



**comune di gordola**  
*Dicastero protezione ambiente*

*messaggio municipale no. 1153*

**Preavviso Credito**  
**Consorzio depurazione acque del Verbano (CDV)**  
**di fr. 12'520'000.-**



## Messaggio municipale no. 1153

**Preavviso comunale sulla richiesta del Consorzio depurazione acque del Verbano CDV di un credito di costruzione di CHF 12'520'000.- (I-VA 8.0% compresa) per il rinnovo dei digestori e delle installazioni del gas, l'inserimento di un impianto di cogenerazione e di una stazione di accettazione di substrati esterni**

---

Gentile signora Presidente,  
gentili signore, egregi signori Consiglieri,

in data 10 dicembre 2010 la delegazione consortile del nuovo Consorzio Depurazione Acque del Verbano (in seguito CDV) ci ha trasmesso il messaggio no. 6/2010 riguardante la richiesta di un credito di costruzione de fr. 12'520'000.00 per il rinnovo dei digestori e delle installazioni del gas, l'inserimento di un impianto di cogenerazione e di una stazione di accettazione di substrati esterni in vista dell'ottenimento del preavviso dei comuni sulla base di quanto previsto dall'art. 33 della legge sul consorzio dei comuni.

Come noto nel caso di spese di investimento devono essere raccolti i relativi preavvisi dei consigli comunali dei comuni membri, che devono quindi pronunciarsi entro sei mesi a decorrere dal 10 dicembre 2010, pena la decadenza del diritto di esprimere il preavviso.

Per una migliore comprensione delle richieste consortili alleghiamo il messaggio consortile no. 6/2010 che illustra in dettaglio il progetto relativo al rinnovo dei digestori e alle nuove proposte che riguardano l'utilizzazione del biogas, che invece di essere bruciato alla fiaccola, sarà oggetto di un nuovo concetto energetico volto alla valorizzazione. Infatti nelle intenzioni una parte del biogas potrà essere dirottato su microturbine, ottimizzando la produzione di calore in funzione dei fabbisogni interni e massimizzando la produzione di elettricità.

Il piano di finanziamento allestito dal Consorzio prevede di ammortizzare l'investimento in 18 anni a partire dal 2012, e il Consorzio a ogni Comune richiederà annualmente la quota parte di ammortamento nell'ambito della gestione corrente. Sulla base della chiave di ripartizione tra i comuni consorziati del 2011 per il nostro Comune la quota parte corrisponde al 4.8054%, con una partecipazione complessiva di fr. 572'806.60.

Il Municipio ha preso atto che il CDV ha inoltrato una domanda di remunerazione alla Società Swiss Great, che è incaricata dalla Confederazione della gestione delle procedure relative alla remunerazione per l'emissione di energia da fonti rinnovabili a copertura dei costi, come pure altre richieste di sussidio all'Autorità cantonale. Si prende atto che eventuali contributi e sussidi erogati da Confederazione e Cantone andranno in diminuzione del costo di investimento.



Il Municipio ritiene che questo genere d'investimento rientri perfettamente nel concetto di promozione delle energie alternative e di valorizzazione delle risorse naturali che si intende favorire a livello comunale con il progetto di certificazione di Città dell'energia, attualmente in corso. Oltre al beneficio per l'ambiente, rileviamo l'importante risparmio determinato dal minor acquisto di energia elettrica, oltre alle entrate derivanti dalla consegna, da parte di terzi, del materiale che può essere smaltito tramite i digestori esistenti (letame, scarti di cucina, oli, grassi ecc.) e che attualmente fatica a trovare una via di smaltimento adeguata.

Dal punto di vista finanziario, il preventivo 2011 non contempla questa posizione poiché l'avvio dei lavori è fissato, al più presto, per l'ottobre 2011 e la conclusione è prevista nel maggio 2014.

Sulla base delle considerazioni che precedono e della documentazione contenuta nell'incarto si invita il Consiglio comunale a voler risolvere:

- 1. E' preavvisata favorevolmente al Consorzio depurazione acque del Verbano la concessione di un credito di costruzione dei CHF 12'520'000.-- (IVA 8.0% compresa) per il rinnovo dei digestori e delle installazioni del gas, l'inserimento di un impianto di cogenerazione e di una stazione di accettazione di substrati esterni;*

Per il Municipio:

il Sindaco

arch. Armando Zuellig

il Segretario

Simone Benzoni

Allegato:

Messaggio 6/2010 della delegazione consortile del 10 dicembre 2010  
Tabella riparto costi

Va per esame alla Commissione della gestione  
approvato con risoluzione municipale no. 45 del 24.01.2011

Messaggio 6/2010

## **Richiesta di un credito di costruzione di CHF 12'520'000 per il rinnovo dei digestori e delle installazioni del gas, l'inserimento di un impianto di cogenerazione e di una stazione di accettazione di substrati esterni.**

### **Premessa**

Sulla base di una valutazione dello stato di conservazione degli impianti CDL effettuato nel 2003 dalla società specializzata TBF e Partner AG di Agno, il Consorzio ha intrapreso un vasto programma di manutenzione, rinnovo e adeguamento degli impianti elettromeccanici. Negli anni 2005-2010 è così stato rinnovato, adattandolo alle nuove norme di sicurezza e migliorandolo, tutto il sistema di trattamento delle acque degli impianti di Foce Maggia a Locarno e di Foce Ticino a Gordola, mentre l'impianto di Brissago è stato chiuso e sostituito da un pompaggio delle acque reflue verso l'IDA di Foce Maggia tramite pipeline.

