



Brissago, 22.06.2012

Ris. mun. no. 0699/2012

## ***MESSAGGIO MUNICIPALE NO. 1343***

**OGGETTO: REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI RISULTA DAL TRATTAMENTO DEI FANGHI ALL'IDA FOCE TICINO; RICHIESTA DI CREDITO (CHF 2'790'000.-);**

Egregio Signor Presidente, Egregi Consiglieri comunali,

L'Esecutivo comunale, con il presente messaggio sottopone al vostro esame, rispettivamente alla vostra approvazione la richiesta di un credito di **CHF 2'790'000.- per la realizzazione di un impianto di trattamento delle acque di risulta dal trattamento dei fanghi all'IDA Foce Ticino.**

### **Premesse**

Già nel messaggio del precedente Consorzio CDL riguardante la richiesta del credito per il rinnovo del sistema di trattamento biologico delle acque dei nostri due impianti di depurazione, si accennava all'eventualità di dover inserire, all'IDA Foce Ticino, un impianto di trattamento delle acque di risulta dal sistema di trattamento e valorizzazione dei fanghi. Dal 2009 è stato progressivamente messo in esercizio il nuovo trattamento biologico, basato sul cosiddetto sistema Bio-P, ossia sulla parziale eliminazione del fosforo per mezzo dell'attività batterica. Questo permette di ridurre l'uso di sostanze precipitanti (policloruro di ferro  $\text{FeCl}_3$ ) e quindi di contenere ulteriormente i relativi costi.

Mentre a Foce Maggia questo sistema funziona perfettamente, a Foce Ticino, come già preventivato in sede di progettazione, l'influsso dell'elevato carico di azoto ammoniacale ( $\text{N-NH}_4$ ) proveniente dalle industrie e dal trattamento dei fanghi di depurazione, va a modificare il rapporto C:N:P del trattamento dell'acqua, favorendo l'innescarsi di un processo di nitrificazione parziale indesiderata, con conseguente formazione di azoto nitrico ( $\text{N-NO}_3$ ), competitivo con le dinamiche di assimilazione del fosforo da parte dei batteri fosforo accumulanti. Ne consegue un rendimento non sempre ottimale della depurazione e l'esigenza di un maggior dosaggio di agente precipitante. Inoltre, si riscontrano difficoltà per il rispetto dei limiti delle sostanze in sospensione all'uscita dall'impianto, che solo con l'aggiunta di ulteriori particolari sostanze precipitanti possono essere rispettati.

Ricordiamo che né per l'IDA Foce Maggia, né per l'IDA Foce Ticino è richiesto l'abbattimento dei composti azotati, ma unicamente del carico organico (composti del carbonio) e di fosforo, oltre alle sostanze solide presenti nelle acque luride.

L'elevato carico di azoto ammoniacale che si osserva all'IDA Foce Ticino è dovuto a due fattori:

- da una parte al fatto che a Foce Ticino, il cui trattamento dell'acqua è dimensionato per 40'000 Abitanti equivalenti (AE), è trattato il fango (preispessimento, digestione, disidratazione ed essiccamento) di entrambi i nostri IDA, per un totale di oltre 100'000 AE; l'acqua di risulta dal trattamento dei fanghi sovraccarica quindi in modo disequilibrato, rispetto a un impianto "normale", la linea di trattamento dell'acqua;
- dall'altra dalla presenza nel comprensorio di numerose industrie, tra le quali alcune del settore farmaceutico e alimentare che hanno conosciuto negli ultimi anni un forte incremento di produzione, con la conseguenza di un aumentato rilascio di acque di scarico, spesso cariche di composti azotati e in taluni casi anche di fosforo.

