successiva entrata a regime a giugno 2018 ha consentito a Trieste di essere la prima città tra quelle colpite dal provvedimento ad uscire dalla Procedura di Infrazione Comunitaria.

Dopo una verifica della rispondenza ai parametri di legge, a fine novembre 2018 il Ministero competente (il MATTM) ha comunicato alla Commissione Europea l'aggiornamento della situazione dell'impianto di Servola.

Il 14 marzo 2019 la Regione Friuli Venezia Giulia ha quindi potuto trasmettere la nota ufficiale che comunicava il rientro dall'infrazione comunitaria. In data 21 marzo 2019 è stata consegnata la relazione del collaudo tecnico-amministrativo andando a formalizzare così la chiusura dell'intervento di adeguamento del depuratore.

**D. Quali sono stati i principali problemi (gestionali, tecnologici, normativi) incontrati durante la realizzazione dell'impianto di depurazione?**

**R.** I problemi incontrati durante la realizzazione dell'ampliamento sono di varia natura:

- tecnologici, in quanto la localizzazione dell'area di intervento ha richiesto di collegare l'impianto esistente con la parte nuova attraverso condotte spinte sotto il piano stradale che doveva essere mantenuto in funzione durante il periodo di apertura del cantiere
- geologici, in quanto le caratteristiche del terreno hanno portato a dover consolidare l'area con posa di pali in profondità
- organizzativi, poiché la necessità di rispettare il più possibile un cronoprogramma molto dettagliato ha costretto il cantiere ad operare con una pianificazione spinta delle operazioni e con un rispetto delle tempistiche previste viste le possibili interferenze tra le professionalità in opera (sono stati presenti in contemporanea oltre 300 tra impiantisti, elettricisti, edili, etc.)
- normativi, in quanto la localizzazione dei lavori in area portuale ha sottoposto tutto il cantiere al Codice della Navigazione e al controllo della Capitaneria di Porto
- procedurali, in quanto l'azione di bonifica dell'area Scalo Legnami è avvenuta in un'area inquinata da amianto (nello specifico le coperture delle tettoie in Eternit) e quindi l'attività lavorativa è stata costantemente monitorata dall'ASL
- finanziari, in quanto è stato talvolta necessario anticipare fondi da parte del soggetto gestore per consentire il proseguimento del cantiere

**D. La tecnologia utilizzata per l'adeguamento del depuratore garantisce un adeguato livello di trattamento delle acque reflue?**

**R.** L'adeguamento dell'impianto di depurazione, per le sue caratteristiche tecnologiche, è in grado di dosare i nutrienti Azoto e Fosforo che vengono apportati al Golfo di Trieste, ma attualmente l'impianto opera rispettando la Tabella 3 del D.Lgs. 152/2006.

In funzione delle analisi che sta conducendo OGS, si potrebbe dosare i nutrienti in funzione del fabbisogno del Golfo e questo impianto, chiamato anche *l'impianto che parla col mare*, potrà effettivamente farlo non appena la normativa sarà adeguata e cioè non appena sarà possibile dosare e quindi aumentare il livello di azoto immesso in mare in rapporto alle condizioni stagionali di domanda del nutriente.

**D. Il cronoprogramma è stato rispettato?**

**R.** La chiusura dell'intervento, per quanto relativo all'APQ, è avvenuta a marzo 2019, con un ritardo di circa 12 mesi rispetto alla scadenza prevista.

Il cronoprogramma ufficiale ha subito uno slittamento a causa di motivi concomitanti: il Ministero dello Sviluppo Economico aveva avuto da eccepire sulla concessione del contributo PAR FSC per la realizzazione dell'impianto di depurazione in quanto ricadente nel tema degli aiuti di Stato, la necessità della bonifica dell'area Scalo Legnami, in cui era previsto l'ampliamento dell'impianto di depurazione, e la copertura finanziaria dei costi correlati. È da rilevare che obiettivo primario dell'APQ non era la bonifica dello Scalo Legnami ma l'uscita dalla Procedura di Infrazione Comunitaria.

L'azione di concertazione con gli enti interessati e il Ministero dell'Ambiente ha portato a gestire il progetto per stralci: la necessità di completare l'impianto ha costretto a ricercare una soluzione per la realizzazione della bonifica. Il principale problema era rappresentato dal fatto che la bonifica era da realizzarsi in un'area portuale in cui AcegasApsAmga non aveva titolo per effettuare interventi. Per questo motivo è stato firmato un accordo specifico con l'Autorità Portuale per cui il gestore del servizio ha potuto intervenire in nome e per conto di detta Autorità nelle necessarie azioni di bonifica.

#### **D. Il budget è stato rispettato?**

**R.** Lo stanziamento di fondi è stato rispettato, anche se la verifica dei conteggi finali è ancora in corso da parte della Regione. Fonti di AcegasApsAmga, che ha gestito l'intero progetto, fanno presuppore un risparmio variabile tra 1 e 1,5 milioni di euro.

#### **D. La realizzazione dell'APQ ha contribuito alla creazione di occupazione?**

**R.** I riflessi occupazionali del nuovo impianto hanno portato ad un aumento occupazionale diretto da parte di AcegasApsAmga di 2 tecnici.

Un rilievo importante è che il livello di sofisticatezza tecnologica dell'impianto richiede una manodopera specialistica di profilo più elevato rispetto a quello che era lo standard precedente, per cui anche le aziende del territorio che si occupano di manutenzioni, impianti etc. hanno l'opportunità di far crescere professionalmente il loro personale e quindi di essere più competitive su altri mercati.

#### **D. Gli stakeholders sono stati coinvolti nella realizzazione dell'impianto di depurazione?**

**R.** Un aspetto importante dell'Accordo è stato sicuramente il coinvolgimento di tutti gli interlocutori nelle diverse fasi di implementazione del progetto perché in questo modo tutti i soggetti sono consapevoli che un seppur minimo ritardo di uno di essi può avere degli effetti incontrollabili su tutta la filiera a valle.

#### **D. C'è stata una riduzione dei costi per gli utenti?**

**R.** La normativa vigente definisce che un intervento di adeguamento come quello realizzato dall'Accordo di Programma Quadro dovrebbe essere completamente a carico della tariffazione. Il progetto di Servola non comprende la componente di investimento, che è stata coperta da altri fondi, per cui la quota di ammortamento non è entrata in tariffa.

In considerazione che il nuovo impianto ha aggiunto il trattamento biologico, il che comporta maggiori costi operativi di energia elettrica, reagenti etc., non c'è una riduzione sostanziale delle tariffe. La tariffa è rimasta sostanzialmente costante, salvo per la componente di esercizio. L'utente triestino paga quindi solamente una piccola percentuale in più rispetto alla situazione precedente, che però è assolutamente ininfluente.

È da rilevare che l'uscita dalla Procedura di Infrazione Comunitaria nei tempi previsti ha consentito di limitare i costi di tale infrazione alla sola componente fissa della sanzione, e non anche alla componente variabile che si sarebbe dovuto scaricare sugli utenti.

### **Intervista ad OGS**

L'OGS (Istituto nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale) si occupa del monitoraggio del funzionamento dell'impianto di Servola. Il suo ruolo è di estrema importanza in quanto, in qualità di "controllore della salute del mare", controlla e indica come regolare la depurazione, modificando costantemente il livello di nutrienti presenti al momento dell'immissione dei reflui nel mare.

#### **D. Come viene effettuato il monitoraggio dell'impianto di Servola?**

**R.** A partire dal 2016 AcegasApsAmga S.p.A. ha iniziato la collaborazione con l'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS) per l'attività di monitoraggio del mare nei pressi dello scarico della condotta sottomarina di Servola.

Il monitoraggio permette di creare uno storico e una base dati su cui valutare e confrontare gli effetti successivi all'avviamento delle nuove sezioni.

I punti di monitoraggio, circa 20-25, sono distribuiti all'interno della condotta sottomarina e su due direttrici principali, Punta Sottile e Miramare. In questi punti specifici OGS preleva i campioni d'acqua a 3 altezze diverse (fondale, altezza media e in superficie).