Completati questi lavori, si deve ora avviare un'ulteriore fase, consistente nel rinnovo e adeguamento delle parti elettromeccaniche della linea di trattamento dei fanghi, ossia dei due digestori e di tutta l'impiantistica della produzione e stoccaggio del biogas. Questi interventi erano indicati nel Piano finanziario del CDL (vedi Piano finanziario aggiornato 2007-2010 del 17.5 2006) quali interventi successivi all'orizzonte di calcolo del PF.

Dall'agosto 2004 fino a fine 2009 nell'impianto di essiccamento di Foce Ticino sono stati smaltiti la gran parte dei fanghi del Sopraceneri e il gas prodotto dalla digestione dei fanghi è stato quasi interamente utilizzato per le necessità caloriche di quest'impianto.

Nel 2009 il Cantone ha aggiornato la scheda di Piano direttore sullo smaltimento dei fanghi di depurazione. Essa prevede che i fanghi prodotti nel Cantone siano smaltiti nel nuovo impianto di termovalorizzazione dei rifiuti di Giubiasco, con l'eccezione dei fanghi degli IDA del Locarnese e valli, che continueranno a essere smaltiti tramite l'impianto di essiccamento di Foce Ticino almeno fino all'orizzonte 2025. Al nostro impianto è inoltre stato attribuito un ruolo di appoggio in caso di fermo o limitata capacità temporanea del termovalorizzatore (per manutenzione straordinaria, ecc.).

L'indirizzo del Cantone fa sì che circa il 35% - 40% del gas oggi annualmente prodotto è in esubero e attualmente deve essere bruciato alla fiaccola. Negli ultimi anni il biogas, quale fonte energetica rinnovabile e autoctona, ha però assunto sempre maggior considerazione a tutti i livelli. Il Consorzio ha quindi colto l'esigenza di rinnovo della linea fanghi e gas per valutare le possibilità pratiche di potenziare e ottimizzare sia la produzione di biogas, sia la sua valorizzazione.

Appena avuto conferma degli indirizzi cantonali, la Delegazione si era attivata in due direzioni: da una parte aveva fatto allestire uno studio di fattibilità mirato alla valorizzazione del gas prodotto, dall'altra valutato le possibilità di noleggiare, fino al

momento dell'entrata in funzione di un proprio impianto di cogenerazione, un generatore per la produzione di elettricità da immettere in rete. Questa possibilità è tuttavia risultata economicamente non sostenibile per gli eccessivi costi di noleggio, tenuto conto che non si era trovata sul mercato una macchina adeguatamente dimensionata.

Lo studio di fattibilità del settembre 2009, oltre a confermare la necessità, dopo oltre 26 anni di esercizio, di rinnovare tutte le infrastrutture e le apparecchiature elettromeccaniche e di comando, ha anche dimostrato la fattibilità e l'interesse di dotarsi di un impianto di cogenerazione e di inserire una stazione di accettazione e pretrattamento di substrati esterni idonei ad incrementare la produzione del biogas.

Lo studio aveva pure individuato nelle microturbine la tecnologia di cogenerazione elettricità/calore più idonea ai nostri impianti.

Sulla base di un credito di progettazione di CHF 420'000, concesso dal Consiglio consortile dell'allora Consorzio depurazione acque di Locarno e dintorni, la Delegazione aveva quindi incaricato della progettazione definitiva il gruppo di consulenti già autori dei precedenti progetti di abbattimento degli odori molesti (realizzato negli anni 2004-2006) e di rinnovo del trattamento biologico (realizzato negli anni 2008-2010), che conoscono nel dettaglio i nostri impianti e le esigenze legate al mantenimento dell'esercizio durante i lavori.

### **Breve descrizione dei processi attuali interessati dal progetto**

La filiera del trattamento del fango consiste in un processo di digestione anaerobica che produce biogas e fango stabilizzato. Questo viene poi disidratato per mezzo di una centrifuga e infine essiccato termicamente in un impianto a letto fluido. Il fango essiccato è infine trasportato con autocisterne in cementifici della Svizzera interna, che lo utilizzano quale combustibile in sostituzione della nafta.

I fanghi estratti dai bacini sono dunque immessi, dopo un processo di pre-ispessimento meccanico, in due digestori di 3'300 m<sup>3</sup> ognuno. In questi i fanghi sono lasciati fermentare in condizioni anaerobiche durante almeno 20 giorni ad una temperatura attorno ai 35-37 °C: una parte della sostanza organica è così trasformata in gas, di cui ca. 2/3 è costituito da gas metano. La produzione annuale di biogas è mediamente dell'ordine di 800-900'000 m<sup>3</sup>. Circa il 60-65 % di questo gas è utilizzato per i fabbisogni calorici interni, essenzialmente per produrre il calore necessario al successivo essiccamento dei fanghi (il fango essiccato è poi smaltito come combustibile nei cementifici) e, in misura minore, per i fabbisogni calorici dei digestori oltre che, in inverno, per il riscaldamento dei locali. Il resto deve essere bruciato in un apposita fiaccola, la cui fiamma è ben visibile dall'autostrada.