Dopo tre anni dall'entrata in funzione della nuova biologia, la Delegazione ha richiesto al proprio consulente dei processi una rivalutazione della situazione, dalla quale risulta chiaramente la necessità di inserire un pretrattamento delle acque di risulta dai processi di trattamento dei fanghi. Il Cantone stesso, riconosciuta questa necessità, ha inserito la realizzazione di un tale trattamento quale condizione per il rilascio della licenza edilizia del rinnovo e potenziamento della linea fanghi e gas (i cui lavori sono iniziati nell'autunno 2011) ed in particolare quale condizione alla messa in esercizio della prevista stazione di accettazione di substrati esterni.

### **Tecnologie per il trattamento delle acque di risulta.**

Il trattamento dei fanghi (pre-ispessimento, digestione con produzione di biogas, disidratazione e essiccamento) produce tre tipi di acque di risulta:

- ▲ acque provenienti dal pre-ispessimento dei fanghi estratti dai bacini di biologia: queste acque sono cariche di composti organici (COD) e fosforo ( $P_{tot}$ ) dovuti alla perdita di solidi, mentre la presenza di azoto ammoniacale ( $N-NH_4$ ) è minore: esse possono quindi essere riciclate in biologia senza alcun trattamento aggiuntivo, come finora;
- ▲ acque dal processo di disidratazione mediante centrifugazione dei fanghi digeriti. Tali acque sono particolarmente cariche di azoto ammoniacale e fosforo, legate essenzialmente a sostanze disciolte, e devono quindi essere trattate separatamente;
- ▲ acque di condensazione e dal lavaggio dei fumi. Queste acque sono pure cariche di COD e azoto ammoniacale, anche se in concentrazione sensibilmente inferiore alle precedenti, mentre minore è il carico di fosforo. Esse contengono tuttavia anche delle particelle solide (dal lavaggio dei fumi) che potrebbero disturbare il processo Anammox. La loro idoneità al trattamento separato, tema su cui si sono concentrati approfondimenti mirati negli scorsi mesi, sarà definitivamente verificata con l'esercizio e se del caso reimmesse come finora all'entrata dell'impianto.

Il progetto, dopo aver analizzato, sia sulla base dei dati d'esercizio, sia su quella di due campagne mirate di analisi, i quantitativi e la composizione delle acque di risulta, ha valutato l'influsso di un tale trattamento sull'efficacia della linea di trattamento dell'acqua.

L'inserimento di un trattamento delle acque di risulta all'IDA Foce Ticino conferirebbe maggior stabilità al processo di depurazione delle acque, con effetti positivi sulla qualità dell'effluente, e creerebbe nel contempo una certa riserva di capacità oggi mancante. Dal punto di vista gestionale ed economico ne risulterebbe una sensibile riduzione del consumo di precipitante.

Lo studio ha esaminato 3 possibili processi di trattamento delle acque di risulta:

1. Il processo biologico convenzionale di nitrificazione/denitrificazione

Questo processo opera la trasformazione dell'azoto ammoniacale ( $N-NH_4$ ) in azoto gassoso ( $N_2$ ), passando dalla forma ossidata dell'azoto nitrico ( $N-NO_3$ ). Senza entrare in dettagli tecnico-chimici, questo processo, ben conosciuto nel trattamento tradizionale dell'acqua, per il trattamento dei reflui dal trattamento dei fanghi è stato finora applicato, a titolo sperimentale, su un solo impianto in Svizzera (IDA Berna) e non sembra essere una tecnologia promettente per questo tipo di acque.

2. Il processo Anammox.

Anche in questo caso si tratta di un processo biologico, basato sullo svolgimento, in serie e nell'ambito di un reattore, delle reazioni chimiche di nitrificazione parziale e ossidazione in condizione anaerobiche, ossia in assenza di ossigeno, da cui il nome di Anammox (Anaerobic Oxidation). La tecnologia è stata sviluppata negli ultimi 20 anni in numerose università europee, tra cui l'ETH di Zurigo tramite l'EAWAG. Nel frattempo questa tecnologia ha conosciuto diverse realizzazioni su scala reale. In tutti i casi l'esercizio degli impianti si è dimostrato stabile e facilmente gestibile dal personale.

