



Impianto di Lecce

Riduzione e riuso dei fanghi di depurazione: le nuove frontiere di Acquedotto Pugliese

Il tema del trattamento, recupero e smaltimento dei fanghi generati dai processi di depurazione delle acque reflue urbane assume un'importanza sempre maggiore nel panorama nazionale. Sia per il notevole quantitativo di fanghi di depurazione prodotti, sia perché con i moderni trattamenti dei reflui, sviluppati e implementati per rispettare i limiti agli scarichi imposti dalle più recenti normative, tale quantitativo è destinato ad aumentare ulteriormente, con conseguenti problemi per quanto riguarda lo stoccaggio e lo smaltimento dei fanghi stessi, senza trascurare i costi che tali attività comportano.

Su questo fronte è particolarmente impegnato Acquedotto Pugliese che, nell'ambito degli investimenti nel campo della depurazione, ha avviato una serie di progetti e attività che puntano ad ottimizzare la gestione dei fanghi, riducendone le quantità generate e migliorandone la quantità. L'obiettivo cui si mira è da un lato abbattere i costi di gestione, considerando che i 185 impianti del gestore idrico pugliese generano annualmente circa 244.000 tonnellate di fanghi, il cui smaltimento costituisce una delle più significative voci di spesa per la società, pari ogni anno a circa 29 milioni di euro; dall'altro a favorire il riuso dei sottoprodotti della depurazione in un'ottica di economia circolare a tutto vantaggio della sostenibilità ambientale e dello sviluppo del territorio.

La riduzione dei fanghi

In questo scenario si inserisce uno dei principali investimenti, ben 55 milioni di euro complessivi, che l'azienda

ha stanziato per dotarsi di nuove tecnologie capaci di ridurre significativamente il volume dei fanghi: le centrifughe per la loro disidratazione meccanica e le serre solari d'essiccamento.

Le prime sono delle macchine a valle del processo di depurazione che, attraverso l'applicazione di una forza centrifuga, permettono di separare l'acqua dal fango, portando la percentuale di secco, ovvero della parte solida, del fango in uscita dalla centrifuga intorno al 28%, rispetto a valori intorno al 2-3% di partenza. Il fango meno liquido diventa più facile ed economico da gestire e, inoltre, l'acqua in uscita dalla centrifuga può essere reimmessa nel ciclo di depurazione e, quindi, recuperata per il riutilizzo in agricoltura.

Per dotarsi di queste tecnologie la società ha emesso un bando di gara del valore a base d'asta di 30 milioni di euro. «Un investimento importante che ci consentirà di adottare queste soluzioni su larga scala: le macchine saranno infatti installate su 60 dei nostri impianti di depurazione, un terzo del totale - spiega l'ingegner Piervito Lagioia, responsabile Unità tecnica della direzione Reti e impianti e project manager Depurazione di Acquedotto Pugliese -. Il loro impiego si stima garantirà una riduzione del volume dei fanghi pari a 30.000 tonnellate annue, con un altrettanto importante risparmio economico dovuto al mancato trasporto e conferimento di tale quota, pari a circa 5 milioni di euro annui, che ci permette di ipotizzare il ritorno dell'investimento in un arco temporale di circa 4 anni».

Un bando innovativo

La gara per la fornitura delle centrifughe, in fase di assegnazione, è stata strutturata in 4 lotti corrispondenti ad altrettante taglie di potenza delle macchine: uno per la taglia piccola, ovvero macchine con capacità di trattamento pari a 25 m³/h, due per le macchine di taglia media, 30 m³/h e 35 m³/h, che comprende anche macchine che si possano alloggiare in container, in modo da disporre anche di centrifughe mobili che possano essere spostate tra i vari impianti, e uno per taglia grande, 60 m³/h. Macchine, altra richiesta del bando, interamente automatizzate, controllabili da remoto e che siano implementate di sistemi di gestione in linea con il *Piano nazionale Impresa 4.0* del ministero dello Sviluppo economico, che favorisce l'industrializzazione e automazione degli impianti industriali.

