

LA GESTIONE DEGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE

OTTIMIZZAZIONE DEL TRATTAMENTO – SMALTIMENTO E RECUPERO DEI FANGHI

*Criteria per la redazione di un piano per il trattamento – smaltimento dei fanghi
(R. Bianchi, M.Zanoni)*

Premessa

La legge n° 36/94 (meglio conosciuta come legge Galli) rappresenta una innovazione radicale nella gestione dell'acqua in quanto introduce per la prima volta in Italia il concetto di risorsa idrica da considerare unitariamente nelle diverse fasi di captazione, distribuzione e depurazione e di gestione industriale del servizio integrato.

La riorganizzazione dei servizi idrici deve avvenire sulla base di Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) e mediante il superamento della frammentazione delle gestioni, con il conseguente conseguimento di adeguate dimensioni gestionali sovracomunali.

Per dare attuazione alla legge, i comuni e le province di ciascun ATO devono predisporre un Piano d'ambito, comprensivo della ricognizione aggiornata delle opere e delle gestioni esistenti relative agli acquedotti, alle fognature e agli impianti di depurazione, della programmazione degli interventi necessari alla risoluzione delle problematiche, della redazione di un piano finanziario, dell'individuazione dei modelli gestionali per il servizio idrico integrato e dell'ipotesi tariffaria per l'ATO.

Per ciascun ATO si dovrà costituire una autorità di governo che affiderà ad uno o più soggetti gestori il servizio, definendone i contenuti e gli obiettivi.

La problematica dei fanghi riguarderà sul piano organizzativo di governo le Autorità d'Ambito e sul piano operativo i soggetti gestori degli ATO.

Il D.lgs. 152/99, all'art. 48, prescrive che i fanghi derivanti dal trattamento delle acque reflue siano sottoposti alla disciplina dei rifiuti, che i fanghi debbano essere riutilizzati ogni qualvolta ciò risulti appropriato e che le modalità di smaltimento debbano rendere minimo l'impatto negativo sull'ambiente.

Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti il decreto Ronchi prevede che le regioni provvedano ad elaborare i piani regionali di gestione dei rifiuti all'interno dei quali è prevista la definizione dei fabbisogni impiantistici e la pianificazione solo per gli

impianti di trattamento – smaltimento dei rifiuti solidi urbani ma non per quelli speciali, nei quali sono classificabili i fanghi.

In sintesi, il Piano d'Ambito per la riorganizzazione del servizio idrico e il Piano rifiuti per i rifiuti solidi urbani rappresentano una fonte di dati, di informazioni e di vincoli per la redazione di un Piano per il trattamento e smaltimento dei fanghi.

Quest'ultimo rappresenta quindi uno strumento operativo indispensabile per il gestore del Servizio Idrico Integrato (SII) che consentirà di gestire la problematica in modo conforme alla legislazione vigente e agli indirizzi stabiliti dall'Autorità d'Ambito, oltre che in modo economico, sostenibile per l'ambiente e valido nel tempo.

Il Piano sarà costituito da un insieme di interventi coordinati, integrati e programmati che saranno individuati e potranno modificarsi nel tempo in relazione all'evolversi dei diversi fattori condizionanti.

Tali interventi dovranno riflettere gli obblighi del gestore in relazione al programma degli interventi e alla qualità e continuità del servizio idrico, secondo quanto sarà stabilito nella Convenzione tra l'Autorità d'Ambito e il gestore. Il gestore avrà quale riferimento economico la tariffa del SII (che in quota parte deve coprire il costo del trattamento – smaltimento fanghi), i suoi meccanismi di regolazione e i prezzi del mercato per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti speciali.

Struttura e contenuti del Piano

Le attività per la redazione del Piano saranno suddivise in due fasi successive:

- fase conoscitiva;
- fase propositiva.

La fase conoscitiva sarà finalizzata alla raccolta ed elaborazione dei dati necessari alla individuazione delle azioni da intraprendere per il conseguimento del sistema ottimale di trattamento-smaltimento fanghi.