3. Lo stripping e recupero dell'azoto.

Si tratta di un processo chimico-fisico di recente sviluppo che consente, accanto a una riduzione del carico ammoniacale, un contestuale recupero dell'azoto sotto forma di concime (solfato di ammonio), chiudendo quasi completamente il ciclo di tale nutriente che, immesso nelle acque reflue a seguito del consumo di alimenti, può essere reintrodotta in natura quale concime per l'agricoltura. Il processo è stato implementato a titolo sperimentale in un solo impianto svizzero (quello di Kloten-Opfikon). Malgrado l'indubbio interesse di un recupero dell'azoto, si tratta di una tecnologia complessa e costosa che non ha finora trovato applicazione in altri impianti.

Una valutazione basata su tre criteri: i costi di realizzazione e di gestione, la facilità gestionale e la maturità della tecnologia, indica assai chiaramente nel processo Anammox la tecnologia oggi ottimale per il trattamento delle acque di risulta.

## **Concetto di funzionamento del processo Anammox**

Il processo di riduzione del carico di azoto avviene interamente in un bacino di reazione, gestito sul principio SBR (Sequencing Batch Reactor). Ogni ciclo, normalmente della durata di circa 6 ore, è caratterizzato dal susseguirsi di fasi, ciascuna di esse costituita da una serie di "microfasi", di seguito elencate:

**Carico iniziale:** le acque di risulta sono alimentate nel bacino reattore, mantenuto in condizioni aerate, fino al raggiungimento del valore di pH desiderato. Segue una successiva "microfase" di sola aerazione, la cui durata è regolata sul valore di pH, in diminuzione durante la nitrificazione: quando si riscontra il valore minimo di pH prestabilito o, in caso di mancato raggiungimento dopo un lasso di tempo anch'esso definito, si ha l'arresto dell'aerazione e l'inizio della successiva "microfase" anaerobica, di durata prestabilita, in cui entra in esercizio l'agitatore.

**Esercizio:** ogni ciclo è costituito da un numero variabile di fasi di esercizio (normalmente 5÷15), costituite dal susseguirsi delle seguenti micro fasi: alimentazione + aerazione; aerazione; miscelazione in condizioni anaerobiche, il cui funzionamento è analogo a quanto descritto in

precedenza per il carico iniziale. L'ultima fase di esercizio ha luogo al raggiungimento del livello massimo all'interno del reattore, stabilito a livello di sistema di comando e controllo.

**Riduzione del pH:** realizzata mediante aerazione, fino al raggiungimento del valore di pH desiderato. In questa fase avviene l'estrazione del fango eccedente.

**Sedimentazione e decantazione:** rispettivamente senza e con attivazione del sistema di svuotamento del reattore. La fase termina al raggiungimento del livello minimo all'interno del reattore. Tutto il contenuto del reattore è a questo momento pompato in testa all'impianto di trattamento delle acque o direttamente nella biologia.

La durata di una fase completa di trattamento è di circa 6 ore, quindi con 4 cicli al giorno.

## **Caratteristiche dell'impianto**

Considerato che le fasi di trattamento (carico, fase aerobica, fase anaerobica, sedimentazione e scarico) avvengono tutte all'interno nel medesimo reattore, un impianto per il trattamento di acque ricche di azoto mediante il processo Anammox è piuttosto semplice e costituito dalle seguenti sezioni:

▲ **Vasca di accumulo:** ha la funzione di omogeneizzare il flusso in ingresso al bacino di reazione. Come ogni processo biologico, infatti, minori sono le variazioni, quantitative e qualitative, delle acque da trattare, maggiore è la stabilità e pertanto il rendimento, del processo. Nel nostro caso è previsto di usufruire del bacino di accumulo di 285 m<sup>3</sup> già presente nel cantinato dell'impianto di essiccamento. Esso dovrà unicamente venir dotato di un agitatore per il mescolamento delle acque.