Un bando che si caratterizza, inoltre, per diversi elementi di novità. Il primo è rappresentato dalla fase di prove sul campo. *«Rispetto alla prassi comune, dove vengono definite le caratteristiche tecniche e dimensionali delle centrifughe e sulla base di questi parametri, uniti all'offerta economicamente più conveniente, viene effettuata la scelta, abbiamo optato per un metodo diverso - spiega Lagioia -. Abbiamo infatti lavorato su quello che volevamo ottenere dalle macchine: la migliore qualità possibile di fango secco e di centrato, ovvero dell'acqua di scarico che esce dalla centrifuga, quindi con il più basso contenuto di solidi sospesi, e su questi parametri preparato il bando. Parametri che abbiamo voluto verificare dal vivo, testando e confrontando le tecnologie dei quattro competitor, due aziende tedesche e due italiane, tra le quali una pugliese, in un impianto reale, quello di Lecce, tra le eccellenze del panorama nazionale».* Altra peculiarità è che il bando è stato scritto prevedendo un sistema di premialità e di penalità per i fornitori. Il bando prevede infatti che l'aggiudicatario abbia anche la gestione della centrifuga per 12 mesi, durante i quali potrà tarare e modificare la macchina per raggiungere il miglior risultato possibile. *«Se al termine di questo periodo i risultati saranno migliori degli obiettivi fissati in fase di gara, otterrà un premio, nel caso opposto, invece, subirà una penalità - prosegue l'ingegnere -. Un sistema virtuoso, con benefici per entrambe le parti: per quanto riguarda Acquedotto Pu-*

gliese, ciò permette di avere dopo un anno una soluzione ancora più performante di quella acquistata, ma al tempo stesso garantisce al produttore un vantaggio competitivo, in quanto gli permette di migliorare la tecnologia avendo a disposizione per un intero anno vari campi di prova reali dove testarla».

Le serre solari di essiccamento

Accanto alle centrifughe di disidratazione l'altra soluzione alla quale Acquedotto Pugliese ha destinato l'altra metà dell'investimento (25 milioni di euro importo a base d'asta come da quadro economico) è la progettazione e realizzazione di serre solari di essiccamento, una soluzione ancora quasi inesistente in Italia.

Le centrifughe, come tutte le tecnologie di prima disidratazione, infatti non riescono ad eliminare l'acqua presente all'interno delle cellule di fango. A questo provvedono le serre di essiccamento solari, che poste a valle dei sistemi di disidratazione, e complementari a questi, ne completano l'opera, fino a raggiungere una percentuale di secco intorno all'80%. Il tutto, rispetto ad altre tecnologie di essiccamento, come i forni, in modo completamente naturale e sostenibile, in quanto sfrutta esclusivamente l'energia solare. Il loro funzionamento è simile a quello di una serra normalmente utilizzata in agricoltura, ma con pareti e coperture costituite da vetri che permettono di massimizzare la permeabilità della radiazione solare, portando la temperatura nella serra sui 40-50 °C: la differenza di livello di umidità tra l'aria e il fango fa evaporare l'acqua presente nel fango che così si essicca.

«In pratica è un'evoluzione dei più tradizionali letti di essiccamento, rispetto ai quali però presenta diversi vantaggi - spiega Lagioia -. Mentre i primi sono aperti, così che nei periodi invernali per via della maggiore umidità dell'aria, o dell'ingresso della pioggia, non permettono un efficace essiccamento del fango, che anzi finisce con il reidratarsi, le serre sono chiuse e quindi immuni da tale problema. Ad assicurare la corretta gestione del sistema di areazione in questo caso sono delle prese d'aria dotate di alette di protezione contro le intemperie e dei ventilatori che estraggono l'aria satura, calda e umida dalla serra». Inoltre, nei



Centrifughe

letti di essiccamento solo la parte superiore del fango viene essiccata, mentre lo strato intermedio, posto tra la parte esposta al Sole e il sottofondo drenante, continua ad avere un alto livello di umidità. Anche questo problema non esiste nelle serre in quanto dotate di rivoltatori che assicurano la miscelazione continua del fango che, in più, impedisce anche che si generino fenomeni anaerobici causa di odori sgradevoli. A tale riguardo, a maggior sicurezza, le serre saranno dotate di sistemi per il trattamento dell'aria in uscita, in modo da evitare che possano essere fonti di maleodoranze e garantirne la piena integrazione nel territorio.