**D. Quali parametri vengono monitorati?**

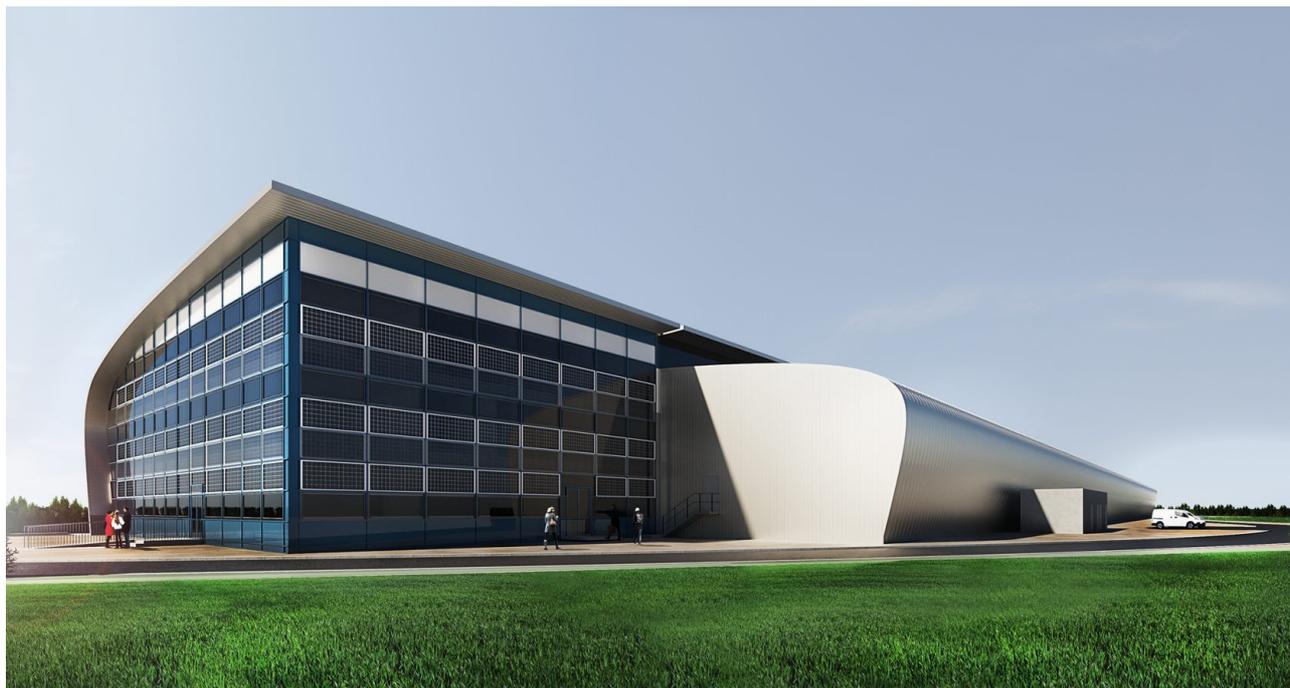
**R.** Le indagini riguardano sia i sedimenti che la colonna d'acqua e si basano su analisi chimiche, fisiche microbiologiche, ecotossicologiche, su analisi della comunità bentonica e zooplanctonica, oltre che su analisi mussel watch attraverso il posizionamento di mitili. Tutti i dati e le relazioni elaborate da OGS vengono con cadenza trimestrale trasmesse agli Enti competenti (RAFGV, ARPA, ASUGI, Comune di Trieste). I risultati rappresentano la base di studio per le opportune valutazioni da parte degli Enti e le successive indicazioni da fornire al gestore per le opportune regolazioni dell'impianto di depurazione in conformità agli eventuali nuovi limiti.

### 3.3 Analisi e confronto

Nella fase di analisi e confronto si è andati a verificare come l'attuazione dell'Accordo di Programma Quadro abbia operato in termini di efficacia, ovvero la capacità di raggiungere gli obiettivi, e di efficienza, ossia l'ottimizzazione del rapporto tra risultati conseguiti e risorse impiegate.

Si è verificato inoltre se l'attuazione dell'Accordo ha riscontrato criticità, e se sì, quali sono e quali effetti hanno provocato, e si è proceduto inoltre a confrontare i risultati dell'attuazione dell'Accordo con progetti simili.

**Figura 2. Nuovo impianto di Servola (rendering)**



#### 3.3.1 Analisi dei risultati

L'Accordo di Programma Quadro per la realizzazione dell'impianto di Servola ha consentito di realizzare un impianto di depurazione dei reflui urbani che, con i suoi 190.000 abitanti equivalenti serviti, è il più grande della regione Friuli Venezia Giulia.

L'impianto è stato progettato e realizzato in modo modulare per avere il pieno controllo sulla qualità dello scarico, rispettando le performance richieste dalla normativa e rispondendo alle esigenze del corpo idrico recettore, rappresentato dal Golfo di Trieste. Gli attuali limiti allo scarico previsti dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/2006) non prevedono però una contestualizzazione dell'ecosistema con cui l'impianto interagisce.

L'obiettivo di questo impianto è quindi il superamento di questa impostazione normativa utilizzando una tecnologia che permetta di agire sulle performance di abbattimento del carico inquinante modulando l'efficacia del trattamento depurativo in base alle reali necessità dell'ecosistema marino. Il passaggio dalla semplice riduzione dei reflui al governo dell'impatto ambientale è fondamentale perché non si tratta più solamente di proteggere il mare depurando le acque, ma anche di fornire i nutrienti di cui il corpo recettore necessita nella giusta concentrazione.

Il nuovo depuratore di Servola, grazie all'automazione e attraverso un processo di analisi chimico-fisica attuata in continuo, è in grado di immettere nell'ecosistema marino il corretto livello di nutrienti in rapporto alle condizioni di sistema, definendo il proprio livello di depurazione e permettendo al mare di assorbire nutrienti quando ne ha bisogno o di minimizzarne la quantità introdotta nel corpo recettore se il sistema non la richiede. Il depuratore è dunque in grado di regolare in modo intelligente l'abbattimento dei nutrienti nei reflui, proprio in relazione allo stato del mare e ai bisogni di flora e fauna marina. L'impianto può infatti regolare l'intensità del processo depurativo in relazione ai mutevoli fabbisogni di sostanze nutrienti espresse dall'ambiente marino del Golfo di Trieste.

L'analisi dei risultati ottenuti prevede l'analisi degli indicatori di valutazione ed il confronto con impianti che presentano caratteristiche simili.

### 3.3.1.1 Gli indicatori di valutazione

Gli indicatori di valutazione utilizzati sono i seguenti:

- indicatore di realizzazione fisica, che rappresenta la Capacità di trattamento reflui oggetto di intervento, di cui è possibile individuare sia un valore atteso di carattere qualitativo sia un valore numerico
- indicatore occupazionale, che rappresenta il numero di giornate/uomo attivate nel corso del progetto
- indicatore di risultato, che rappresenta il numero di abitanti equivalenti serviti dall'impianto
- indicatore di impatto, che rappresenta la riduzione dell'impatto su corpo idrico recettore attraverso la valutazione di indicatori chimico-fisici
- indicatore di spesa, che rappresenta la spesa per l'adeguamento dell'impianto

Gli indicatori sopracitati sono stati monitorati costantemente nel corso dell'implementazione del progetto: tra questi i più rilevanti appaiono essere gli indicatori di riduzione di impatto sul corpo idrico recettore, anche in ragione della possibilità di valutare la loro variazione nel corso degli anni.

Le evidenze dimostrano che i valori attesi dei restanti indicatori sono stati raggiunti, o addirittura i risultati sono migliori delle attese:

- il trattamento biologico previsto è stato posto in opera in data 31 marzo 2019
- il numero di abitanti equivalenti è quello previsto
- il numero di giornate/uomo è risultato minore del previsto, attestandosi ad un valore di 40.720 giornate/uomo attivate
- la spesa si è attestata ad un valore più basso del previsto

**Tabella 12. Evoluzione dell'indicatore di impatto**

Tipo	Valori da normativa	Valore precedente all'APQ	Valore atteso ex-ante	Valore in itinere (al 31/12/2020)	Valore ex-post (al 31/12/2021)
<b>Indicatore di impatto</b>					
Riduzione impatto su corpo recettore	BOD (mg/l) <25 COD (mg/l) <125 SST (mg/l) <35 N tot (mg/l) < 15 P tot (mg/l) < 2	BOD (mg/l) 51,2 COD (mg/l) 148,0 SS (mg/l) 56,1 N tot (mg/l) 18,5 P tot (mg/l) 2,2	BOD (mg/l) 15-20 COD (mg/l) 60-100 SS (mg/l) <10 N tot (mg/l) 7-9 P tot (mg/l) 0,7-0,9	BOD (mg/l) <10 COD (mg/l) <50 SS (mg/l) <15 N tot (mg/l) <8 P tot (mg/l) <0,8	BOD (mg/l) 10,9 COD (mg/l) 74,1 SS (mg/l) 14,6 N tot (mg/l) P tot (mg/l)

Fonti: Valutazioni in itinere 2017, 2019 e 2021 (NUVV)

L'articolo 13 dell'Accordo di Programma Quadro prevede che il Rapporto di Valutazione ex post debba registrare gli eventuali scostamenti degli indicatori BOD, COD, SS, Ntot e Ptot.