### **Nuovo concetto energetico per la valorizzazione del biogas**

Il concetto energetico che si propone di implementare consiste nell'inserimento di una cogenerazione elettricità/calore per mezzo di microturbine.

L'elettricità potrà essere direttamente utilizzata per il funzionamento dei nostri impianti, o immessa in rete: chiarimenti sono attualmente in corso con SES e AET per individuare la strategia economicamente più interessante per il Consorzio, fermo restando il riconoscimento di un indennizzo per il sopravvalore ecologico.

Il calore prodotto dalle microturbine raggiunge, rispetto ai più comuni motori, temperature prossime ai 300 °C e può quindi essere utilizzato direttamente per coprire una parte importante dei fabbisogni calorici dell'impianto di essiccamento dei fanghi. Ciò significa che non solo il biogas in esubero, ma pure una parte del biogas oggi impiegato nella caldaia dell'essiccamento potrà essere "dirottato" sulle microturbine, ottimizzando la produzione di calore in funzione dei fabbisogni interni e massimizzando la produzione di elettricità.

L'attuazione di questo concetto non implica quindi solo l'inserimento dell'impianto di cogenerazione ma anche interventi di modifica sul circuito dell'olio diatermico dell'impianto di essiccamento e una differente gestione del processo di essiccamento.

Il nuovo concetto energetico prevede inoltre di incrementare la produzione di biogas mediante l'apporto di substrati esterni idonei al processo di digestione. Questo è possibile perché vi è un'ampia capacità libera nei due digestori, capacità ulteriormente incrementabile con misure di ottimizzazione della gestione dei processi.

Grazie a queste sue caratteristiche, la Delegazione ha richiesto al Cantone che l'impianto di Foce Ticino sia riconosciuto quale impianto di riferimento, almeno nel Sopraceneri, per lo smaltimento di rifiuti organici liquidi o pompabili.

## **Descrizione del progetto**

In sintesi, sono previsti interventi sui seguenti impianti:

- Impianti elettrici in generale: sostituzione completa degli impianti elettrici locali (ad eccezione dell'essiccamento), sostituzione e rinnovo dei quadri elettrici principali
- Impianti di automazione: rinnovo completo o adeguamento
- Digestori: ripristino del calcestruzzo interno, eventuale rifacimento del rivestimento esterno e rinnovo completo delle parti elettromeccaniche e della gestione del riscaldamento fanghi
- Linea gas: rifacimento totale dell'impianto di captazione del biogas dai digestori, dell'impianto di trattamento del gas, inserimento di due nuovi gasometri con demolizione dell'attuale, sostituzione della fiaccola e delle installazioni per l'utilizzo del biogas nonché delle installazioni di sicurezza, adeguando tutta l'infrastruttura ai più recenti standard di sicurezza. Inserimento, nei locali attualmente occupati dalle presse in disuso e dal trattamento del gas, di una stazione di accettazione dei substrati esterni, con vasche di stoccaggio (omogeneizzazione) ed installazioni adibite al pre-trattamento
- Inserimento, nei locali tra i due digestori, di un impianto di cogenerazione (microturbine)
- Modifiche all'impianto di essiccamento per consentire lo sfruttamento del calore prodotto dall'impianto di cogenerazione

Il progetto deve rispettare alcune condizioni al limite inderogabili:

- garantire, durante tutto il periodo dei lavori, un funzionamento adeguato della linea fanghi e gas;
- limitare, durante il cantiere, i disagi alla popolazione e all'ambiente e garantire adeguate condizioni di lavoro al personale;

- adottare soluzioni tecniche che non condizionino le scelte future inerenti l'eventuale cessione a terzi di calore in esubero o l'introduzione del processo di trattamento delle acque di risulta (vedi messaggio 5/2010);
- riutilizzare il più possibile strutture già esistenti.

Di seguito si descrivono più compiutamente gli interventi previsti.

## **Interventi sulla linea fanghi**

### Digestori

Durante lo scorso inverno un digestore è stato svuotato e sottoposto a un'analisi dello stato di conservazione della struttura. Mentre il calcestruzzo risulta ancora in buono stato e necessita di risanamenti solo localizzati, l'impermeabilizzazione deve essere rifatta totalmente.

Le componenti elettromeccaniche, le tubazioni e il valvolame presentano ampi segni di usura e corrosione e si trovano in uno stato precario: esse vanno quindi tutte sostituite. Anche gli impianti elettrici, di automazione e tutta la strumentazione risulta vetusta e talvolta non più in norma: pure queste parti vanno quindi sostituite.

Per contro può essere riutilizzato lo scambiatore di calore. Attualmente il fango, prima dell'immissione nei digestori viene riscaldato a circa 35-38 °C da un circuito di recupero del calore dall'essiccamento rispettivamente, quando questo non è in esercizio, da una caldaia bivalente a gas o nafta. Per aumentare la flessibilità d'esercizio, ma anche per semplificare i vari circuiti, il progetto prevede di inserire un secondo scambiatore di calore, separando quindi il riscaldamento dei due digestori ma garantendo comunque l'interscambiabilità.