Il piano di Acquedotto Pugliese prevede la realizzazione di 14 serre solari in altrettanti impianti di depurazione, i più grandi, visto anche i costi importanti per la loro costruzione. Impianti che fungeranno da hub, nei quali quindi potranno confluire i fanghi già disidratati dei depuratori di dimensioni minori, dove non è conveniente realizzarle, per completarne il processo di stabilizzazione.

Anche in questo caso i risultati attesi sono notevoli: si stima infatti che le serre garantiranno una riduzione del volume di fanghi pari a 70.000 tonnellate annue, che sommate a quelle garantite dalle centrifughe portano il totale a oltre 100.000 tonnellate annue, una quantità ragguardevole pari al 40% di tutto il fango attualmente prodotto.

Fanghi: da scarto a risorsa

Altro campo che vede Acquedotto Pugliese particolarmente attivo è la valorizzazione dei prodotti della depurazione, acqua e fanghi da destinare all'agricoltura o da sfruttare per la produzione di energia. Riguardo quest'ultimo punto il gestore idrico pugliese ha appena messo in funzione presso il depuratore di Lecce un nuovo cogeneratore alimentato con il biogas prodotto dal processo di digestione anaerobica dei fanghi. L'impianto è costituito da un motore primo endotermico a 12 cilindri, che produce calore, con potenza termica pari a 528 KWt, e un generatore sincrono, che produce elettricità, con potenza elettrica nominale pari a 404 KWe. L'energia generata dal cogeneratore, sia quella elettrica sia quella termica, viene utilizzata per lo stesso processo di trattamento dei reflui. La prima è completamente autoconsumata dall'impianto di depurazione, in modo da ridurre drasticamente la quantità di energia prelevata dalla rete elettrica, mentre l'energia termica è utilizzata per riscaldare il fango da sottoporre al processo di digestione anaerobica in modo da incrementarne la stabilizzazione.

«Anche questa soluzione sarà estesa ad altri impianti, quelli dotati di digestori anaerobici, combinandola con altri investimenti che stiamo realizzando per il potenziamento e revamping dei depuratori – spiega Lagioia –. Ad esempio, nell'impianto di Foggia, dove abbiamo già installato un cogeneratore e stiamo procedendo con il risanamento dei digestori, e in quello di Bari Ovest, per il quale è previsto un notevole investimento, con l'abbattimento e costruzione ex novo dei digestori e della campana gasometrica».

Salvaguardare le falde

Molta attenzione è riservata al riutilizzo dell'acqua in agricoltura, considerando che la società depura circa 250 milioni di m³ di acqua all'anno. Una soluzione estremamente virtuosa che permette di soddisfare la domanda di risorsa in particolare nei mesi estivi, con acqua di ottima qualità senza mettere sotto stress le falde, soprattutto considerando che la Puglia è una regione priva di corsi d'acqua superficiali. Una soluzione che contribuisce a preservare le falde anche dal fenomeno della salinizzazione, che comincia a manifestarsi nelle aree agricole costiere.