BOD è la misura dell'ossigeno consumato da batteri aerobi per degradare la sostanza organica ed è un indice dell'entità del carico inquinante biodegradabile. È un parametro che varia con la temperatura.

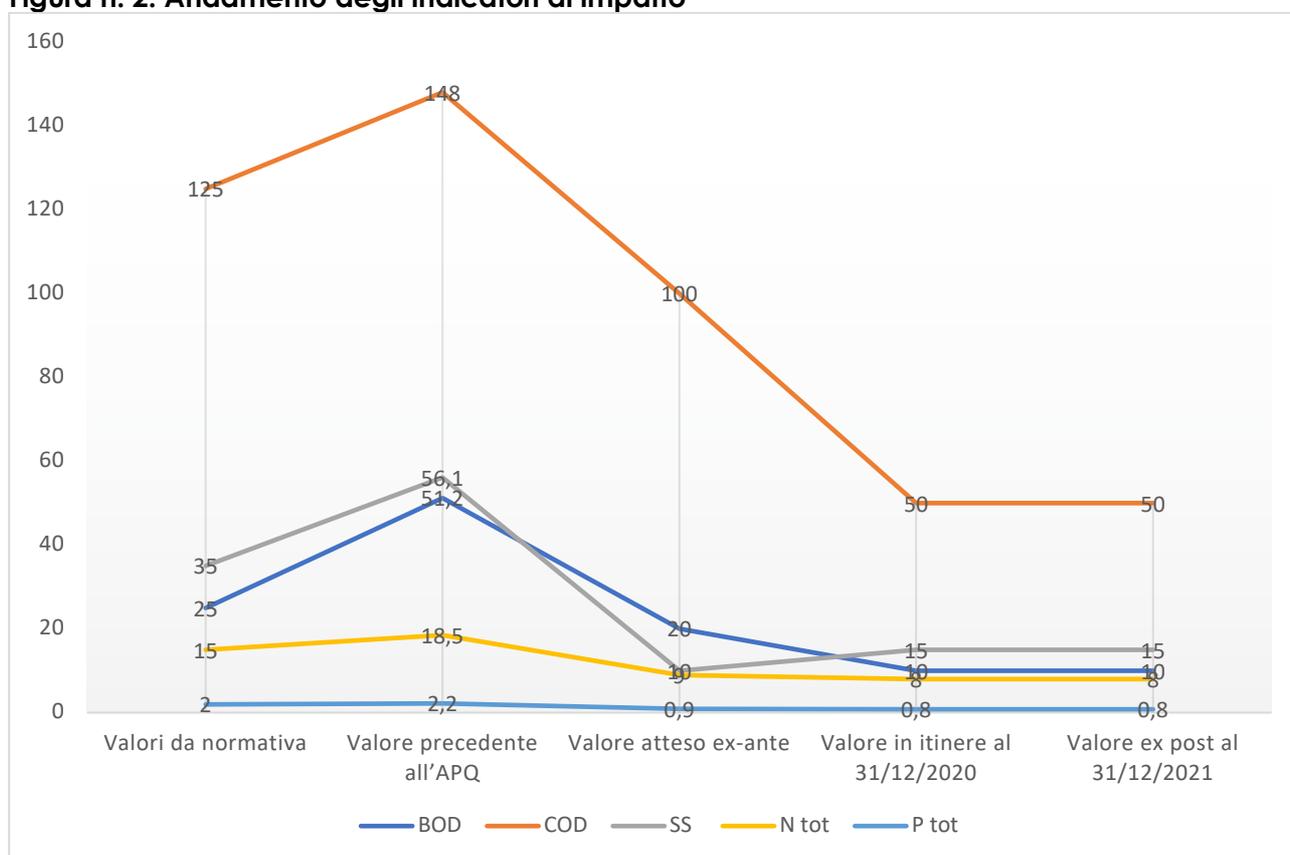
COD rappresenta la misura dell'ossigeno consumato chimicamente. È un indice dell'entità del carico inquinante organico in generale e non varia con la temperatura. Un alto valore di COD di uno scarico comporta una riduzione dell'ossigeno disciolto nel corpo idrico ricettore e quindi una riduzione di capacità di autodepurazione e di sostenere forme di vita".

SS sono i solidi sospesi che rappresentano la totalità delle sostanze presenti nell'acqua e possono dar luogo a depositi di materiali ed eventualmente a condizioni anaerobiche.

L'azoto (N tot) è un nutriente presente nelle acque di scarico in diverse forme: azoto organico (25% del totale), ammoniacale (circa il 75% ed oltre), più raramente, nitriti e nitrati.

Il fosforo (P tot) è un nutriente essenziale per la crescita dei microrganismi. In fognatura il suo apporto è dovuto sia alle escrezioni umane e animali, sia all'apporto dei detersivi; insieme all'azoto è causa essenziale dei fenomeni di eutrofia.

**Figura n. 2. Andamento degli indicatori di impatto**



Fonte: Nostra elaborazione su dati NUVV

La tabella degli indicatori di impatto evidenzia una netta diminuzione di tutti i parametri monitorati che si posizionano al di sotto dei valori di Tabella del D.Lgs 152/2006.

A conferma di quanto emerso dalla valutazione degli indicatori di impatto rilevati nel corso delle Valutazioni *in itinere*, è possibile descrivere anche i dati relativi agli indicatori sopracitati negli anni successivi in quanto AcegasApsAmga ha mantenuto un monitoraggio costante delle emissioni.

**Tabella 13. Andamento degli indicatori in uscita**

	BOD	COD	SST	Ptot	Ntot
	USCITA				
<b>2019</b>	14,5	70,2	16,8	1	8
<b>2020</b>	13,7	89,8	18,4	1	10
<b>2021</b>	9,9	98,4	16,2	1	10
<b>2022</b>	11	74	15	1	11
<b>Limite di legge</b>	<b>25</b>	<b>125</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>10</b>

Fonte: AcegasApsAmga

I valori medi registrati nel biennio 2021-2022 rispettano i limiti di legge, ad esclusione del parametro Azoto totale nel solo anno 2022. È in corso la realizzazione della nuova sezione di soffianti per il comparto Biostyr che permetterà un dosaggio più preciso di aria nelle vasche ed una migliore fase di nitrificazione, con la conseguente riduzione di N totale nello scarico finale.

Nel 2021 si evidenzia un leggero aumento in uscita della concentrazione media di COD, che è correlato all'aumento del dosaggio di metanolo per il processo di denitrificazione finalizzato all'abbattimento del valore dei Nitrati (NO<sub>3</sub>). Nel 2022 al contrario si registra una riduzione del valore medio di COD in uscita grazie all'ottimizzazione attuata nel dosaggio di metanolo. Parimenti si evidenzia anche una riduzione del valore medio degli SST.

### 3.3.2 Il confronto con impianti similari

Ad aggiunta di quanto finora presentato, si può procedere ad un confronto con l'impianto di depurazione di Rimini che presenta caratteristiche simili sia tecnologiche che gestionali per verificare eventuali congruenze e collegamenti.

#### Il depuratore di Rimini

Il progetto di potenziamento dell'impianto di depurazione di Rimini, previsto all'interno del Piano di Salvaguardia della Balneazione Ottimizzato (PSBO), aveva l'obiettivo prioritario di trattare presso un unico depuratore centralizzato tutti i reflui del del bacino di utenza (Rimini, Coriano, Santarcangelo, Verucchio, Poggio Torriana, Bellaria Igea Marina, San Leo, Borghi (della provincia di Forlì-Cesena e i reflui dello stato di San Marino).

Il piano di risanamento fognario è stato promosso da Comune di Rimini, Hera, Romagna Acque e Amir e ha raddoppiato e potenziato l'impianto esistente allo scopo di trattare tutti i reflui urbani, che corrispondono a 560.000 abitanti equivalenti nel periodo estivo e a 370.000 nel resto dell'anno, e di garantire entro il 2024 la completa balneabilità del litorale riminese, eliminando le "acque nere" di tutti gli 11 scarichi a mare.

L'intervento si è concentrato nella realizzazione di una nuova linea depurativa con membrane a ultrafiltrazione, di una vasca di accumulo da 26.000 metri cubi e di un impianto di disinfezione finale per l'eliminazione di batteri e virus che consentirà di eliminare cattivi odori, di garantire una maggiore flessibilità gestionale ed affidabilità rispetto al vecchio impianto e di utilizzare filtri naturali. Il percorso di depurazione nel nuovo impianto è stato così strutturato:

- il primo comparto di sedimentazione procede a pretrattamenti per separare sabbia e olii
- il secondo passaggio, il ciclo biologico, ha il compito di "pulire" i reflui viene lasciato agli stessi batteri presenti nell'acqua da depurare
- il terzo passaggio attiva le membrane a ultrafiltrazione che sono in grado di intercettare particelle microscopiche (virus, batteri o fiocchi di fango). La disinfezione finale elimina gli ultimi microrganismi eventualmente presenti.