Per togliere dai fanghi materiali indesiderati non trattiene dai processi precedenti e che possono danneggiare i vari circuiti e i macchinari (stracci, plastiche, materiali solidi) è previsto l'inserimento di due "Strainpress", speciali setacci appositamente concepiti per le sostanze fangose, una sul circuito dei fanghi freschi e una sul circuito dei substrati esterni, ma comunque interscambiabili al fine di garantire la massima flessibilità al sistema. Infine è previsto l'inserimento di una pompa eccentrica per facilitare la vuotatura dei digestori per gli interventi di controllo e manutenzione.

### Ispessitore secondario

L'ispessitore secondario è in pratica un serbatoio di compenso per la gestione dei processi di disidratazione (centrifuga) e essiccamento. Per aumentare la flessibilità del sistema è previsto di tappare l'entrata al serbatoio, ciò che permette di aumentarne del 50% il suo volume utile, dagli attuali 800 m<sup>3</sup> a 1'200 m<sup>3</sup>. Concretamente, sono previsti la demolizione della passerella interna e la chiusura della porta d'accesso, sostituita da una botola nella soletta, ed il prolungamento fino al tetto della scala d'accesso.

Anche in questo caso sono da sostituire, perché vetuste e consumate, tutte le componenti elettromeccaniche, le tubazioni e le valvole nonché le installazioni di controllo e automazione.

Il calcestruzzo interno, che si presenta in uno stato precario, deve essere completamente ripristinato, analogamente a quanto già fatto negli scorsi anni all'interno con gli ispessitori primari. Durante i lavori sarà valutata l'eventuale necessità di sostituire il rivestimento esterno.

### Co-digestione

Il volume complessivo di 6'600 m<sup>3</sup> disponibile nei digestori è sensibilmente superiore al volume necessario richiesto dai quantitativi di fanghi prodotti dai due impianti di Foce Maggia e di Foce Ticino, anche considerando le produzioni a pieno carico degli impianti durante i mesi estivi.

Esiste quindi la possibilità di incrementare la produzione di biogas immettendo nei digestori altri substrati idonei.

La capacità libera dei digestori, ipotizzando un tempo ottimale di permanenza del fango di 18 giorni per un esercizio alle condizioni attuali, è valutata in circa 65 m<sup>3</sup>/giorno (corrispondente al 22% dei fanghi in ingresso). La capacità ricettiva potrebbe essere aumentata fino a 140 m<sup>3</sup>/g (corrispondente al 77% dei fanghi in ingresso) inserendo un ispessimento di tutti i fanghi immessi nei digestori (attualmente sono ispessiti i fanghi biologici ma non i fanghi estratti dai bacini di decantazione primaria). A nostra conoscenza, l'impianto di Foce Ticino è l'unico nel Cantone a disporre di una così grande capacità libera per ricevere substrati esterni senza necessitare di interventi sui digestori.

I substrati che entrano in considerazione devono avere due caratteristiche: un alto contenuto di materia organica biodegradabile e adatti ad essere pompati, ossia un contenuto massimo di sostanza secca di circa il 12%. Tenuto conto della resa in gas, i materiali più idonei sono gli oli ed i grassi vegetali, il siero e la melassa quali scarti da produzioni alimentari, ma anche zuccheri e alcoli, i tessuti animali da macellazione, il letame e la fanghiglia da aziende agricole e i rifiuti da mense e cucine industriali. Sono invece meno idonei i rifiuti di mercato, a causa della difficoltà di ottenerli esenti da impurità (plastiche, legno, vetro, ecc.) e non idonei gli scarti vegetali da giardino che oltretutto sono soggetti ad una particolare legislazione.

Il progettista ha già svolto un'indagine presso potenziali fornitori e prossimamente saranno avviati degli approfondimenti con i singoli.

Lo sviluppo della co-digestione implica la realizzazione di una sezione di accettazione e pre-trattamento dei substrati che, benché provenienti da fornitori selezionati, devono essere resi completamente idonei al pompaggio nei digestori.

La linea substrati è prevista nel locale attualmente adibito al trattamento gas, che sarà completamente rinnovato e, come si dirà in seguito, ubicato al livello -1 tra i due digestori.

La linea substrati è composta dai seguenti elementi:

- stazione di accettazione, costituita sia da un semplice attacco per autocisterne (substrati liquidi), sia, per i substrati che necessitano di pretrattamento, da una vasca di scarico. Questa è realizzata in acciaio inox, ha un volume di ca. 17 m<sup>3</sup> ed è equipaggiata di coclea di fondo per l'estrazione del materiale, di sistema automatico di pulizia ad acqua calda, di griglia superiore di sicurezza e di botola di chiusura ad azionamento idraulico. È pure previsto un attacco adibito alla pulizia ad alta pressione con acqua calda delle autocisterne conferenti i substrati;
- separatore per materiali grossolani, con possibilità di bypass e benna di raccolta delle sostanze separate;
- sminuzzatore a catene, con lo scopo di triturare i substrati grossolani conferendo loro una consistenza di poltiglia e rendendoli omogeneizzabili con i fanghi dell'impianto;



- due serbatoi di stoccaggio da 20 m<sup>3</sup> ognuno, riscaldati, dove i substrati sono mantenuti in agitazione e miscelati. Il riscaldamento (ca. 60°C) è fondamentale per il mantenimento allo stato fluido di substrati come oli e grassi.