La fase conoscitiva riguarderà in particolare la raccolta e l'elaborazione dei dati relativi a:

- l'inquadramento territoriale dell'ATO;
- lo stato di fatto del servizio della depurazione nell'ATO;
- lo stato di fatto delle tecnologie e della normativa;
- la situazione del mercato per lo smaltimento dei fanghi dell'ATO.

La fase propositiva dovrà individuare gli interventi del Piano ritenuti necessari per attuare il sistema di trattamento – smaltimento ottimale, che comprenderà un insieme interconnesso di fasi di trattamento – smaltimento (filiera di trattamento – smaltimento).

In particolare:

- verranno definite e messe a confronto le filiere di trattamento – smaltimento alternative;
- verranno individuati gli interventi necessari per realizzare la filiera ottimale e procedere quindi alla sua realizzazione.

Il Piano dovrà individuare gli interventi necessari a realizzare il sistema ottimale per il trattamento e lo smaltimento dei fanghi.

Un allegato della relazione generale sarà costituito dalle schede di fattibilità di ciascuno degli interventi individuati. Ogni intervento sarà descritto con un livello di approfondimento analogo a quello di un progetto di massima; saranno quindi evidenziati, tra l'altro, gli obiettivi dell'intervento, i tempi necessari per la sua attuazione e i costi previsti.

Un ulteriore allegato della relazione sarà il programma di attuazione del Piano, che individuerà gli interventi prioritari, le interconnessioni temporali tra i vari interventi e le criticità del programma.

Redazione e gestione del Piano Fanghi

I due soggetti che possono essere coinvolti nella redazione e nella gestione del piano sono l'Autorità d'Ambito ed il Gestore del SII. Essendo il Piano, nella valutazione degli autori, uno strumento operativo e dinamico inquadrato nel Piano d'Ambito e nel Piano Rifiuti, si ipotizza un percorso che coinvolga, già nella fase redazionale, il soggetto Gestore.

E' ipotizzabile ad esempio l'individuazione di un gruppo di lavoro al quale partecipino sia il Gestore del SII che l'Autorità d'Ambito che, coordinato dal gestore del SII, provveda alla redazione del Piano.

L'approvazione dello stesso potrà essere di competenza di un Comitato Direttivo formato dai due soggetti o costituita da due fasi sequenziali di verifica, prima a carico del Gestore del SII ed infine, quale approvazione definitiva, da parte dell'Autorità d'Ambito.

Una volta definito e approvato il Piano si deve dare corso alla sua attuazione .

Nel periodo di tempo previsto per l'attuazione del Piano si presenteranno diverse esigenze, che sarà necessario affrontare e risolvere per garantire il conseguimento degli obiettivi del Piano.

In particolare si dovrà:

- definire il progetto definitivo o esecutivo di ciascuno degli interventi al fine di poterne affidare l'esecuzione;
- monitorare l'esecuzione degli interventi per garantire i tempi di esecuzione previsti e l'aderenza delle attività svolte ai risultati attesi;
- aggiornare il Piano stesso in relazione al modificarsi dei fattori che incidono sulla problematica, quali il panorama normativo e quello tecnologico.

Per la gestione del Piano, il gestore del SII individuerà un gruppo di lavoro ad hoc costituito da un rappresentante del gestore stesso, da un rappresentante dell'Autorità d'Ambito e da uno o più esperti, in relazione alle caratteristiche degli interventi contenuti nel Piano.

Infine per la revisione e l'aggiornamento del Piano, il gestore del SII definirà le proprie procedure interne che dovranno garantire la continuità operativa del gruppo di lavoro.

Piano degli interventi per attuare il Piano

Al fine di attuare e rendere operativa, portandola a regime, la filiera ottimale individuata si renderà necessario individuare e realizzare un certo numero di interventi più o meno numerosi e complessi in relazione alle caratteristiche della filiera stessa.

Tali interventi potranno quindi avere una diversa natura a seconda degli obiettivi che intendono raggiungere.