L'utilizzo di una tecnologia di ultrafiltrazione a membrane consente di rispettare allo scarico i limiti più restrittivi (che derivano dal confronto tra i valori imposti dal D.Lgs 152/2006, art. 106 per scarichi di acque reflue in corpi idrici ricadenti in aree sensibili, e i valori imposti dal D.M. 185/2003 per il recupero e riutilizzo dell'acqua trattata ai sensi del art. 99 del D.Lgs. 152/2006). L'ente gestore Hera ha provveduto a installare un sistema di telecontrollo e telegestione, dotato di due CPU (unità di elaborazione centrale), una di riserva all'altra, che consente di controllare, da un unico punto, le reti di collettamento delle acque reflue dell'area di Bellaria – Igea Marina e della parte nord di Rimini.

Una particolare attenzione è stata riposta nell'ottimizzazione e nella scelta del giusto compromesso tra i seguenti parametri:

- utilizzo delle strutture e degli impianti esistenti
- qualità dell'acqua depurata
- recupero dell'acqua depurata
- flessibilità impiantistica e gestionale
- logiche di controllo e sistema di gestione degli impianti
- costi di realizzazione
- costi di esercizio

L'investimento complessivo del progetto di potenziamento dell'impianto di depurazione di Rimini è pari a 154 milioni di euro.

**Tabella 14. Quadro sinottico degli impianti di Trieste Servola e Rimini Santa Giustina**

Categorie	Trieste Servola	Rimini Santa Giustina
<b>Abitanti equivalenti serviti prima dell'intervento</b>	190.000 a.e.	220.000 a.e.
<b>Abitanti equivalenti serviti dopo l'intervento</b>	190.000 a.e.	560.000 a.e.
<b>Tecnologie utilizzate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sedimentazione a pacchi lamellari</li> <li>- Biofiltrazione continua di nitrificazione / denitrificazione</li> <li>- Biofiltrazione continua di post-nitrificazione</li> <li>- Trattamento di affinamento</li> <li>- Disinfezione a raggi UV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pretrattamento</li> <li>- Ciclo biologico</li> <li>- Ultrafiltrazione a membrane (MBR)</li> <li>- Disinfezione</li> </ul>
<b>Riduzione impatto su corpo idrico recettore (valore baseline)</b>	BOD (mg/l) 51,2 COD (mg/l) 148,0 SS (mg/l) 56,1 N tot (mg/l) 18,5 P tot (mg/l) 2,2	BOD (mg/l) 10,0 COD (mg/l) 24,1 SST (mg/l) 7,6 N tot (mg/l) 8,1 P tot (mg/l) 0,97
<b>Riduzione impatto su corpo idrico recettore (valore atteso)</b>	BOD (mg/l) 15-20 COD (mg/l) 60-100 SS (mg/l) < 10 N tot (mg/l) 7-9 P tot (mg/l) 0,7-0,9	BOD (mg/l) < 100 COD (mg/l) < 20 SST (mg/l) < 10 N tot (mg/l) < 10 P tot (mg/l) < 1
<b>Costo previsto</b>	52.500.000 €	154.000.000 €
<b>Costo reale</b>	49.600.000 €	n.d.
<b>Inizio lavori da cronoprogramma</b>	3/2011	2014
<b>Fine lavori (prevista/effettiva)</b>	3/2018 <b>3/2019</b>	2024
<b>Sistemi di telecontrollo</b>	SI	SI
<b>Soggetto attuatore</b>	AcegasApsAmga	Hera

### 3.4 Giudizio

La fase di Giudizio, in base alle risultanze delle fasi precedenti, consente di restituire gli esiti della valutazione in termini di qualità degli interventi realizzati, di tempi di realizzazione e impegno finanziario.

*"Il depuratore che parla con il mare"* è la definizione che viene utilizzata attualmente dalla stampa, dagli articoli scientifici e dai libri di divulgazione per descrivere il nuovo impianto di depurazione di Servola, in quanto le caratteristiche specifiche di funzionamento del nuovo impianto sono particolarmente rispettose del corpo idrico recettore.

L'impianto di depurazione rappresenta un salto di qualità decisivo nella sostenibilità ambientale della città di Trieste, in quanto supera il normale concetto di riduzione dell'impatto ambientale, per approdare a un vero e proprio governo dell'impatto ambientale.

I parametri che sono stati presi in considerazione per un giudizio complessivo dell'Accordo di Programma Quadro sono i seguenti:

#### Risultati attesi

Il principale obiettivo sotteso alla sottoscrizione dell'Accordo è l'uscita dalla Procedura di Infrazione Comunitaria 2004/2034, a cui si aggiungono risultati attesi di carattere qualitativo e quantitativo:

- adeguamento tecnologico dell'impianto di depurazione di Servola con l'introduzione del trattamento biologico
- efficienza gestionale e flessibilità di impianto
- potenzialità di trattamento dei reflui fognari fino a 323.000 a.e.
- riduzione delle concentrazioni di inquinanti al di sotto dei limiti di legge ex D.Lgs. 152/2006
- realizzazione di un sistema di monitoraggio della qualità delle acque del Golfo di Trieste a cui si aggiunge, per necessità di completamento dell'impianto di depurazione, la bonifica dell'area "Scalo Legnami" in cui insiste l'opera.

#### Qualità degli interventi

L'impianto di Servola è stato pensato e realizzato per avere il pieno controllo sulla qualità dello scarico a mare, rispettando le performance richieste dalla normativa e rispondendo alle esigenze del corpo idrico recettore. Gli attuali limiti allo scarico previsti dalla vigente legislazione (ex D.Lgs 152/2006) non prevedono però una contestualizzazione dell'ecosistema con cui l'impianto interagisce.

L'obiettivo dell'intervento sull'impianto di Servola è stato il superamento di questa impostazione realizzando una tecnologia che permettesse di agire sulle performance dell'abbattimento dei reflui modulando l'efficacia del trattamento depurativo in base alle reali necessità dell'ecosistema marino. Il passaggio dalla semplice riduzione al governo dell'impatto ambientale è fondamentale perché non si tratta più solamente di proteggere il mare depurando le acque, ma anche di fornire i nutrienti di cui il corpo recettore necessita nella giusta concentrazione. L'impianto è infatti in grado di regolare l'intensità del processo depurativo in relazione ai fabbisogni di sostanze nutrienti espresse dall'ambiente marino del Golfo di Trieste.

Il gestore, AcegasApsAmga, ha il compito di sovrintendere all'intero ciclo, coordinandosi con OGS al fine di individuare i protocolli di trattamento per ottimizzare l'apporto di sostanze nutrienti.

L'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica sperimentale (OGS) di Trieste è stato incaricato di effettuare un monitoraggio dell'impatto del nuovo impianto sull'ambiente marino; ogni trattamento delle acque del depuratore è calibrato in modo dinamico, entro i limiti fissati dalle autorità di controllo.

## Criticità emerse

La realizzazione dell'impianto di depurazione nelle more dell'Accordo di Programma Quadro ha incontrato varie criticità e problematiche:

- l'area individuata per l'impianto di depurazione presentava una elevata complessità morfologica in quanto si tratta di un lotto di forma stretta e allungata, e confinante con varie infrastrutture strategiche, quali la ferrovia con tre linee ferroviarie poste su diverse altezze, la Strada sopraelevata e il percorso tombato del torrente Baiamonti
- la bonifica del terreno dove è sorto l'impianto (riguardante sia i terreni sia la falda acquifera) è stata resa necessaria dalla situazione fortemente compromessa dell'area, tanto che la stessa era stata inserita dal Ministero dell'Ambiente già dal 2003 nell'elenco dei SIN
- la geologia del sito individuato era fortemente caratterizzata dall'utilizzo dell'area negli ultimi 300 anni: un forte accumulo di sedimenti di diversa natura che comportava una sostanziale instabilità e la necessità di intervenire in termini di analisi e successiva stabilizzazione
- la presenza del rio Baiamonti ha reso necessaria la deviazione del corso d'acqua che interferiva con i lavori di scavo delle fondamenta e la realizzazione del sifone che canalizza artificialmente il corso d'acqua e lo obbliga a scorrere ad una quota più bassa del basamento dell'impianto
- l'utilizzo di uno spazio circoscritto e "piccolo" ha costretto ad una pianificazione dei lavori di grande precisione per consentire una corretta sequenza dei lavori e l'approvvigionamento del cantiere
- la necessità di mantenere operativo il "vecchio" depuratore per tutta la durata dei lavori con l'intento di integrarlo nel nuovo sistema di depurazione
- la necessità di rispondere operativamente e tempestivamente alla Procedura di Infrazione che richiedeva il rispetto dei tempi per evitare l'aumento delle sanzioni correlate con le inevitabili ripercussioni sul bilancio pubblico

## Tempi di realizzazione

Il cronoprogramma definito dall'Accordo prevedeva la consegna dell'impianto al 75° mese (corrispondente ad Aprile 2018), mentre l'esecuzione dei lavori sul depuratore è terminata effettivamente il 30 settembre 2018, con la conclusione delle opere accessorie il 31 dicembre 2018. La durata effettiva della realizzazione dell'impianto ha registrato un ritardo, rispetto ai tempi previsti, di circa 12 mesi.