Prima dell'immissione nei digestori i substrati passano il setaccio della "Strainpress" apposita, che toglie le eventuali materie indesiderate.

### **Interventi sulla linea gas**

L'obiettivo principale del progetto in quest'ambito è il risanamento delle componenti usurate dall'età e non più adeguate agli standard di sicurezza attuali. Gli interventi riguardano la linea gas nella sua totalità.

Rispetto agli impianti attuali, mantenuti a bassa pressione (40 mbar), la pressione della nuova linea gas è data dalla pressione naturale generata dalla formazione del gas nei digestori (2-3 mbar). Solo prima degli utilizzatori (microturbine, caldaie e fiaccola, sistema di agitazione e mescolamento dei fanghi nei digestori) la pressione è portata, mediante due ventilatori, alla pressione d'esercizio richiesta. Questa concezione è più economica sia nella costruzione della rete, sia nella manutenzione e offre vantaggi a livello di sicurezza, in particolare riguardo ai gasometri.

#### Digestori

È prevista la sostituzione della calotta superiore di ogni digestore (diametro 2'300 mm), composta da una campana di estrazione del gas, da un oblò di ispezione, dalle valvole di sicurezza idraulica per sopra- e sottopressione, dal sistema a spruzzo contro la formazione di schiume, dalla sonda di rilievo schiume e dalle valvole di sicurezza contro ritorno di fiamma. L'attuale sistema di agitazione del digestore mediante lance sarà invece controllato e sostituito soltanto se necessario.

#### Trattamento del biogas

Il trattamento del biogas è previsto su due linee parallele, ognuna munita di filtro di ghiaia e misuratore del flusso. I due flussi di gas sono successivamente uniti e convogliati ai gasometri.

Dopo i gasometri è previsto un ulteriore filtraggio con filtri a ceramica, per garantire un biogas privo di particelle solide. All'uscita dai filtri a ceramica due ventilatori garantiscono la pressione d'esercizio richiesta dai diversi utilizzatori.

#### Gasometri

La sostituzione dell'attuale gasometro di 1200 m<sup>3</sup>, costituito da un serbatoio di tela gommata contrastata da una zavorra in calcestruzzo e protetto da un involucro metallico, è necessaria a causa del suo stato precario. La tela gommata è già stata sottoposta a diverse riparazioni e subisce il degrado del tempo.

In considerazione dell'entità del volume e dell'importanza dello stoccaggio per la gestione ottimale del complesso microturbine-essiccamento, si è optato per la realizzazione di due gasometri indipendenti, da 1500 m<sup>3</sup> ognuno, in due strutture separate. Questo per facilitare gli interventi di manutenzione senza dover mettere fuori servizio tutta la linea gas,

ma anche per permettere una loro realizzazione a tappe, a dipendenza dell'incremento degli apporti di substrati esterni. Il credito richiesto comprende comunque il costo di entrambi i gasometri.

I due gasometri sono costituiti da un serbatoio di tela plastica e un involucro protettivo in lamiera.

I gasometri saranno posizionati a sud del blocco del pretrattamento dei fanghi e occuperanno buona parte dell'ex piazzale di deposito dei fanghi digeriti.

#### Fiaccola

La fiaccola è un organo di sicurezza in caso di impossibilità di sfruttamento di tutto il gas prodotto e ha lo scopo di evitare di immettere nell'aria gas metano.

Rispetto alla situazione attuale essa sarà molto meno sovente in esercizio e verrà utilizzata soprattutto in caso di interruzioni prolungate per manutenzioni straordinarie o in caso di guasti.

### **Impianto di cogenerazione**

Se gli interventi precedenti sono soprattutto dettati dall'esigenza di rinnovare impianti esistenti e sfruttare meglio le loro potenzialità, l'impianto di cogenerazione rappresenta il fulcro tecnologico del progetto. Già la possibilità di utilizzare sul posto durante tutto l'anno la quasi totalità del calore prodotto (contrariamente alla maggior parte degli impianti di cogenerazione) rende evidente il suo interesse.

L'utilizzo del calore prodotto richiede modifiche e ottimizzazioni del circuito termico.