▲ **Bacino di reazione:** la vasca di trattamento, coibentata per mantenere la temperatura delle acque nell'intervallo ottimale di funzionamento, è dotata sia di un sistema di aerazione a piattelli per la fase di nitrificazione, sia di un agitatore, per la fase di ossidazione in condizioni anaerobiche. Una pompa sommergibile estrae il fango eccedente che attraversa successivamente un ciclone in cui avviene una separazione per gravità tra la biomassa Anammox – più pesante e reimpressa nel reattore – e la biomassa convenzionale, ricircolata nella linea acque, la cui eccessiva concentrazione interferirebbe con il processo di nitrificazione. Un tubo galleggiante consente l'estrazione delle acque chiarificate.

È prevista la realizzazione di due vasche cilindriche del diametro interno di 11.0 m e dell'altezza di 8.0 m, con una coibentazione di 15 cm e rivestimento di lamiera metallica di colore antracite, coerentemente alla linea estetica adottata per gli altri bacini cilindrici. In un primo tempo verrebbe eseguita una sola vasca, mentre la seconda sarà edificata solo a dipendenza delle necessità che l'esercizio pratico avrà evidenziato.

▲ **Locale quadri elettrici, stazione soffianti e pompe:** le caratteristiche costruttive dei bacini di reazione consigliano l'installazione di soffianti a lobi. Particolare attenzione deve essere riservata a garantire un intervallo di funzionamento il più ampio possibile.

▲ **Strumentazione di processo:** la gestione di un impianto SBR avviene grazie ad una serie di automatismi basati sui valori di alcuni parametri indicatori, la cui misura è pertanto di cruciale importanza. Devono quindi essere introdotte le seguenti sonde di misura: livello, pH, temperatura, ossigeno e conducibilità elettrica, il cui valore è linearmente connesso con la concentrazione di azoto ammoniacale, la cui misura diretta si è dimostrata, su altri impianti, molto imprecisa.

## **Disposizione dell'impianto**

Il progetto ha esaminato due possibili disposizioni dell'impianto:

Variante 1: posizionamento dei due bacini nell'angolo SE del sedime, parallelamente all'autostrada, con un nuovo edificio tecnico tra i due bacini. Questa disposizione permette di mantenere libera la superficie oggi occupata dal vecchio gasometro, che verrà smantellato, riservandola ad un eventuale secondo ispessitore secondario, nel caso si rivelasse necessario.

Variante 2: posizionamento dei due bacini vicino all'ispessitore secondario e parziale sfruttamento del locale tecnico dell'ispessitore. Con il progetto di rinnovo e potenziamento della linea fanghi e gas attualmente in esecuzione, in tale locale (interrato) si libera uno spazio sufficiente per posizionare i quadri elettrici, mentre le soffianti possono essere ubicate in un nuovo edificio realizzato sopra tale locale. La pompa di svuotamento verrebbe in questo caso ubicata accanto alle pompe di carico, nell'edificio essiccamento.

La Delegazione ritiene opportuna questa disposizione, la quale - pur essendo meno razionale della precedente - consente, complessivamente, un risparmio valutato in circa 200'000 CHF, già considerato nel preventivo di costo che segue.

## **Costi**

Il preventivo dei costi, allestito secondo il Codice dei Costi di Costruzione (CCC), è stato calcolato con una precisione del  $\pm 10\%$  conformemente ai Regolamenti SIA 103 e 108.

Opere edili	CHF	1'220'000
Impianti RSV	CHF	58'000
Impianti elettromeccanici	CHF	531'000
Installazioni elettriche e automazione	<u>CHF</u>	<u>446'000</u>
Totale opere	CHF	2'255'000
Spese tecniche e costi di progettazione	<u>CHF</u>	<u>323'000</u>
Totale IVA esclusa	CHF	2'578'000
IVA 8% e arrotondamenti	<u>CHF</u>	<u>212'000</u>
<b>TOTALE investimento con IVA</b>	<b>CHF</b>	<b>2'790'000</b>

La prima tappa comporta un investimento di 1'860'000 CHF.

