

# **VALSESIA E VALSESSERA** **PER IL TRATTAMENTO** **DEI LIQUIDI**

■ di Clara Bruno

## **DATI DI FUNZIONAMENTO**

Nell'anno 2006 sono stati trattati complessivamente 4.580.915 m<sup>3</sup> di refluo conferito tramite collettore, con una portata media oraria di 523 m<sup>3</sup>/ora, compresa tra un valore minimo di 114 m<sup>3</sup>/ora ed un valore massimo di 1.157 m<sup>3</sup>/ora. Le portate industriali sono state di 732.014 m<sup>3</sup>/anno e costituiscono il 16,0% della portata totale all'impianto, con una riduzione dei reflui industriali del -19,8% rispetto all'anno precedente e, soprattutto del 70% rispetto all'anno 2000.

La dotazione idrica effettiva degli utenti allacciati al collettore per l'anno 2006 risulta di 485 litri/abitate\*giorno, molto maggiore rispetto a quella teorica i quanto le reti fognarie sono tutte di tipo misto. La composizione delle portate è per l'84% di origine civile e per il 16% di tipo industriale.

Il carico inquinante in arrivo all'impianto ha presentato i valori medi espressi in tabella 2, comprensivi dell'apporto dei percolati ed altri rifiuti speciali conferiti su gomma. Considerando per un abitante equivalente il valore di 120 g COD/giorno, nell'anno 2006 sono stati trattati complessivamente 55.797 abitanti equivalenti, dei quali 6.335 provenienti dai reflui industriali, 22.569 da quelli civili e 26.893 dall'apporto dei rifiuti liquidi (figura 12).

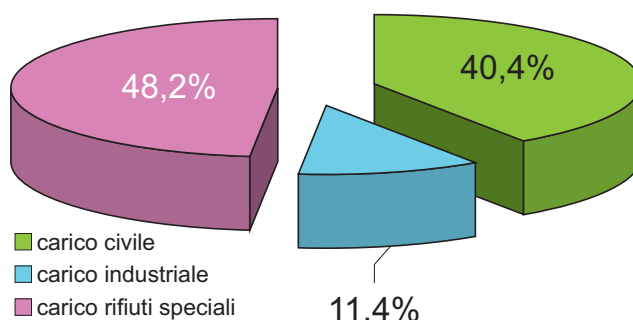
Il refluo in uscita dall'impianto ha fatto registrare le concentrazioni medie visibili in tabella 3.

Il campionamento e la conseguente analisi dei reflui sono eseguiti una volta al giorno con prelievo di campione medio composito sulle 24 ore mediante campionatore automatico in differenti sezioni dell'impianto:

ingresso impianto, ingresso ossidazione, uscita ossidazione, uscita impianto. Le analisi standard, effettuate secondo i metodi APAT-IRSA man. 29/2003, seguono il piano analitico di tabella 4.

Per il monitoraggio del funzionamento delle differenti sezioni dell'impianto sono presenti dei misuratori di portata di tipo elettromagnetico: ingresso impianto, ingresso sezione di ossidazione biologica, uscita vasca di accumulo, uscita impianto. Ad implementazione delle attività di supervisione, analisi e prevenzione di eventuali disfunzionalità del processo è presente un sistema di controllo in automatico

**FIGURA 12:**  
COMPOSIZIONE  
CARICO  
INQUINANTE 2006



**TABELLA 2**

CARICHI IN INGRESSO	U.M.	ANNO 2006
COD	kg/giorno	6.453
BOD <sub>5</sub>	kg/giorno	4.114
Solidi sospesi	kg/giorno	14.384
Azoto totale (TKN)	kg/giorno	261
Fosforo totale	kg/giorno	25
Tensioattivi anionici	kg/giorno	14
Tensioattivi non ionici	kg/giorno	43
Tensioattivi totali	kg/giorno	57