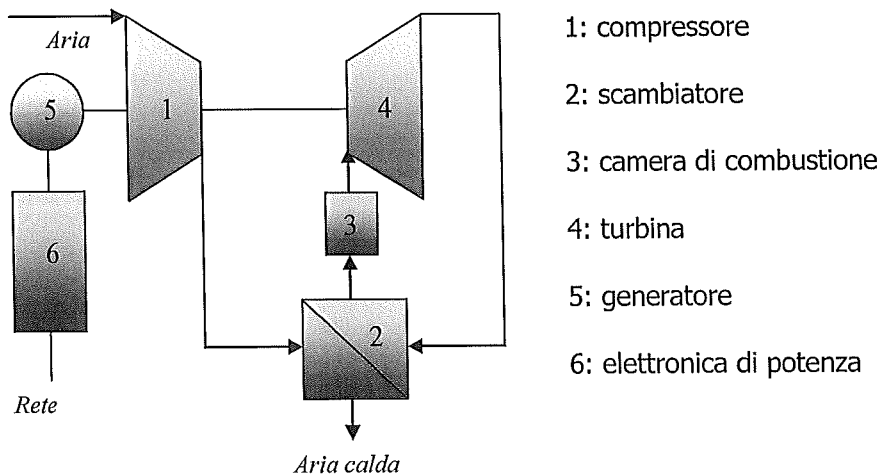
#### Microturbine a biogas

Le microturbine a gas consentono la valorizzazione del biogas sottoforma di energia elettrica e la contestuale produzione di calore ad alta temperatura, necessaria per l'essiccamento dei fanghi.

Le microturbine a gas sono una tecnologia relativamente recente e per questo motivo diamo alcune informazioni più estese circa il loro funzionamento, rappresentato nello schema sottostante.

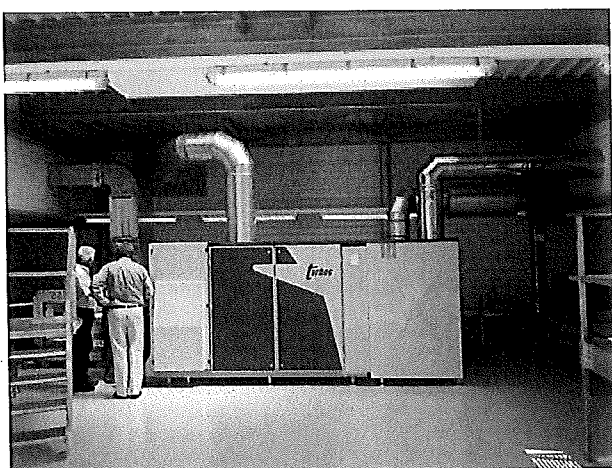
L'aria di processo, aspirata dall'esterno con una funzione iniziale di raffreddamento del generatore, è compressa fino a 3-5 bar con un riscaldamento contestuale fino alla temperatura di circa 200°C. Nello scambiatore la temperatura è incrementata fino ai 500 °C; successivamente, l'aria è introdotta nella camera di combustione, in cui il processo avviene ad una temperatura di circa 1'000 °C. I gas di scarico caldi in uscita dalla camera di combustione attraversano radialmente la turbina, dove sono espansi. Una parte del lavoro generato serve al funzionamento del compressore, mentre l'altra parte è trasformata da energia meccanica in energia elettrica. Lasciata la turbina, i gas di scarico scambiano il loro calore con l'aria di processo compressa, prima di uscire a temperature di poco inferiori ai 300 °C. Il generatore gira con la medesima velocità di compressore e turbina: l'energia prodotta, pertanto, ha una frequenza di circa 1'600 Hz. Questa energia ad alta frequenza è trasformata a 50 Hz. La rete serve come tensione e frequenza di comando: la turbina, di

conseguenza, è sempre sincrona con la rete e non è quindi necessaria una sua sincronizzazione.



*Figura 1: Principio di funzionamento di una microturbina*

L'elaborazione dei bilanci di energia ha permesso di individuare come ottimale la soluzione che prevede l'installazione di due microturbine da 105 kW<sub>el</sub> ciascuna, per un totale (massimo) di 210 kW<sub>el</sub> e 340 kW<sub>th</sub>. Ulteriori turbine saranno installate se la co-digestione assumerà una rilevanza tale da mettere a disposizione quantità di biogas non interamente sfruttabili con i due aggregati attualmente previsti.



*Figura 2: microturbina da 105 kW<sub>el</sub> dell'IDA di Nendaz (Vallese)*

Le microturbine saranno ubicate nello spazio tra i due digestori, a pian terreno accanto alla caldaia dei digestori. In quest'area rimane ampio spazio per l'installazione di ulteriori due turbine, qualora l'incremento della produzione del gas lo consentirà.

Le microturbine hanno la caratteristica di poter operare in modo ottimale a regimi diversi, privilegiando, a seconda dei fabbisogni, la produzione elettrica o la produzione calorica. Per questo motivo è opportuno prevedere l'inserimento di due accumulatori di calore, dimensionati in modo da permettere l'eventuale accumulo di calore in esubero, per esempio nel caso in cui le turbine sono in funzione alla massima potenza per coprire le punte di consumo elettrico ed utilizzarlo quando le stesse funzionano al minimo. Gli accumulatori permettono inoltre di evitare un'accensione ed uno spegnimento troppo frequente delle caldaie a complemento del calore mancante. Sono previsti due accumulatori metallici da 10'000 l ognuno

#### Modifiche del ciclo termico legato all'essiccamento

L'esercizio delle microturbine sarà determinato dall'esercizio dell'impianto di essiccamento. Anche con le microturbine sarà sempre necessario produrre una parte di calore con l'attuale caldaia.

Per poter sfruttare a pieno il potenziale delle microturbine a gas è necessario introdurre alcuni interventi di ottimizzazione del ciclo termico, in particolare riguardo all'impianto di essiccamento.