Nel caso in cui sia necessario mettere a punto o verificare particolari processi e/o tecnologie si avranno interventi di sperimentazione e sviluppo.

Qualora sia stata individuata la necessità di realizzare impianti ex novo si avranno attività di fattibilità e progettazione.

Inoltre potranno essere necessari approfondimenti di temi evidenziati nella fase conoscitiva, quali ulteriori studi di mercato o studi relativi a particolari tecnologie individuate, e di temi necessari per garantire un appropriato servizio di trattamento – smaltimento fanghi durante eventuali periodi di transizione, prima dell'attuazione della filiera ottimale.

Infine si avranno attività finalizzate al monitoraggio e al controllo, durante l'attuazione dell'insieme degli interventi.

La filiera ottimale, l'insieme degli interventi individuati e la loro programmazione costituiscono il Piano per il trattamento-smaltimento dei fanghi dell'ATO.

Gli interventi che fanno parte del Piano saranno descritti con un livello di dettaglio uguale a quello di una progettazione di massima, comprendente quindi, per ogni intervento, una previsione dei costi e del tempo necessario per la sua attuazione. Gli interventi relativi alla realizzazione di nuovi impianti riguarderanno gli studi di fattibilità e/o la progettazione preliminare.

Il programma temporale per l'attuazione del Piano conterrà i seguenti punti:

- l'indicazione della data di avvio del Piano che potrebbe coincidere con la data della costituzione di un gruppo di lavoro per il monitoraggio e il controllo del Piano stesso (gestione del Piano);
- l'indicazione della data di conclusione del Piano, coincidente con la conclusione dell'ultimo intervento previsto;

- l'articolazione degli interventi previsti secondo la loro durata, il grado di priorità e le interconnessioni funzionali esistenti.

La programmazione temporale degli interventi rappresenta uno strumento operativo per l'attuazione del Piano, aggiornabile nel tempo in funzione delle esigenze che emergeranno in corso d'opera.

Criteria per la valutazione delle filiere alternative

Il sistema ottimale che il Piano individuerà per il trattamento – smaltimento fanghi sarà costituito da un insieme interconnesso di fasi di trattamento e di possibili modalità per lo smaltimento finale, denominato “*filiera di trattamento – smaltimento*”.

Le fasi di trattamento comprenderanno:

- i trattamenti esistenti, alla data di elaborazione del Piano, all'interno e all'esterno degli impianti di depurazione dell'ATO;
- i trattamenti che è possibile e utile aggiungere a quelli esistenti, all'interno dei depuratori, sia sulla linea liquami che sulla linea fanghi;
- i trattamenti che è possibile aggiungere a quelli esistenti all'esterno dei depuratori, sul fango disidratato meccanicamente o essiccato termicamente;
- gli smaltimenti finali esistenti e aggiunti.

Una parte o tutti i trattamenti previsti saranno all'interno del SII, di diretta pertinenza del gestore del servizio, che dovrà quindi realizzare e gestire gli impianti relativi.

Una parte dei trattamenti e gli smaltimenti finali saranno collocati all'esterno del SII e quindi di pertinenza di soggetti, privati o pubblici, diversi dal gestore del servizio.

Sulla base dei dati emersi nella fase conoscitiva dello studio e quindi con riferimento:

- agli aspetti territoriali;
- allo stato della depurazione;
- allo stato delle tecnologie e della normativa;
- agli aspetti di mercato,

si individuano le possibili filiere teoriche alternative applicabili all'ATO in esame.

In linea di principio di potranno avere tre filiere alternative così definite:

- filiera interna al SII: tutti i trattamenti individuati sono riferiti ai soli fanghi e sono realizzati e gestiti dal gestore del SII; l'unica attività esterna al SII è lo smaltimento finale del prodotto risultante dai trattamenti applicati;
- filiera combinata con il servizio di smaltimento dei rifiuti solidi urbani: una parte dei trattamenti individuati riguardano la combinazione di fanghi e rifiuti solidi urbani e quindi il gestore del SII realizza e gestisce solo una parte degli impianti previsti;
- filiera basata sul mercato: parte dei trattamenti e gli smaltimenti finali sono appaltati a terzi dal gestore del SII.