**TABELLA 3**

CONCENTRAZIONI USCITA (valori medi)	U.M.	Media triennio precedente	ANNO 2006
COD	mg/l	47,9	66,8
BOD <sub>5</sub>	mg/l	11,4	25,0
Solidi sospesi	mg/l	25,6	35,0
Azoto complessivo (TKN+NO <sub>3</sub> +NO <sub>2</sub> )	mg/l	13,6	13,0
Tensioattivi anionici	mg/l	0,46	0,33
Tensioattivi non ionici	mg/l	0,60	0,79
Tensioattivi totali	mg/l	1,07	1,12

## Valsesia e Valsessera per il trattamento dei liquidi

TIPOLOGIA PRELIEVO	PUNTO DI CAMPIONAMENTO	PARAMETRI ANALIZZATI	FREQUENZA CAMPIONAMENTO
ACQUA REFLUA	Ingresso ossidazione	pH, COD, BOD <sub>5</sub> , SST, NH <sub>4</sub> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , MBAS, BiAS, colore	2 volte alla settimana
		Cr <sub>tot</sub> , Ni, Cu, Zn, Fe, Cd, Mn, Pb	2 volte al mese
ACQUA REFLUA	Uscita sedimentazione secondaria	pH, COD, BOD <sub>5</sub> , SST, NH <sub>4</sub> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , MBAS, BiAS, colore	2 volte alla settimana
		Cr <sub>tot</sub> , Ni, Cu, Zn, Fe, Cd, Mn, Pb	2 volte al mese
FANGO	Vasca ossidazione 1	pH, solidi sedimentabili, SST, SVI (indice di volume del fango), ORP, O <sub>2</sub>	2 volte alla settimana
		OUR	1 volta alla settimana
FANGO	Vasca ossidazione 2	pH, solidi sedimentabili, SST, SSV, SVI (indice di volume del fango), ORP, O <sub>2</sub>	2 volte alla settimana
		OUR	1 volta alla settimana
FANGO	Vasca ossidazione 3	pH, solidi sedimentabili, SST, SVI (indice di volume del fango), ORP, O <sub>2</sub>	2 volte alla settimana
		OUR	1 volta alla settimana
FANGO	Uscita fanghi sedimentazione secondaria (fango di ricircolo)	Solidi sedimentabili, SST, SSV	2 volte alla settimana
FANGO	Uscita fanghi sedimentazione primaria (fango primario)	SST, SSV	2 volte alla settimana
FANGO	Uscita fanghi chiariflocculazione (fango chimico)	SST, SSV	2 volte alla settimana
FANGO	Uscita fanghi pre-ispessitore	SST, SSV	2 volte alla settimana
FANGO	Uscita fanghi post-ispessitore	SST, SSV	2 volte alla settimana
FANGO	Digestiore anaerobico	pH, SST, SSV, ALK (alcalinità), VFA (acidità), ORP, COD, BOD <sub>5</sub> , NH <sub>4</sub>	2 volte alla settimana
FANGO	Uscita disidratazione meccanica (nastro pressa, centrifuga)	SST, SSV, C org., P <sub>tot</sub> , Cr <sub>tot</sub> , Cu, Ni, Zn, Fe, Cd, Mn, Pb	2 volte alla settimana
SABBIE	Letti di essiccamento	pH, residuo secco a 105°C, Cr VI, Cu, Hg, Sb, As, Cd, Pb, Ni, Se, Tallio, Tellurio, Sn, solventi organici alogenati, solventi organici aromatici	1 volta all'anno

TABELLA 4

ed in continuo di alcuni parametri: pH (ingresso ossidazione biologica, uscita impianto, uscita linea fanghi digestore anaerobico), potenziale redox (ORP) (ingresso ossidazione biologica e uscita impianto), torbidità (uscita impianto), ossimetri (vasche di ossidazione biologica; regolano il funzionamento del sistema di insufflazione), temperatura e pressione (digestione anaerobica). Il pesante carico analitico, cui va sommato in controllo di ogni con-

ferimento di rifiuti liquidi su gomma e dei reflui industriali, è interamente svolto dal laboratorio interno composto da personale altamente qualificato e dotato di una strumentazione completa. Tra le apparecchiature principali, oltre agli strumenti di base, si può citare lo spettrometro ICP per l'analisi dei metalli, il gascromatografo per l'analisi degli idrocarburi, solventi, il cromatografo ionico per l'analisi di anioni e cationi.