Il rendimento delle microturbine è inversamente proporzionale alla temperatura del gas in uscita dalle stesse, per cui è opportuna una limitazione della temperatura dell'olio diatermico del forno, con cui le microturbine scambiano calore, controbilanciato, per garantire la stessa potenzialità di essiccamento, dall'accrescimento della temperatura del gas di circolazione del sistema di essiccamento.

Per questo sono necessarie delle modifiche puntuali sui vari circuiti termici, che sarebbe tuttavia eccessivo illustrare in questo messaggio. Esse sono dettagliate nella relazione tecnica del progetto.

## Costi

Il preventivo 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. Esso è riassunto di seguito, rimarcando che la numerazione dei lotti si inserisce nello schema generale delle opere già realizzate negli scorsi anni.

<b>Lotto</b>	<b>Oggetto</b>	<b>Importo</b>
1.	Bacini acqua di risulta	Fr. 175'000.-
8.A	Digestori primari e locali tecnici	Fr. 2'685'000.-
8.B	Stazione ricezione e trattamento substrati	Fr. 1'611'000.-
8.C	Linea trattamento biogas	Fr. 2'325'000.-
8.D	Ispessitore secondario	Fr. 877'000.-
9.	Impianti termici	Fr. 1'748'000.-
10.	Quadro elettrico principale	Fr. 516'000.-
11.	Aggiornamento impianti EMCRA generali	Fr. 388'000.-
	<i>Totale opere costruttive</i>	<i>Fr. 10'325'000.-</i>
	Spese tecniche e costi di progettazione	Fr. 1'265'000.-
	<i>Totale di spesa IVA esclusa</i>	<i>Fr. 11'590'000.-</i>
	8.0% IVA e arrotondamenti	Fr. 930'000.-
	<b>Totale di spesa IVA inclusa</b>	<b>Fr. 12'520'000.-</b>

## Programma di realizzazione

Per l'indubbio interesse economico che la valorizzazione dell'intera produzione di biogas riveste per il Consorzio, la Delegazione intenderebbe poter dar avvio ai lavori già nel corso dell'autunno 2011, ciò che presuppone la parziale sovrapposizione delle fasi di approvazione dei crediti con le fasi di appalto (svolte comunque con la riserva dell'approvazione dei crediti) di talune opere. Nel credito per il progetto definitivo, concesso dal CC del CDL il 17 aprile 2010, questi costi erano compresi.

Con questa premessa, i termini principali del progetto attualmente prevedibili sono:

- *Dicembre 2010 – Giugno 2011:* procedura ottenimento credito di realizzazione
- *Febbraio – Settembre 2011:* allestimento Domanda di costruzione, procedura approvazione progetto e rilascio licenza edilizia
- *Luglio 2011:* incarico specialisti

- *Marzo – Settembre 2011:* fasi d'appalto opere elettromeccaniche e di genio civile.
- *Ottobre 2011:* inizio lavori
- *Ottobre 2011 – Giugno 2012:* risanamento digestore primario 2, modifica spazi corpo servizi, nuova linea gas e impianti termici (microturbine).
- *Luglio 2012:* messa in esercizio digestore primario 2, nuova linea gas e microturbine
- *Settembre 2012 – Luglio 2013:* risanamento digestore primario 1 e costruzione impianto substrati.
- *Maggio 2014:* fine lavori con completamento interventi di modifica e risanamento ispessitori secondari.

Tutti gli interventi, come pure la loro sequenza di realizzazione, sono concepiti per garantire una continuità di funzionamento dell'intera linea fanghi e biogas, minimizzando i costi per predisposizioni o impianti provvisori.

## **Finanziamento**

In allegato diamo la tabella di finanziamento del credito, che si propone di ammortizzare in 18 anni a partire dal 2012.

La chiave della ripartizione tra i Comuni consorziati è quella del 2011 e la partecipazione delle industrie è indicata secondo i carichi attuali.

Questo investimento, grazie all'impianto di cogenerazione e all'incremento della produzione di biogas da substrati esterni, permette di ottenere degli importanti risparmi a livello di gestione. Nella valutazione finanziaria del progetto essi vanno quindi tenuti in debita considerazione.

La produzione media annua di elettricità con le turbine è valutata, senza considerare l'incremento ottenibile dai substrati esterni, in poco meno di 1 Mio kWh/a, ciò che a un prezzo medio dell'energia di 17.0 Ct/kWh (ad esempio il prezzo medio dei consumi dell'IDA Foce Ticino è stato di 17.55 Ct/kWh nel gennaio 2010 e di 17.06 Ct/kWh nel luglio 2010) e senza considerare l'eventuale risparmio per l'abbassamento delle punte, dà un risparmio dell'ordine di CHF 170'000, che diventano CHF 180'000 considerando 1 Ct/kWh di sopravvalore ecologico. Il risparmio ottenuto sui costi d'esercizio durante i 18 anni di durata dell'ammortamento rappresenta dunque un capitale complessivo di CHF 3'240'000. Il medesimo risparmio, se rapportato all'investimento di CHF 1'748'000 per le microturbine (che rispetto ai tradizionali motori richiedono molto meno manutenzione) e le necessarie modifiche agli impianti termici, permette di ammortizzarlo in un lasso di tempo massimo di 12 anni. La cogenerazione non solo autofinanzia l'investimento che richiede, ma molto presto diventerà per il Consorzio una fonte di guadagno netto.