I ritardi rispetto ai tempi previsti sono stati causati da ricorsi in fase di gara e di post-assegnazione, nonché nell'esecuzione degli attraversamenti ferroviari necessari per il collegamento delle due aree dell'impianto.

Nel 2022 si è concluso definitivamente il processo di risanamento dell'area di Servola interessato dall'azione di bonifica con la consegna del Certificato di Avvenuta Bonifica (CAB).

## Situazione occupazionale

Il numero di giornate/uomo previsto dall'Accordo era previsto pari a 56.500, mentre al termine del progetto il valore finale si è attestato a 40.720.

I posti di lavoro che si possono direttamente attribuire all'implementazione dell'impianto di depurazione presso AcegasApsAmga sono 2.

Una interessante ripercussione attribuibile alla realizzazione dell'Accordo è rappresentata dall'aumentato livello di competenza e conoscenza che le aziende che hanno partecipato al cantiere dell'impianto di depurazione hanno registrato e che potranno utilizzare come qualificazioni per futuri lavori.

## Situazione finanziaria

L'Accordo di Programma Quadro ha previsto sostanzialmente 3 modalità di attivazione e finanziamento:

- immediata, finanziata con risorse immediatamente disponibili
- differita, finanziata con risorse disponibili subordinatamente a specifici adempimenti (tra le quali gli incrementi tariffari)
- a carico dell'attuazione del Sistema Idrico Integrato

La copertura finanziaria dell'Accordo è stata realizzata attraverso diverse fonti: la Regione Friuli Venezia, i fondi PAR FSC, gli accantonamenti tariffari e i proventi da tariffa.

La soluzione così individuata ha consentito di non incidere eccessivamente sulla gestione tariffaria, come avrebbe dovuto essere in base all'attuale sistema legislativo in materia di servizi idrici che prevede che le infrastrutture come i depuratori debbano seguire il principio dell'autofinanziamento, cioè i costi e le procedure di realizzazione ricadono interamente sulle amministrazioni pubbliche titolari della gestione del servizio.

L'importo complessivo sulla base del progetto preliminare era stato indicato in 44.750.000 euro mentre il progetto definitivo ha fatto emergere un costo di 52.500.000,00 euro con un superamento della spesa pari ad Euro 7.750.000,00 (da considerare che il progetto preliminare non includeva i costi di bonifica e la deviazione parziale del torrente Baiamonti). I fondi PAR FSC pari a 30.000.000 hanno consentito di anticipare l'investimento in tempi coerenti con quelli del cronoprogramma approvato con il progetto definitivo.

Il gestore dell'impianto, AcegasApsAmga, ha assorbito le problematiche dovute alle tempistiche dei flussi economici, anticipando con fondi propri la liquidità necessaria alla realizzazione dell'opera.

Il valore degli investimenti dell'impianto di depurazione è stato stimato *ex post* in 46,6 milioni di euro così suddivisi:

- Costruzione dell'impianto: 34 milioni euro
- Progettazione e direzione lavori: 6 milioni euro
- Bonifica dei terreni: 6 milioni euro
- Sperimentazione del sistema di depurazione: 0,6 milioni euro

## Coinvolgimento degli stakeholders

Il percorso che ha portato all'avvio dei lavori di adeguamento del depuratore ha visto la partecipazione di tutti i soggetti coinvolti, intervenuti sia in tempi diversi sia con competenze e attività differenti.

La Provincia di Trieste, la Regione Friuli Venezia Giulia, l'Autorità d'Ambito, il Comune di Trieste e l'Autorità Portuale di Trieste hanno sottoscritto nel 2009 un Accordo di Programma locale che ha portato, come risultato, l'approvazione del Piano d'Ambito (2010), strumento finanziario per assicurare la disponibilità delle risorse economiche necessarie all'esecuzione dei lavori.

Il Comune di Trieste ha indetto nel 2012 una Conferenza dei Servizi indetta per approvare il Progetto definitivo dell'impianto di Servola.

La Regione Friuli Venezia Giulia e i Ministeri dell'Ambiente e dello Sviluppo Economico nel 2014 hanno sottoscritto l'Accordo di Programma Quadro rafforzato.

## Tecnologie

La depurazione dei reflui urbani consiste in un processo che coinvolge un grande volume di liquido, composto da sostanze inquinanti e insalubri, che deve essere trasformato in un prodotto non negativo per l'ambiente marino.

Il nuovo impianto, per ottenere un elevato livello di controllo e gestione, regolare la portata dei nutrienti e controllarne la qualità, ha introdotto meccanismi e tecnologie innovative che intervengono all'interno del processo di depurazione, quali il sistema Sedipac D (di Degremont Suez), la tecnologia Biostyr (di Veolia), la tecnologia Biofor (di Degremont Suez) e la tecnologia Densadeg (di Degremont Suez).

Il processo di depurazione inizia con l'intercettazione delle acque reflue che vengono intercettate da un sistema di grigliatura che separa la parte liquida dai materiali solidi; a questo seguono le fasi di dissabbiatura e disoleatura, nell'ambito delle quali il liquido è trasportato in superficie ed il solido in basso. Il processo primario è un trattamento biologico caratterizzato da processi di nitrificazione-denitrificazione che consentono l'eliminazione dell'azoto presente negli escrementi umani. Il processo utilizza 16 vasche parallele con la presenza di batteri che vanno ad aggredire gli inquinanti con un processo anaerobico. Al termine della fase biologica, i reflui sono sottoposti alla depurazione chimico-fisica, che serve ad abbattere il fosforo, presente per lo più nei detersivi. L'ultima fase è la disinfezione a raggi UV che ha lo scopo di eliminare la residua carica batteriologica.

Una volta terminato il ciclo di depurazione, con il rilascio in mare dell'acqua depurata attraverso la condotta sottomarina, nel depuratore restano i sedimenti fangosi che vengono sottoposti ad un processo di ispessimento (al coperto per evitare emissioni odorose). I fanghi vengono poi trasformati in biogas, che viene utilizzato per la generazione di energia elettrica. Gli ultimi residui vengono pompati fino al depuratore di Zaule per un successivo riutilizzo per uso agricolo o per l'alimentazione di impianti di compostaggio.

#### 4. CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

La presente relazione ha il compito di dare un riscontro dell'implementazione dell'Accordo di Programma Quadro in termini di efficacia delle procedure seguite e degli investimenti effettuati in relazione al raggiungimento degli obiettivi, andando ad evidenziare eventuali criticità che potrebbero essere di qualche utilità per progetti futuri di complessità simile.

La valutazione ex-post non si pone l'obiettivo di scoprire "deviazioni" sostanziali rispetto all'analisi ex-ante, in quanto il fatto che le previsioni si rivelino a posteriori sbagliate può dipendere da fattori "esterni" e quindi non più modificabili.

Il vero obiettivo della valutazione ex-post è invece la comprensione delle cause sottostanti gli scostamenti riscontrati rispetto alle previsioni al fine di trarne lezioni utili per interventi futuri simili. Le valutazioni a posteriori possono, inoltre, aumentare la trasparenza dando conto dell'efficacia degli investimenti in relazione al raggiungimento degli obiettivi finanziari, economici, ambientali e sociali.

Non spetta in effetti a questa relazione dare un giudizio sull'opportunità o sul costo dell'operazione intrapresa, in quanto l'intervento è stato "obbligato" dalla necessità di rispettare le normative esistenti e di intraprendere un percorso di uscita dalla procedura di infrazione.

**Figura 3. Area dell'impianto di Servola (rendering)**



##### 4.1 Conclusioni

Le principali conclusioni del presente Rapporto di Valutazione sono collegate alle Domande di valutazione presentate nella Nota Metodologica.