Dal 2000, l'impianto di depurazione Cordar Valsesia è stato autorizzato dalla Provincia di Vercelli al trattamento dei rifiuti speciali liquidi, per un quantitativo attualmente di 70.000 m<sup>3</sup>/anno (pari a circa l'1,5% del volume dei reflui trattati). L'esigenza di trattare i rifiuti liquidi nasce dalla necessità di ottimizzare il processo di trattamento biologico per fronteggiare la pesante riduzione degli apporti di reflui industriali ricchi di sostanza organica negli ▶

## Valsesia e Valsessera per il trattamento dei liquidi

Tipo rifiuto liquido	Parametri analizzati
Percolato	COD, NH <sub>4</sub> , Cr <sub>tot</sub> , Ni, Cu, Zn, Fe, Cd, Mn, Pb
Fanghi da fosse settiche	Residuo secco, SSV, COD, NH <sub>4</sub>
Altri rifiuti liquidi	<p><u>ANALISI SUL TAL QUALE</u>: pH, colore, COD, BOD<sub>5</sub>, SST, NH<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, MBAS, BiAS, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cr, Cr tot, Ni, Cu, Zn, Fe, Mn, Pb, conducibilità, , CAT (tensioattivi cationici), P<sub>tot</sub>, solidi sedimentabili</p> <p><u>ANALISI SUL FANGO</u>: Cr, Cr tot, Ni, Cu, Zn, Fe, Mn, Pb, SSV, residuo secco 105°.</p>

TABELLA 5

ultimi anni, oltre a permettere ricavi in grado di bilanciare i costi di un impianto dimensionato per maggiori carichi inquinanti.

I rifiuti liquidi accettati in impianto risultano compatibili con le caratteristiche del ciclo depurativo sia in termini qualitativi che quantitativi, sono esclusivamente rifiuti speciali non pericolosi costituiti per la maggior parte da percolato da discarica e da impianto di compostaggio (identificato con il codice CER 190703), rifiuti derivanti dallo spurgo delle fosse settiche e rifiuti delle industrie agroalimentari.

Non è presente presso l'impianto un vero e proprio sistema di pre-trattamento dei rifiuti liquidi prima di essere dosati nella linea acque e/o nella linea fanghi dell'impianto di depurazione; sono comunque presenti dei filtri a cestello per una sgrossatura primaria.

Anche sui rifiuti liquidi viene effettuato un attento controllo analitico

seguito i metodi APAT-IRSA man. 29/2003, per la determinazione dei parametri di tabella 5.

Lo stoccaggio dei rifiuti liquidi avviene in due vasche prefabbricate in c.a.v., l'una avente un volume utile di 136 m<sup>3</sup> e l'altra di 200 m<sup>3</sup>, poste nei pressi dei trattamenti preliminari e in un silos in PRFV da 80 m<sup>3</sup>, ubicato nei pressi della linea fanghi. Le vasche ed il silos sono stati realizzati con materiali idonei allo stoccaggio dei rifiuti liquidi trattati (la copertura di entrambe le vasche è stata realizzata con copponi prefabbricati in c.a.) e risultano impermeabili e resistenti alle intemperie e a qualsiasi aggressione chimica da parte dei rifiuti depositati. I rifiuti liquidi vengono introdotti nel processo depurativo e, quindi, miscelati con le acque reflue da trattare mediante un dosaggio controllato (pompe dosatrici) al fine di favorire l'equalizzazione dei carichi inquinanti.