Anche l'investimento per la stazione di accettazione dei substrati si autofinanzia; oggi buona parte di questi substrati sono smaltiti quali rifiuti con costi importanti. Anche il

Consorzio fatturerà il loro smaltimento, tuttavia a costi sensibilmente inferiori. Infatti la tariffa dovrà coprire, oltre ai costi d'esercizio, unicamente l'ammortamento dei costi della stazione di accettazione e non dei digestori (dei quali si sfrutta la capacità libera) e potrà quindi essere sensibilmente inferiore rispetto ai concorrenti.

Senza misure di ottimizzazione dei processi di digestione è possibile accettare fino a 65 m<sup>3</sup>/g di substrati esterni (vedi pag. 5). L'incremento del biogas dipende dal genere di substrato: esso è massimo per la melassa (+220%) e minimo per i rifiuti da cucina (+74%). Ammettendo un mix delle varie sostanze, si può valutare che la co-digestione di 65 m<sup>3</sup>/g di substrati generi una produzione aggiuntiva di biogas dell'ordine di 500'000 Nm<sup>3</sup> annui, che a loro volta forniscono un incremento di produzione di energia elettrica con le microturbine di 550 MWh/a. Ciò corrisponde a un ulteriore risparmio annuo sui costi dell'energia elettrica di quasi CHF 100'000.

Ammettendo prudentemente un apporto di substrati esterni di solo la metà rispetto alla capacità ricettiva, rimane comunque un risparmio annuo di circa CHF 50'000 che rappresenta per il Consorzio un ulteriore guadagno netto, considerato che l'investimento e l'esercizio dell'impianto di accettazione è finanziato con la tariffa richiesta ai produttori.

Il Consorzio ha inoltrato una domanda di remunerazione alla società Swissgrid, incaricata dalla Confederazione della gestione delle procedure relative alla remunerazione per l'immissione di energia da fonti rinnovabili a copertura dei costi (RIC) e al rilascio di garanzie di origine per l'elettricità ecologica.

Swissgrid ha confermato che il progettato impianto di cogenerazione soddisfa i criteri di remunerazione e di conseguenza è stato inserito nella lista di attesa, essendo gli incentivi RIC al momento esauriti. Attualmente non è tuttavia possibile indicare l'ammontare di una eventuale remunerazione di Swissgrid e nemmeno se sarà possibile beneficiare, per talune parti, di un sussidio cantonale.

Contrariamente ai risparmi sui costi d'esercizio, questi eventuali contributi e sussidi andrebbero in diminuzione del costo dell'investimento.

## **Risoluzione**

Sulla base di quanto sopra e restando a disposizione di codesto Consiglio Consortile per ogni ulteriore informazione o chiarimento in merito, la Delegazione vi invita a deliberare:

- 1. Alla Delegazione é concesso un credito di costruzione di CHF 12'520'000.- (IVA 8.0% compresa) per il rinnovo dei digestori e delle installazioni del gas, l'inserimento di un impianto di cogenerazione e di una stazione di accettazione di substrati esterni.  
Il credito decade se non utilizzato entro 2 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, con la riserva di modifica della ripartizione a dipendenza dell'esito del ricorso presentato dal Comune di Ronco s/Ascona.**

Il Presidente:                      il Direttore:

ing. G. Calastri                      ing. L. Pohl

Allegato:  
Tabella di riparto del credito richiesto

Locarno, 10 Dicembre 2010



Consorzio depurazione acque del Verbano

Messaggio 6/2010

Finanziamento progetto rinnovo linea fanghi e gas, stazione di accettazione substrati e microturbine

Credito di costruzione, IVA 8% compresa: CHF 12'520'000.00

Comune	Chiave 2011 %	Importo CHF
Ascona	11.6169	1'384'729.35
Avegno Gordevio	1.7069	203'466.00
Brione s/M	0.9819	117'039.55
Brissago	3.5818	426'952.80
Cadenazzo	2.7290	325'295.20
Camorino	0.9440	112'527.00
Cavigliano	0.7520	89'639.85
Centovalli	1.0103	120'430.80
Cevio	1.4881	177'375.70
Cugnasco-Gerra	3.1109	370'814.90
Gambarogno	6.8345	814'674.30
<b>Gordola</b>	<b>4.8054</b>	<b>572'806.60</b>
Gudo	0.9197	109'633.55
Lavertezzo Piano	1.3884	165'501.20
Locarno	20.4318	2'435'465.60
Losone	7.8950	941'089.75
Maggia	3.0421	362'622.35
Minusio	9.8892	1'178'795.65
Muralto	4.4430	529'605.05
Orselina	1.6329	194'643.65
Ronco s/A	1.6926	201'756.50
S. Antonino	3.0251	360'594.55
Tegna	0.9400	112'048.60
Tenero-Contra	3.9126	466'381.25
Verscio	1.2258	146'110.25
Industrie		600'000.00
	100.0000	12'520'000.00