E proprio in quest'ottica Acquedotto Pugliese sta portando avanti con alcuni partner il progetto *Eco-Loop*, finanziato da Regione Puglia, che ha come obiettivo lo sviluppo, prototipazione e test, in scenari reali, di una piattaforma elettronica e informatica, basata su sensori, di supporto al riutilizzo smart delle acque reflue affinate per scopi irrigui. L'area scelta per la sperimentazione è quella di Acquaviva delle Fonti, in provincia di Bari, e interessa circa 500 ettari di terreni, costituiti da vigneti per uva da tavola, ma anche uliveti e frutteti, da irrigare con la risorsa proveniente dal depuratore cittadino. A questo scopo l'azienda ha anche realizzato una serie di interventi all'impianto di depurazione e realizzato la rete di adduzione dell'acqua ai singoli agricoltori.

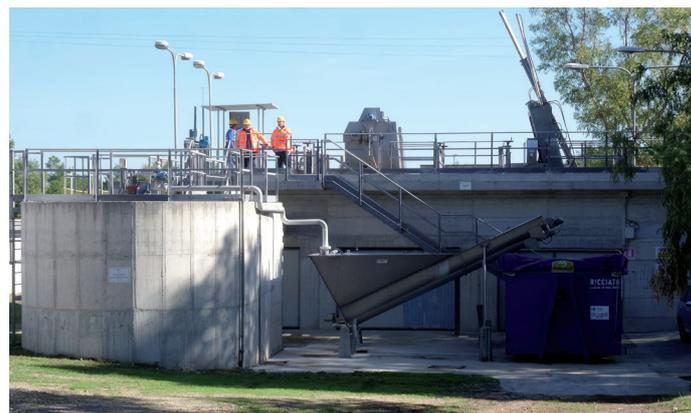
La tracciabilità dei fanghi per l'agricoltura Nuove strade sono battute da Acquedotto Pugliese anche per quanto riguarda il riuso dei fanghi di depurazione in agricoltura, che la società pratica da tempo attraverso il conferimento a impianti di compostaggio o di produzione di gessi di defecazione.

«Stiamo lavorando anche per riprendere l'utilizzo diretto dei fanghi in agricoltura, campo nel quale in passato, in collaborazione con l'Università di Bari e altri istituti di ricerca, abbiamo effettuato numerosi studi e ricerche per valutarne gli effetti sulle colture, tutti con esiti positivi - commenta l'ingegnere -. Il "Piano fanghi e rifiuti" di Regione Puglia ha previsto questa possibilità, ma si tratta di un settore in evoluzione, sul quale ora è intervenuto il Decreto Genova (D.L. 109/2018) che ha introdotto nuovi parametri qualitativi rispetto al D.L.vo 99/92. Per favorire tale pratica ci stiamo organizzando per fare una classificazione dei fanghi, in modo da destinare quello di qualità eccellente al riutilizzo diretto e destinare la parte restante agli impianti di recupero che provvedono a trasformarlo in ammendanti e correttivi per il suolo». In linea con questo obiettivo l'azienda, insieme agli organi regionali, sta valutando la possibilità di implementare dei sistemi informatici che garantiscano il controllo e la tracciabilità in tempo reale del materiale, così da sapere esattamente dove viene scaricato, su quali terreni distribuito e verificarne gli effetti.

Un percorso che prevede il coinvolgimento attivo anche delle realtà del mondo agricolo, parte direttamente interessata dal tema.



Impianto di Polignano a Mare



Impianto di Lecce



Cogeneratore a Lecce

Produzione in linea dei gessi di defecazione

Ma non solo. Un'altra fondamentale iniziativa che Acquedotto Pugliese porta avanti con la Regione, l'Università di Bari e Arpa Puglia, è il progetto *Ronsas*, per la produzione di gessi di defecazione in linea nei depuratori. La sperimentazione, che riguarda gli impianti di Foggia e Barletta, punta a valutare la fattibilità tecnica ed economica di questa possibilità, sfruttando un innovativo sistema di trattamento, mediante idrolisi, dei fanghi biologici di linea (in sospensione acquosa) che non hanno ancora concluso il processo depurativo. Obiettivo è la riduzione dell'azoto del materiale biologico in fase liquida presente nell'impianto di depurazione, per separare il fosforo e quindi produrre il fertilizzante correttivo dei suoli agrari.