## **Finanziamento**

In allegato presentiamo la tabella di finanziamento del credito, che si propone di ammortizzare l'impianto in 18 anni a partire dal 2013.

La chiave di ripartizione tra i Comuni consorziati è quella del 2012 e la partecipazione delle industrie è indicata secondo i carichi attuali. Di fatto, la chiave di ripartizione e la partecipazione delle industrie viene ricalcolata ogni anno secondo gli ultimi parametri disponibili.

L'impianto, trattandosi di un nuovo contenuto del sistema di trattamento dell'IDA, dovrebbe poter beneficiare di un sussidio cantonale valutabile in circa 670'000.

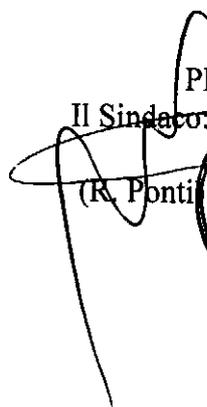
## **Conclusioni / Dispositivo**

Sulla base di quanto sopra e restando a disposizione per ogni ulteriore informazione o chiarimento in merito, il Municipio vi invita a voler deliberare:

1. **Alla Delegazione del CDV è concesso un credito di costruzione di CHF 2'790'000 (IVA 8.0% compresa) per la realizzazione di un impianto di trattamento delle acque di risulta dal trattamento dei fanghi all'IDA Foce Ticino. Tale credito decade se non utilizzato entro due anni dalla sua concessione.**
2. **L'importo è da ammortizzare su 18 anni e da ripartire tra i Comuni consorziati e le industrie secondo l'art. 21 dello statuto del CDV, con la riserva di modifica della ripartizione a dipendenza dell'esito del ricorso presentato dal Comune di Ronco s/Ascona.**

Con la massima stima.

PER IL MUNICIPIO

Il Sindaco:  (R. Ponti)

Il Segretario:  (R. Beretta)



**Allegato:** Tabella di riparto del credito richiesto

**Consorzio depurazione acque del Verbano**

**Messaggio 2/2012**

**Finanziamento progetto Trattamento Acque di risulta**

**Credito di costruzione, IVA 8% compresa:**

**2'790'000.00**

<b>Comune</b>	<b>Chiave 2012 %</b>	<b>Importo CHF</b>
Ascona	11.8335	<b>320'687.15</b>
Avegno Gordevio	1.8474	<b>50'064.90</b>
Brione s/M	0.9837	<b>26'658.30</b>
Brissago	3.5648	<b>96'605.80</b>
Cadenazzo	2.7747	<b>75'194.45</b>
Camorino	1.0527	<b>28'528.45</b>
Cavigliano	0.7465	<b>20'230.45</b>
Centovalli	0.9792	<b>26'537.20</b>
Cevio	1.5035	<b>40'744.55</b>
Cugnasco-Gerra	3.0318	<b>82'161.70</b>
Gambarogno	7.0177	<b>190'180.05</b>
Gordola	4.9049	<b>132'923.80</b>
Gudo	0.9315	<b>25'244.40</b>
Lavertezzo Piano	1.2200	<b>33'061.60</b>
Locarno	20.5301	<b>556'366.85</b>
Losone	7.8528	<b>212'811.40</b>
Maggia	3.0462	<b>82'550.75</b>
Minusio	9.8024	<b>265'643.90</b>
Muralto	4.2947	<b>116'387.05</b>
Orselina	1.6215	<b>43'941.80</b>
Ronco s/A	1.6214	<b>43'939.10</b>
S. Antonino	2.6799	<b>72'624.70</b>
Tegna	0.9531	<b>25'827.80</b>
Tenero-Contra	3.9799	<b>107'854.10</b>
Verscio	1.2262	<b>33'229.75</b>
Industrie (stima)		<b>80'000.00</b>
	100.0000	<b>2'790'000.00</b>