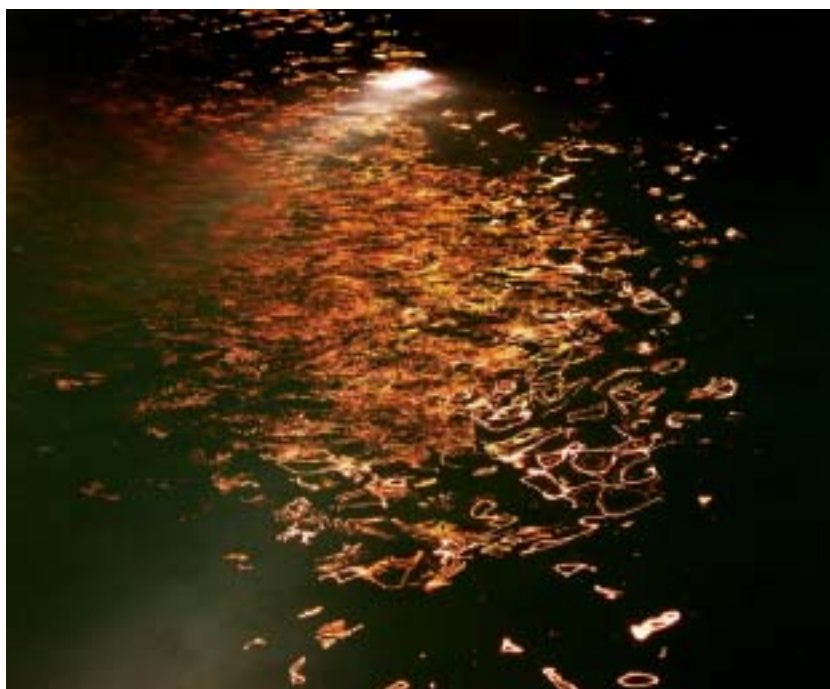
### CONTROLLI E TARIFFE PER IL SERVIZIO DI FOGNATURA E DEPURAZIONE

La rete dei collettori e l'impianto di depurazione sono stati inizialmente realizzati con lo scopo di effettuare una depurazione congiunta dei reflui civili provenienti dai Comuni soci e dei reflui industriali, per la maggior parte tessili, provenienti dai poli lanieri della Valsessera.

Le utenze industriali che convogliano i propri reflui nel collettore corrispondono un importo proporzionale ai volumi ed alla qualità dello scarico, con acconti trimestrali e conguaglio annuale calcolato sulla tariffa effettiva.

Il controllo ed il monitoraggio dei reflui industriali scaricati nel collettore è di tipo quantitativo e qualitativo. Il controllo quantitativo viene effettuato tramite un misuratore di portata installato a monte del punto di immissione finale dello scarico nel collettore. Le portate misurate possono essere lette su apposito contatore ubicato nei pressi del misuratore stesso, inoltre, per le utenze produttive con volumi annui di scarico elevati, tale dato è trasmesso tramite sistema di telecontrollo a un pc remoto in sala controllo. In questo modo è possibile monitorare con continuità lo scarico durante le 24 ore, visualizzando i volumi scaricati complessivi e la portata media oraria dello scarico nei periodi di attività.

Il controllo qualitativo degli scarichi delle aziende allacciate al collettore avviene tramite prelievi periodici con cadenza che dipende dai volumi delle singole utenze, solitamente la frequenza è di 2-3 campionamenti di controllo a trimestre. Il campione è prelevato direttamente in corrispondenza del relativo pozzetto di campionamen-



to/ispezione prima dell'immissione dello scarico nel collettore stesso.

Alcune utenze, soprattutto di tipo galvanico, sono provviste di campionatori automatici autosvuotanti refrigerati, per consentire all'operatore di avere sempre la possibilità di controllare il campione medio delle 24 ore e, comprensibilmente, anche per disincentivare scarichi anomali! Attualmente si sta implementando l'uso di tali campionatori con utilizzo congiunto di sonde in grado di attivare il campionamento in base a variazioni di caratteristiche chimico-fisiche specifiche rilevate nello scarico.

Le analisi per la determinazione della tariffa vengono effettuate dal laboratorio interno, seguendo i metodi APAT-IRSA man. 29/2003. In particolare si procede alla determinazione dei seguenti parametri: pH, colore, solidi sospesi, COD, BOD<sub>5</sub>, tensioattivi totali (anionici MBAS, cationici CAT e non ionici BIAS), metalli quali Cromo totale, Cromo esavalente, Nichel, Rame, Zinco, Ferro, Cadmio, Manganese, Piombo.