A titolo esemplificativo la prima tipologia di filiera può prevedere la realizzazione di un inceneritore di soli fanghi, per tutti i fanghi prodotti nell'ATO, realizzato all'interno di uno dei depuratori o all'esterno, in un sito ex novo.

La seconda tipologia di filiera può prevedere la realizzazione di impianti di co-trattamento (termoutilizzo o compostaggio) fanghi e rifiuti.

La terza tipologia può basarsi sulla capacità di trattamento – smaltimento rifiuti esistente sul territorio, all'interno o all'esterno dell'ATO, che deve risultare economicamente sostenibile, per il gestore del SII.

In questo caso il servizio di trattamento – smaltimento fanghi viene appaltato a cura del gestore del SII che si occuperà di consegnare all'appaltatore un prodotto certificato, con le caratteristiche qualitative richieste.

Per la valutazione di sostenibilità finanziaria, sociale ed ambientale delle filiere e per raccogliere e rendere obiettivi elementi che possano consentire al decisore di individuare la filiera ottimale per l'ATO, si può fare ricorso a tecniche quali l'analisi costi-benefici e l'analisi del ciclo di vita.

L'Analisi costi – benefici

Scopo dell'analisi costi-benefici è di individuare fra più alternative progettuali la proposta migliore o di verificare, in caso di alternativa unica, che i costi prevedibili del progetto siano complessivamente inferiori ai benefici.

La filiera di trattamento, smaltimento e recupero di fanghi, con le sue realizzazioni impiantistiche dedicate o condivise con altri sistemi (es termovalorizzazione) e le relative attività gestionali è da considerarsi, per i nostri obiettivi, come un'opera pubblica: il giudizio di fattibilità e la valutazione delle alternative non vengono ricercati solo sulla base di criteri di tipo contabile-finanziario, ma anche su criteri di economicità o convenienza sociale, cioè sull'accrescimento di benessere globale della collettività apportato dalla realizzazione di un sistema piuttosto che di un altro. Oltre agli aspetti finanziari è necessario pertanto valutare i costi ed i benefici sociali legati alle filiere sottoposte ad esame.

Trattandosi di costi e benefici che si manifestano durante tutto il periodo di vita utile del sistema, la comparazione avviene attualizzando i valori monetari secondo un tasso di sconto definito: un tasso di sconto alto tenderà ad appiattire gli effetti più lontani nel tempo rispetto a quelli immediati, assegnando così minore rilevanza ai primi, mentre un tasso di sconto nullo o quasi nullo tenderà a mettere sullo stesso piano effetti immediati ed effetti futuri.

L'indicatore sintetico dell'analisi è il Valore Attuale Netto (VAN): un VAN maggiore di zero indica che la somma dei benefici (attualizzati) supera quella dei costi ed il

sistema è pertanto fattibile. La scelta fra filiere alternative verrà effettuata sulla base del VAN maggiore realizzabile.

A causa della difficoltà a monetizzare costi e benefici indiretti ed a confrontarli con costi finanziari, la valutazione può essere condotta in modo separato per gli aspetti finanziari e per quelli economici.

In tal caso vengono calcolati dei VAN finanziari, valutati sugli effettivi flussi di cassa ipotizzati, e dei VAN economici che tengono invece conto anche dei costi e dei benefici diretti ed indiretti.

L'analisi del ciclo di vita (LCA)

L'analisi del ciclo di vita (LCA – Life Cycle Assessment) è una metodologia riconosciuta a livello internazionale e standardizzata attraverso le norme serie ISO 14040.

L'LCA quantifica gli impatti sull'ambiente del ciclo di vita di un prodotto/servizio. Tale esercizio avviene attraverso la contabilizzazione di tutti i consumi di materie prime e fonti energetiche e tutte le emissioni in aria, acqua e solide della filiera considerata, dalla culla alla tomba, ovvero dall'estrazione delle materie prime allo smaltimento finale.