**Tabella 16. Quadro sintetico**

Temi	Conclusioni
DV1 Obiettivi prefissati	<p>L'adeguamento dell'impianto di depurazione dei reflui urbani di Servola ha raggiunto gli obiettivi prefissati, in quanto il completamento dell'impianto con l'introduzione della fase biologica nel trattamento ha consentito di superare il contenzioso dovuto all'apertura della Procedura d'Infrazione Comunitaria.</p> <p>A questo obiettivo primario si sono aggiunti l'adeguamento dell'impianto con l'introduzione del ciclo biologico, una migliore efficienza gestionale dell'impianto, una potenzialità di trattamento espandibile fino a 323.000 a.e., la riduzione degli inquinanti al di sotto dei limiti di legge, un sistema di monitoraggio della qualità delle acque del golfo di Trieste.</p>
DV2 Adeguamento / potenziamento dei sistemi di depurazione delle acque reflue urbane	<p>L'originario impianto di Servola era basato esclusivamente su un trattamento primario chimico-fisico delle acque reflue a terra con un successivo scarico a mare. Questo processo, in base alla vigente normativa, non è più risultato idoneo ad assicurare il rispetto dei limiti prescritti, in particolare per quanto concerne i parametri di inquinamento organico ed i nutrienti (azoto e fosforo in particolare).</p> <p>Si è quindi reso necessario definire un intervento di potenziamento e adeguamento dell'impianto prevedendo in particolare l'inserimento di uno specifico trattamento biologico a terra per la rimozione dei suddetti nutrienti e garantire il costante rispetto dei limiti di emissione.</p> <p>L'impianto in esercizio sperimentale è stato avviato a marzo 2018 ed è entrato a regime con tutte le sezioni funzionanti il 18/6/2018. È iniziata quindi una fase di verifica della rispondenza ai parametri di legge da parte del MATTM e il 30/11/2018 lo stesso MATTM ha comunicato alla Commissione Europea l'aggiornamento degli agglomerati in infrazione, formalizzando la conformità dell'agglomerato di Trieste-Muggia. Il 14/3/2019 la Regione Friuli Venezia Giulia ha quindi potuto trasmettere la nota ufficiale con cui comunicava il rientro dalla Procedura di Infrazione Comunitaria. Il 21/3/2019 è stata consegnata la relazione del collaudo tecnico-amministrativo del depuratore formalizzando così la chiusura dell'intervento di adeguamento.</p>
DV3 Adeguamento dei livelli di qualità ambientale alle prescrizioni e ai limiti di cui alla normativa europea e ai Dlgs 152/2006	<p>L'adeguamento dell'impianto di depurazione, con l'introduzione del ciclo biologico a terra, rispetta le prescrizioni del D.Lgs 156/2006.</p> <p>Il depuratore ha però una potenzialità che attualmente la normativa vigente non consente di cogliere appieno. L'adeguamento tecnologico realizzato infatti rappresenta una evoluzione del concetto di sostenibilità, che passa dalla semplice riduzione dell'impatto ambientale al governo vero e proprio di tale impatto, grazie al continuo dialogo con il mare.</p> <p>La situazione che si presenta nel Golfo di Trieste è la seguente: essendo un golfo chiuso con una limitata circolazione di acque, il mare non riceve particolari apporti nutritivi dai corsi d'acqua naturali perché tali rivi sono stati completamente intercettati e tombinati e quindi le acque vengono conferite al depuratore senza che alcun rapporto nutritivo diretto e naturale con il mare triestino.</p> <p>In base ai "fabbisogni espressi" in un determinato momento dal mare, raccolti dal sistema di monitoraggio effettuato da OGS, le Autorità di Controllo (qualora il legislatore provveda ad integrare l'attuale normativa) potranno definire costantemente l'intensità di abbattimento di nutrienti, garantendo il perfetto equilibrio dell'ecosistema marino di Trieste.</p>
DV4 Accrescimento della capacità di offerta, qualità ed efficienza del servizio idrico	<p>L'adeguamento dell'impianto di depurazione di Servola ha consentito di completare l'intero ciclo di depurazione, aggiungendo il ciclo biologico all'esistente ciclo chimico-fisico in quanto, come previsto dalla normativa, la depurazione deve essere completamente realizzata a terra e non a</p>

	<p>mare. Le acque devono cioè ricevere le acque "lavorate" dall'impianto di depurazione.</p> <p>L'impianto funziona in maniera "intelligente", poiché è stato progettato per definire il proprio livello di depurazione, permettendo al mare di assorbire, quando ne ha bisogno, nutrienti, o di minimizzarne la quantità se il sistema naturale non lo richiede.</p> <p>AcegasApsAmga, gestore dell'impianto, sovrintende l'intero ciclo di depurazione, mentre OGS, responsabile del monitoraggio, indica come regolare la depurazione, modificando i livelli di nutrienti presenti al momento dell'immissione in mare dei reflui trattati.</p>
<p>DV5 Superamento del contenzioso comunitario sulla Procedura d'Infrazione Comunitaria</p>	<p>Nel 2009 la Corte di Giustizia Europea ha avviato una Procedura di Infrazione comunitaria contro lo Stato italiano per la violazione della direttiva 91/271/CEE riguardante il trattamento delle acque reflue urbane, inserendo anche il depuratore di Servola.</p> <p>L'adeguamento dell'impianto di depurazione di Servola con l'introduzione di una fase biologica nel trattamento dei reflui urbani ha consentito di superare il contenzioso dovuto all'apertura della Procedura d'Infrazione Comunitaria. L'impianto in esercizio sperimentale è stato avviato a marzo 2018 ed è entrato a regime con tutte le sezioni in funzionamento il 18/6/2018. È iniziata quindi una fase di verifica della rispondenza ai parametri di legge da parte del MATTM e il 30/11/2018 lo stesso MATTM ha comunicato alla Commissione Europea l'aggiornamento degli agglomerati in infrazione, formalizzando la conformità dell'agglomerato di Trieste-Muggia. Il 14 marzo 2019 la Regione FVG ha quindi potuto trasmettere la nota ufficiale che comunica il rientro dall'infrazione comunitaria. Il 21 marzo 2019 è stata consegnata la relazione del collaudo tecnico-amministrativo formalizzando così la chiusura dell'intervento di adeguamento del depuratore.</p> <p>Il percorso che ha portato all'avvio dei lavori del depuratore ha visto la partecipazione di tutti i soggetti coinvolti (Ministeri, Regione, Provincia, Comune, Autorità Portuale, Enti Controllo, Capitaneria, OGS, AcegasApsAmga) permettendo a Trieste di essere la prima città in Italia a rispettare le scadenze e quindi superare la procedura di infrazione stabilita dalla Corte di Giustizia europea per il mancato rispetto dei requisiti di trattamento delle acque reflue urbane.</p>
<p>DV6 Problemi</p>	<p>I problemi incontrati durante la realizzazione dell'ampliamento dell'impianto sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tecnologici, in quanto la localizzazione dell'area di intervento ha richiesto di collegare l'impianto esistente con la parte nuova attraverso condotte spinte sotto il piano stradale che doveva essere mantenuto in funzione durante il periodo di apertura del cantiere</li> <li>- di spazio, in quanto la ridotta disponibilità di spazio per la realizzazione delle opere di adeguamento del depuratore è stata superata con soluzioni tecnologiche innovative che hanno permesso di realizzare il trattamento biologico e chimico-fisico su una superficie pari a un terzo di quella occupata da depuratori dotati di soluzioni tradizionali</li> <li>- geologici, in quanto le caratteristiche del terreno hanno portato a dover consolidare l'area con posa di pali in profondità</li> <li>- organizzativi, poiché la necessità di rispettare il più possibile un cronoprogramma molto dettagliato ha costretto il cantiere ad operare con una pianificazione spinta delle operazioni e con un rispetto delle tempistiche previste viste le possibili interferenze tra le professionalità in opera (sono stati presenti in contemporanea oltre 300 tra impiantisti, elettricisti, edili, etc.)</li> <li>- normativi, in quanto la localizzazione dei lavori in area portuale ha sottoposto tutto il cantiere al Codice della Navigazione e al controllo della Capitaneria di Porto</li> <li>- procedurali, in quanto l'azione di bonifica dell'area Scalo Legnami è avvenuta in un'area inquinata da amianto (nello specifico le</li> </ul>