Un'aliquota del campione prelevato è consegnata all'azienda per effettuare l'eventuale analisi in parallelo presso altro laboratorio. Nel caso il titolare dello scarico intenda utilizzare tale analisi quale controcampione per l'eventuale contestazione degli esiti analitici di CO.R.D.A.R. Valsesia, viene richiesto che il laboratorio scelto sia accreditato o sia il laboratorio A.R.P.A. territorialmente competente.

La tariffa degli scarichi industriali è stata frutto di numerose revisioni negli anni, al fine di ottenere una formulazione equa ed in grado di riprodurre tutte le tipologie di scarico, oltre a consentire una corretta ripartizione dei costi aziendali. Tale processo può considerarsi tuttora in corso e la formulazione tariffaria non definitiva, in quanto la ricerca dell'equità della tariffa spesso si scontra con le esigenze di previsione dei costi nei budget delle aziende conferenti i reflui e con la corretta collocazione sul mercato.

Nell'ultimo periodo è stato avviato un proficuo colloquio con le associazioni di categoria per conoscere le loro esigenze e nel contempo



#### FORMULA 1

$$Ti = CT + kOI * \frac{B*Oi}{I*OI} + kTT * \frac{T*TTi}{I*TTI} + kCO * \frac{CO*CoI}{Ico*COLI} + kME * \frac{ME*MEi}{I*MEI}$$

chiarire le problematiche gestionali. Dall'esperienza maturata, si può affermare che, al di là dello sforzo nell'elaborazione di un modello matematico, pare rivestire maggiore importanza rispetto alla effettiva rispondenza della tariffa ad un criterio di equità, la percezione dell'equità della tariffa stessa.

L'algoritmo attualmente applicato per il calcolo della tariffa unitaria (€/m<sup>3</sup>) per la singola utenza produttiva è composto da cinque termini (formula 1).

Il primo termine è relativo al servizio di collettamento del refluo all'impianto (servizio di fognatura) ed è fisso per ogni tipologia di scarico. Gli altri quattro termini costituiscono una media pesata tra il carico inquinante della singola utenza produttiva ed il carico inquinante medio in arrivo all'impianto di depurazione, ciascuno moltiplicato per il costo di trattamento necessario a rimuovere l'inquinante, comprensivo di oneri di conduzione tecnica e ammortamenti. I parametri analizzati per determinare i carichi inquinanti sono il COD (2° termine), importante per le industrie alimentari e tessili, i tensioattivi totali (3° termine),

determinato come somma di tensioattivi anionici, cationici e non ionici, rilevante per le industrie tessili e per gli autolavaggi, il colore (4° termine), specifico per le tintorie, ed i metalli (5° termine), caratteristico delle industrie galvaniche e legato al costo dello smaltimento dei fanghi, ottenuto come somma della concentrazione di diversi metalli (Cromo totale, Cromo esavalente, Nichel, Rame, Zinco, Ferro, Cadmio, Manganese, Piombo).

I coefficienti 'K' che compaiono nella formula sono dei correttivi che hanno valore unitario nel caso lo scarico industriale rispetti i limiti imposti nell'autorizzazione allo scarico nel collettore per quel parametro. Per contro, i coefficienti 'K' diventano fattori moltiplicativi maggiori di 1 nel caso lo scarico risulti difforme, aumentando quel singolo termine della tariffa in proporzione all'entità del superamento rilevato. Non è previsto il pagamento delle deroghe concesse rispetto ai parametri di scarico, ma di fatto la struttura della tariffa permette in questo modo di recuperare i maggiori costi sostenuti per la depurazione con una formula che tende a premiare gli scarichi



## Valsesia e Valsessera per il trattamento dei liquidi



L'IMPIANTO CORDAR VALSESIA

che rispettano i limiti imposti e far corrispondere maggior costi per quelli difformi.

Nel caso di superamenti accertati rispetto alle prescrizioni contenute nell'autorizzazione allo scarico, si procede in ogni caso all'emissione di diffide allo scarico ed eventuali successive sospensioni o revoche dell'autorizzazione, come previsto dall'art. 130 del D.Lgs. 152/06.