La filiera di trattamento, smaltimento e recupero di fanghi è a tutti gli effetti una filiera industriale; l'analisi in termini di LCA può permettere di valutare sia i consumi di materie prime e di energia, sia le emissioni inquinanti ma anche i risparmi ambientali dovuti alla produzione evitata di materiali od energia grazie al riutilizzo come ammendante/concime, allo sfruttamento del biogas prodotto nei processi di stabilizzazione anaerobica o nelle discariche controllate od alla termovalorizzazione come rifiuto o come CDR.

Si individuano innanzi tutto gli scambi, in termini di effetti ambientali, con l'ambiente esterno, costruendo uno schema di flusso delle filiere da esaminare.

Le realizzazioni impiantistiche individuabili nelle filiere sono:

la linea fanghi degli impianti di depurazione

gli impianti dedicati al post-trattamento dei fanghi

gli impianti di utilizzo/smaltimento (compostaggio, trattamento termico, discarica)

Nel caso di valutazioni alternative, nell'ambito delle filiere, di interventi sulla linea liquami finalizzati al contenimento delle quantità di fango prodotte, anche la linea liquami degli impianti di depurazione può essere individuata come impianto appartenente alla filiera.

Nello schema di flusso devono essere individuati anche possibili conferimenti di fanghi da trattare prodotti all'esterno del sistema; aspetti ed impatti ambientali legati alla produzione di tali fanghi possono essere considerati in prima analisi invariante rispetto alle scelte alternative di filiera e quindi esclusi dall'analisi.

Tutte le realizzazioni impiantistiche di trattamento hanno un impatto sull'ambiente in quanto:

- occupano suolo togliendolo ad altri utilizzi
- consumano la risorsa acqua
- consumano combustibile, energia elettrica e materiali (prodotti chimici) forniti da sottosistemi esterni
- provocano emissioni inquinanti aeriformi (fumi, biogas), liquide (scarichi, percolato) e solide (rifiuti)
- emettono rumori e odori
- modificano il paesaggio

Al riutilizzo agronomico sono legati impatti negativi correlati all'apporto di sostanze inquinanti nel suolo, nelle acque superficiali e nelle acque di falda ed alla possibile emissione di odori; sempre a tale fase sono associabili impatti negativi relativi all'utilizzo di macchine agricole: consumo di combustibile, emissione di gas di scarico, rumore

Ad alcune delle linee di flusso individuate nello schema può essere associato un trasporto fisico del fango o del prodotto derivato (ammendante, CDR) su strada o ferrovia.

In tal caso si individua un ulteriore punto di impatto negativo, caratterizzato da consumo di carburante o di energia elettrica, da emissioni di inquinanti in atmosfera e di rumore.

Gli effetti positivi del sistema verso l'ambiente esterno sono costituiti dal recupero di materiale, di combustibile e di energia che vengono ceduti come risorse immediatamente disponibili all'esterno, con conseguente risparmio ambientale per la mancata produzione nel contesto di altri sottosistemi.

Fanno parte degli effetti positivi:

- l'ammendante organico utilizzato in agricoltura in sostituzione di prodotti chimici (devono essere valutati i parametri che possono quantificare la domanda agricola / disponibilità allo smaltimento in agricoltura)
- il compost utilizzato in sostituzione alla torba
- il CDR avviato alla cocombustione
- l'energia elettrica e/o il calore prodotto e ceduto dagli impianti di termoutilizzazione
- l'energia elettrica (od il calore) prodotta e ceduta dagli impianti di trattamento anaerobico
- l'energia elettrica prodotta e ceduta dagli impianti di sfruttamento del biogas prodotto in discarica

Per poter giungere ad un ecobilancio complessivo è necessario individuare i sistemi al contorno che interagiscono con il sistema trattamento, smaltimento e recupero fanghi.