	<p>coperture delle tettoie in Eternit) e quindi l'attività lavorativa è stata costantemente monitorata dall'ASL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- finanziari, in quanto è stato talvolta necessario anticipare fondi da parte del soggetto gestore per consentire il proseguimento del cantiere</li> </ul>
<p>DV7 Tecnologia utilizzata</p>	<p>La depurazione dei reflui è così descrivibile: a monte del processo arriva un grande volume liquido, composto da sostanze inquinanti e insalubri, che viene trasformato in un prodotto non negativo per l'ambiente marino.</p> <p>Il nuovo impianto, per ottenere un elevato livello di controllo e gestione, regolare la portata dei nutrienti e controllarne la qualità, ha introdotto meccanismi e tecnologie innovative nel processo di depurazione.</p> <p>Il processo di depurazione inizia con l'intercettazione delle acque reflue che vengono intercettate da un sistema di grigliatura che separa la parte liquida dai materiali solidi; a questo seguono le fasi di dissabbiatura e disoleatura, nell'ambito delle quali il liquido è trasportato in superficie ed il solido in basso. Il processo primario è un trattamento biologico caratterizzato da processi di nitrificazione-denitrificazione che consentono l'eliminazione dell'azoto presente negli escrementi umani. Il processo utilizza 16 vasche parallele con la presenza di batteri che vanno ad aggredire gli inquinanti con un processo anaerobico. Al termine della fase biologica, i reflui sono sottoposti alla depurazione chimico-fisica, che serve ad abbattere il fosforo, presente per lo più nei detersivi. L'ultima fase è la disinfezione a raggi UV che ha lo scopo di eliminare la residua carica batteriologica.</p> <p>Una volta terminato il ciclo di depurazione, con il rilascio in mare dell'acqua depurata attraverso la condotta sottomarina, nel depuratore restano i sedimenti fangosi che vengono sottoposti ad un processo di ispessimento (al coperto per evitare emissioni odorose). I fanghi vengono poi trasformati in biogas, che viene utilizzato per la generazione di energia elettrica. Gli ultimi residui vengono pompati fino al depuratore di Zaule per un successivo riutilizzo per uso agricolo o per l'alimentazione di impianti di compostaggio.</p>
<p>DV8 Rispetto dei tempi</p>	<p>Nel corso dell'attuazione dei lavori, si sono registrati dei ritardi rispetto ai tempi previsti dal cronoprogramma allegato all'APQ, ritardi causati da ricorsi in fase di gara e post assegnazione, nonché nell'esecuzione degli attraversamenti ferroviari necessari per il collegamento delle due aree dell'impianto.</p> <p>Le attività hanno subito una traslazione temporale rispetto al cronoprogramma in quanto si sono riscontrati problemi relativi alla natura dell'area, dato che si tratta di un'area demaniale sottoposta alle normative in materia di lavori, sdoganamenti e passaggi di Guardia di Finanza, Agenzia delle Dogane, Autorità Portuale, Genio Civile. La copertura delle tettoie dello Scalo Legnami con lastre di Eternit ha reso inoltre necessario operare con procedure condivise con l'ASL.</p> <p>L'esecuzione dei lavori sul depuratore, il cui completamento era inizialmente previsto per il 31.12.2016, è effettivamente terminata il 30.09.2018.</p> <p>Le opere accessorie, la cui fine era prevista per il 31.08.2017, sono terminate il 31.12.2018.</p> <p>La fine della gestione provvisoria è avvenuta il 18.06.2018 quando era prevista il 31.03.2017.</p> <p>Le condizioni meteorologiche registrate durante il mese di marzo 2018 hanno prolungato i tempi di attivazione del processo di nitrificazione.</p> <p>In data 30.11.2018 è stata sottoscritta la Perizia suppletiva di variante e di assestamento n. 3 che attesta il completamento di tutte le attività.</p>

	<p>All'inizio del 2019 risultavano ancora in corso le attività di collaudo tecnico-amministrativo e del sistema informatico di supervisione e di controllo: il giorno 21.03.2019 è stato sottoscritto il certificato di collaudo tecnico amministrativo, concludendo così definitivamente l'intervento sull'impianto di depurazione.</p> <p>Il ritardo accumulato è stato di circa 12 mesi, che rappresentano il 16% dell'intero processo.</p> <p>La scelta di procedere con fasi parallele di lavoro ha consentito di contenere i ritardi: questo ha reso necessaria la presenza contemporanea di oltre 300 persone in cantiere.</p>
DV9 Rispetto del budget	<p>Il budget è stato ampiamente rispettato e, in attesa dei conteggi definitivi, il soggetto gestore, AcegasApsAmga, prevede un risparmio sulle cifre stanziare di oltre 1 milione di euro.</p> <p>Si rileva che il quadro economico iniziale prevedeva una spesa di 52,5 milioni di euro, mentre il consuntivo disponibile al termine del 2021 è stato pari a 49,6 milioni di euro, che conferma la stima prodotta da AcegasAPSAmga (nota del 27/03/2018) con cui la previsione di spesa complessiva per il completamento dei lavori previsti dall'Accordo di Programma era prevista complessivamente pari a circa 49 milioni di euro, comportando quindi delle potenziali economie di spesa rispetto alla previsione iniziale dell'APQ.</p> <p>Da rilevare che, per quanto relativo ai costi del cantiere, le giornate/uomo sono passate da una previsione di 56.500 ad un consuntivo di 40.720 (31 dicembre 2021). Tale risparmio, pari al 28% del totale previsto, è da attribuire ad un efficace controllo di gestione del cantiere da parte del soggetto attuatore.</p> <p>La diminuzione del budget per la realizzazione dell'impianto è quindi in parte imputabile al minor numero di giornate/uomo utilizzate per la realizzazione dell'impianto.</p>
DV10 Aumento del livello occupazionale	<p>Il numero di giornate/uomo previsto dall'Accordo per la realizzazione dell'impianto era previsto pari a 56.500, mentre al termine del progetto il valore finale si è attestato a 40.720.</p> <p>Il livello occupazionale direttamente attribuibile all'implementazione dell'impianto di depurazione è aumentato di 2 unità presso AcegasApsAmga.</p> <p>Una interessante ripercussione, che non registra però un diretto aumento del livello occupazionale, è l'aumento del livello di competenza e conoscenza registrato dalle aziende che hanno partecipato al cantiere di Servola e che in futuro potranno utilizzare come elemento di qualificazione.</p>
DV11 Stakeholders	<p>I diversi soggetti che vanno considerati stakeholders del progetto sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comune di Trieste in qualità di soggetto che ha dato l'incarico di redazione del Progetto preliminare</li> <li>- Provincia di Trieste, in qualità di firmatario dell'Accordo di Programma locale</li> <li>- Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale, in qualità di firmatario dell'Accordo di Programma locale</li> <li>- Autorità Portuale di Trieste, in qualità di firmatario dell'Accordo di Programma locale</li> <li>- Regione Friuli Venezia Giulia, in qualità di firmatario dell'Accordo di Programma Quadro</li> <li>- Ministero dell'Ambiente, in qualità di firmatario dell'Accordo di Programma Quadro</li> <li>- Ministero dello Sviluppo Economico, in qualità di firmatario dell'Accordo di Programma Quadro</li> <li>- Capitaneria di Porto, in quanto competente sull'area interessata dalla bonifica</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rete Ferroviaria Italiana, in quanto l'impianto ha intersezioni con due linee ferroviarie</li> <li>- Azienda Sanitaria Locale, in quanto competente sul Cantiere per il rispetto delle normative sul lavoro</li> <li>- AcegasAPSAmgga, in qualità di gestore dell'impianto</li> </ul> <p>Oltre ai diversi stakeholders intervenuti nel corso delle lavorazioni si può aggiungere OGS di Trieste in quanto incaricato del monitoraggio costante della quantità di nutrienti presenti in mare.</p>
DV12 Diminuzione dei costi per l'utenza	<p>L'impianto di depurazione, dopo l'avvenuto adeguamento tecnologico, effettua un ulteriore trattamento dei reflui (il trattamento biologico) che comporta maggiori costi (energia elettrica, reagenti, etc.) di gestione.</p> <p>In considerazione del fatto che i trattamenti sono aumentati di numero e le tariffe sono sostanzialmente rimaste invariate, si può affermare che il costo è diminuito. Tale riduzione non è però apprezzabile dall'utenza, sia civile che industriale, in quanto complessivamente poco rilevante.</p>
Capacità gestionale	<p>La struttura organizzativa di AcegasApsAmgga, in qualità di ente gestore del Servizio Idrico Integrato dell'Ambito Territoriale Ottimale, ha potuto garantire una attività di progettazione e pianificazione dei diversi interventi in ragione della capacità gestionale, organizzativa e finanziaria della società sia a livello di struttura interna sia di rapporto con i fornitori esterni.</p> <p>Le diverse problematiche presentate dal cantiere hanno reso necessaria l'attivazione di un team multidisciplinare composto da varie professionalità (legale, appalti, amministrazione, controllo di gestione, esercizio, qualità, sicurezza e ambiente) che si è basata anche sull'esperienza del depuratore di Rimini, realizzato dalla stessa azienda.</p> <p>AcegasApsAmgga ha garantito inoltre i flussi economici necessari a finanziare l'opera: il costo mensile dei lavori attivati dal progetto ha raggiunto i 2,5 milioni di euro. La capacità finanziaria ha quindi garantito la liquidità necessaria alla copertura dell'avanzamento progettuale, in quanto l'erogazione dei fondi pubblici stanziati ha evidenziato un disallineamento temporale rispetto alle necessità economiche del progetto.</p>
Lesson learnt	<p>La principale <i>lesson learnt</i> derivante dalla realizzazione dell'Accordo di Programma Quadro di Servola che diviene possibile trasferire anche su progetti simili, o comunque di portata complessa dal punto di vista finanziario, tecnologico e dei vincoli, è il coinvolgimento di tutti gli interlocutori nelle diverse fasi del progetto.</p> <p>Il coinvolgimento degli stakeholders rende infatti possibile un approccio comune alla problematica da risolvere: la concorrenza di ciascun attore alla risoluzione del problema rende tutti corresponsabili della buona riuscita del progetto.</p> <p>Il coordinamento dei vari stakeholders comporta peraltro tempi lunghi in quanto sono da distinguere le competenze a carico di ciascuno.</p> <p>Una ulteriore <i>lesson learnt</i> è la necessità di avere a disposizione studi preliminari (piani di fattibilità, progetti esecutivi, progetti definitivi) che consentano di accelerare i tempi di passaggio dalla fase progettuale alla fase attuativa.</p>