La tariffa di fognatura e depurazione per i reflui civili ed assimilabili è, per contro, particolarmente semplice in quanto prevede una fascia unica a consumo stabilita dall'Autorità d'Ambito n. 2 Biellese-Vercellese-Casalese, per l'anno 2006 tale tariffa era pari a 0,415 €/m<sup>3</sup>, oltre alla quota fissa per l'accesso al servizio di 10,00 €/anno per le utenze domestiche e di 15,00 €/anno per gli usi diversi.

Per quanto concerne la fatturazione dei rifiuti liquidi, le tariffe applicate sono molto variabili e tengono conto delle caratteristiche qualitative del rifiuto, della compatibilità con il trattamento biologico (aerobico se dosati nella linea acque, anaerobico se dosati nella linea fanghi) e delle quantità da smaltire, essendo sostanzialmente determinate da una trattativa commerciale con il conferitore.

### PROGETTI PER IL FUTURO

Per quanto concerne l'impianto di depurazione, al fine di migliorarne l'efficienza depurativa e nel rispetto del Piano di Tutela delle Acque recentemente approvato dalla Regione Piemonte, che prevede azioni per il contenimento del fenomeno dell'eutrofizzazione, sono in fase di progettazione a cura di progettisti interni due distinti interventi, uno volto al raggiungimento di un rendimento di rimozione pari all'80% del carico di

azoto totale ed il secondo per la riduzione del quantitativo di metalli pesanti contenuti nel fango di depurazione, con conseguenti risparmi nei costi di smaltimento. In particolare, il primo intervento prevede la trasformazione delle due esistenti vasche di ossidazione, attualmente dotate di rotori Mammut, in sezioni di prenitrificazione a microbolle. Nel contempo è stata prevista una sezione di postdenitrificazione tramite batterie di biofiltri denitrificanti da installarsi a valle del chiariflocculatore prima dello scarico in corpo idrico superficiale. Il secondo intervento prevede la realizzazione di una stazione di pretrattamento dei rifiuti speciali liquidi conferiti all'impianto, tramite trattamenti meccanici ed un successivo impianto chimico-fisico per la precipitazione dei metalli pesanti. L'intervento ha lo scopo di produrre due flussi separati di fango, uno in uscita dall'impianto chimico fisico in cui precipitare i metalli e destinato allo smaltimento in discarica, il secondo qualitativamente migliore e destinato al recupero in impianto di compostaggio, con produzione decisamente più elevata.

Inoltre, è stato da poco concluso uno studio di fattibilità per valutare la opportunità e l'economicità di uno smaltimento congiunto dei fanghi di depurazione prodotti complessivamente dagli impianti di depurazione di tutti i gestori dell'A.T.O. n. 2 del Piemonte. I quantitativi considerati sono di circa 21.195 tonnellate/anno di fango tal quale (5.180 tonnellate/anno di sostanza secca) e l'ipotesi più favorevole pare quella di continuare ad avviare i fanghi qualitativamente idonei a compostaggio e provvedere ad essiccare quelli destinati alla discarica realizzando un solo impianto a servizio di tutti i gestori.

Nello scorso mese di agosto sono terminati i lavori di manutenzione straordinaria ed è stato riavviato il digestore della linea fanghi, non appena disponibili nuovi dati sulla produzione e sulla qualità di biogas si intende valutare la possibilità di dotarsi di impianto di cogenerazione per la produzione di energia elettrica necessaria al funzionamento dell'impianto e termica per il riscaldamento dei fanghi e degli ambienti di lavoro. ■



**Clara Bruno**

**L'AUTRICE**

**[direzione@cordavalsesia.it](mailto:direzione@cordavalsesia.it)**

Valsesiana, ingegnere per l'Ambiente ed il Territorio.

Dal 2002 direttore tecnico di CO.R.D.A.R. Valsesia S.p.A., gestore del servizio idrico integrato in 37 Comuni dell'Autorità d'Ambito n° 2 "Biellese, Vercellese, Casalese", attualmente svolge l'incarico di direttore generale.