- il sistema di produzione di combustibili e di energia elettrica (estrazione e trasporto del combustibile fossile, eventuali trattamenti di raffinaria, utilizzo in centrali termoelettriche)

- l'intero ciclo di vita delle sostanze chimiche utilizzate nei processi di trattamento dei fanghi
- l'intero ciclo di vita di concimi e ammendanti sostituiti dagli ammendanti organici ricavati dal trattamento aerobico od anaerobico dei fanghi o dal riutilizzo diretto in agricoltura

Dovrebbero essere infine considerati anche gli aspetti ambientali legati all'intero ciclo di vita di impianti e macchinari utilizzati nelle filiere alternative esaminate.

Criteri di gestione del Piano Fanghi

Secondo l'impostazione proposta, il gestore del SII si trova ad operare, nell'ambito del sistema fanghi, su due livelli differenti:

- definizione e gestione del piano fanghi
- gestione impiantistica nell'ambito di operatività definita dal piano

Per entrambi i livelli possono essere individuati dei requisiti di servizio da rispettare garantendo efficacia, efficienza ed economicità e dei requisiti di compatibilità ambientale.

Se all'implicito obiettivo di individuare e perseguire tali requisiti si aggiungono obiettivi di quantificazione e monitoraggio delle proprie prestazioni e di continuo miglioramento delle stesse, si individua la necessità di realizzare e mantenere operativo ed efficiente un sistema di gestione qualità e ambiente del gestore del SII.

I requisiti per impostare, gestire e documentare tale sistema possono essere desunti dalle norme internazionali UNI EN ISO 9001/2000 e UNI EN ISO 14001/1997.

L'adesione volontaria a tali norme apre la possibilità di sottoporre il sistema di gestione integrato qualità e ambiente alla verifica periodica da parte di un ente terzo accreditato e di ottenerne la certificazione: il gestore del SII otterrebbe in tal modo uno strumento indipendente di verifica della propria organizzazione e delle proprie prestazioni ed un veicolo di comunicazione trasparente con i soggetti interessati: la propria clientela (l'utenza servita), i fornitori di materiali e servizi (fino al riutilizzo – smaltimento finale), tutti i soggetti insediati nel territorio impattato dalle attività di produzione, trattamento e smaltimento dei fanghi.

I percorsi di sviluppo e certificazione del sistema di gestione integrato, considerata la complessità e la numerosità delle attività e delle realizzazioni impiantistiche implicate, possono assumere configurazioni differenti.

La soluzione proposta mira a valorizzare il piano fanghi quale principale strumento sia di programmazione che di gestione nelle mani del gestore del SII.

Il processo di attuazione del piano e la struttura operativa coinvolta in seno al gestore del SII implicano l'attivazione di funzioni e procedure che possono essere impostate in termini di qualità e di prevenzione e miglioramento degli aspetti ambientali.

Il gestore del SII definirà pertanto, già in fase di predisposizione del piano, una politica della qualità e dell'ambiente che lo impegnerà a procedere nella gestione del piano stesso, oltre che nel rispetto della normativa applicabile, con l'obiettivo di perseguire il

miglioramento continuo dei requisiti di servizio legati alle caratteristiche dell'utenza e delle prestazioni ambientali, in termini di prevenzione e di diminuzione degli impatti negativi. La politica conterrà l'impegno ad operare con procedure e registrazioni documentate, in prima fase nella gestione del piano ed in fasi successive nella gestione di ogni singolo impianto appartenente al SII.

Anche se non espressamente richiesto dalle norme, la politica potrebbe contenere l'impegno a rendere periodicamente pubblici i risultati raggiunti con la predisposizione e la divulgazione di una dichiarazione ambientale, nella quale sintetizzare sia i livelli di servizio e di efficienza raggiunti che le prestazioni ambientali riferibili al sistema.

La strutturazione del Piano precedentemente proposta è in linea con i criteri di gestione in termini di qualità e ambiente:

- la fase conoscitiva identifica i livelli di servizio e l'analisi ambientale iniziale
- la fase propositiva mette a punto obiettivi e programmi di miglioramento
- sono identificati una struttura gestionale e dei criteri di gestione che consentono la programmazione, il monitoraggio e la revisione del piano stesso