## 4.2 Raccomandazioni e correttivi

L'Accordo di Programma Quadro rafforzato "Adeguamento dell'impianto di depurazione di Servola" appare un importante approccio per la risoluzione di progetti complessi.

In qualità di valutatore esterno, ritengo di assoluta importanza:

1. La capacità del progetto di coinvolgimento di tutti gli attori direttamente ed indirettamente interessati e coinvolti (Ministeri, Regione, Provincia, Comune, Autorità Portuale, Enti di Controllo, Capitaneria di Porto, OGS, AcegasApsAmga) nella realizzazione dell'impianto, seppur con tempi e modi diversi, in un approccio di progettazione e gestione condivisa.
2. La risorsa tempo appare emergere con una certa rilevanza nell'attuazione dell'Accordo di Programma Quadro: l'avvio di programmazioni orientate alla risoluzione di problemi di lungo corso e vasta complessità richiede una capacità gestionale che vada oltre orizzonti di breve periodo. I tempi lunghi permettono agli attori coinvolti di valorizzare le competenze, le progettualità, le risorse dei vari soggetti in campo.  
Se l'Accordo di Programma Quadro è in grado di mobilitare la pluralità di soggetti coinvolti con competenze e punti di vista diversi, che garantiscono un monitoraggio *step-by-step* e un controllo continuo dell'avanzamento progettuale, e che sono in grado di gestire le proprie competenze e responsabilità in modo consapevole e responsabile, e che dettaglia risultati, tempi, partner, risorse finanziarie appare allora essere la soluzione migliore.
3. A questo approccio fa da contraltare l'approccio basato sulla figura del Commissario Straordinario dotato di autonomia decisionale e di risorse economiche, che assume in sé tutti i poteri per autorizzare le procedure in tempi più rapidi rispetto alla tempistica ordinaria. La complessità dei progetti e i tempi ristretti però talvolta non consente di scendere nel merito della specificità del singolo atto e dei vincoli (amministrativi, legali, normativi) presenti.  
Se la risorsa tempo è limitata, le risorse economiche non rappresentano un problema per la copertura dei costi e non si è in grado di dettagliare gli apporti di ciascun stakeholder alla risoluzione del problema, allora probabilmente la nomina di un Commissario straordinario rappresenta la soluzione migliore.
4. La possibilità di garantire che il soggetto gestore, a patto che ne abbia le capacità e i mezzi (tecnici e finanziari), abbia la responsabilità dell'implementazione del progetto, in qualità di *general contractor*, e che si occupi quindi del coordinamento dei progettisti, dei fornitori, delle maestranze, del rapporto con gli enti di regolazione e tutela, del rispetto delle normative vigenti, in quanto soggetto più qualificato a condurre l'intero processo.
5. Dal punto di vista dei correttivi da apportare ai processi, la delibera CIPE 9/1999 prevede che gli Accordi di Programma Quadro devono coinvolgere nel processo di negoziazione gli organi periferici dello Stato, gli enti locali, gli enti sub-regionali, gli enti pubblici ed ogni altro soggetto pubblico e privato interessato al processo.  
Non appare chiaro il motivo per cui l'Accordo di Programma Quadro sia stato sottoscritto solo dalla Regione Friuli Venezia Giulia, per mezzo delle Direzioni centrale finanze, patrimonio, coordinamento e programmazione politiche economiche e comunitarie e della Direzione centrale ambiente ed energia, dal Ministero dell'Ambiente, della Tutela del territorio e del Mare e dal Dipartimento per lo sviluppo e la coesione economica escludendo di fatto tutti gli altri attori fino al 2014 coinvolti nelle varie fasi, progettuali e contrattuali.  
La garanzia di coinvolgere tutti i soggetti interessati, nella sottoscrizione di qualsivoglia tipo di Accordo di Programma Quadro, consente di integrarli nelle varie fasi della progettazione e dell'attuazione, responsabilizzandoli per le loro parti di responsabilità e competenza.

6. L'utilità che gli enti pubblici si forniscano per tempo di studi di fattibilità, progetti preliminari (o definitivi) relativi a problemi di grande impatto e complessità, che richiedono tempi lunghi di progettazione e grande disponibilità di risorse, per fare in modo che i tempi di progettazione e di realizzazione possano essere radicalmente ridotti e che si possa quindi consentire l'avvio dei cantieri in tempi più rapidi, elemento quest'ultimo che rappresenta attualmente uno dei problemi più rilevanti nella fase di messa a terra di qualsivoglia progetto.

L'attuazione di un così definibile "cassetto progettuale" è però necessario sia garantita dallo stanziamento di fondi adeguati da destinare a tali fasi preliminari, che potrebbero derivare dalla concertazione tra enti pubblici e Regione Friuli Venezia Giulia.

## **Glossario**

In questo glossario si specificano le sigle e gli acronimi utilizzati nel corso della presente Relazione:

- a.e.: abitanti equivalenti
- APQ: Accordo di Programma Quadro
- ARPA: Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente
- ASL: Azienda Sanitaria Locale
- CATO: Consulta d'Ambito Territoriale per il servizio idrico Ottimale
- CIPE: Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica
- CZA: Collettore di Zona Alta
- CZB: Collettore di Zona Bassa
- FSC: Fondo Sviluppo Coesione
- MATM: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
- OGS: Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale
- PAR: Piano Azione Coesione
- PIC: Procedura di Infrazione Comunitaria
- PSBO: Piano di Salvaguardia della Balneazione Ottimizzato di Rimini
- Qn: Portata dei reflui
- SIN: Sito di Interesse Nazionale
- TAF: Trattamento Acque di Falda

## Appendice

### Bibliografia

- Ministero dell'Ambiente, della tutela del territorio e del mare, "Piano d'azione nazionale per la qualità delle acque", 2016
- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, "Rapporto sullo stato dell'ambiente in Italia", 2017
- Accordo di Programma Quadro rafforzato, 2014
- Valutazione in itinere 2016, NUVV
- Valutazione in itinere 2017, NUVV
- Valutazione in itinere 2018, NUVV
- Valutazione in itinere 2019, NUVV
- Valutazione in itinere 2020, NUVV
- Valutazione in itinere 2021, NUVV
- Valutazione in itinere 2022, NUVV
- "Il Depuratore che parla con il mare", Edizioni Fresco, 2018
- "Servola: il depuratore che parla con il mare", Relazione tecnica del FVG&Notiziario Ingegneri, 2019

### Sitografia

- *Valutazione in itinere 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022*  
<https://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/GEN/programmazione/FOGLIA24/#id6>
- *Servola dichiarazione ambientale 2023*  
<https://www.acegasapsamga.it/azienda/trasparenza/qualita-sicurezza-ambiente/certificazioni-gestione-energia>
- *Video: Il depuratore che dialoga con il mare*  
<https://opencoesione.gov.it/it/news/video-racconto-il-depuratore-che-dialoga-con-il-mare-trieste/>
- *OGS: Monitoraggio della condotta sottomarina del depuratore di Servola: caratterizzazione della colonna d'acqua, relazione di sintesi 2019*  
<https://ricerca.ogs.it/handle/20.500.14083/17022>
- <https://www.triesteallnews.it/2022/08/servola-acegas-completa-la-bonifica-via-altiforni-restituita-a-trieste/>

