



DOCUMENTO DI POSIZIONE SULL'IMPIEGO DEI FANGHI PER LA BIOECONOMIA CIRCOLARE

Il Cluster SPRING

SPRING è il Cluster italiano della Bioeconomia circolare, con oltre 130 associati che rappresentano reti e filiere dell'industria bio-based presenti sul territorio nazionale (dall'agricoltura, all'industria, dalla ricerca pubblica al mondo delle associazioni di categoria). Il Cluster è dotato di un Tavolo delle Regioni che consente un dialogo costruttivo e permanente con le regioni e le province autonome che vedono nella bioeconomia una leva di crescita e rigenerazione dei territori.

L'obiettivo di SPRING è contribuire a creare le condizioni di sistema per lo sviluppo di un contesto e di un tessuto industriale e accademico attrattivo, dinamico, innovativo, competitivo e in continua crescita. Il Cluster mira a realizzare l'approdo a un'economia sostenibile e circolare basata

sull'impiego delle risorse biologiche e dei flussi di rifiuti. Questi interessi coincidono per noi con gli stessi interessi del Paese a uno sviluppo economico eco-sostenibile che combatta il cambiamento climatico e sia in grado di generare ricchezza e nuova occupazione, ponendo l'Italia come uno dei poli di eccellenza della bioeconomia sostenibile e circolare al mondo, dove sia facile investire, fare ricerca e fare impresa.

La bioeconomia circolare

La bioeconomia è quell'economia che impiega come input le risorse biologiche della terra e del mare, così come i flussi di rifiuti, per la produzione industriale, energetica, alimentare e mangimistica. La bioeconomia, declinata nella logica circolare, poggia su tre principi:

- ◇ **rigenerazione territoriale**
- ◇ **salute del suolo**
- ◇ **creazione di interconnessioni tra settori diversi**

La bioeconomia circolare è uno strumento essenziale delle strategie e delle politiche europee per contrastare il fenomeno del cambiamento climatico e accrescere la competitività del nostro Paese e dell'Europa.

Per realizzare la transizione a una bioeconomia circolare e rigenerativa, i bioprodotto realizzati devono essere utilizzati come strumenti chiave per “fare di più con meno”, superando l'eccessivo sfruttamento delle risorse, i problemi di inquinamento, e chiudendo il ciclo del carbonio. In tal senso, il Cluster SPRING individua tre priorità:

- I. **Valorizzare il riuso, il riciclo ed il recupero**
Generare nuove materie prime (le materie prime secondarie) per le filiere produttive, riducendo l'estrazione di materie prime primarie.
- II. **Usare i bioprodotto per innescare un cambio culturale**
Ridisegnare il modo in cui i materiali vengono prodotti, consumati e smaltiti, incoraggiando la crescita di filiere multiprodotto ad alto valore aggiunto.
- III. **Ridurre la degradazione e l'inquinamento di acqua e suolo**
Utilizzare prodotti biodegradabili per quelle applicazioni in cui vi è un alto rischio di accumulo nell'ambiente e per evitare lo spreco di preziosa materia organica.

Secondo l'**VIII Rapporto sulla Bioeconomia in Europa**, realizzato dalla Direzione Studi e Ricerche di Intesa Sanpaolo, in collaborazione con il Cluster SPRING e Assobiotec-Federchimica, la bioeconomia in Italia ha un valore della produzione di **oltre 364 miliardi di euro** (l'11,4 % del totale) e dà lavoro a **2 milioni di persone** (giugno 2022). Nel corso della pandemia, la bioeconomia ha dimostrato di essere un settore resiliente: nel corso del 2021 la bioeconomia ha recuperato i valori pre-pandemici (2019). L'Italia, inoltre, nel 2017 si è dotata di una Strategia dedicata alla Bioeconomia (<http://cnbbsv.palazzochigi.it/it/comunicazione/notizie/incontro-la-strategia-italiana-per-la-bioeconomia/>), aggiornata nel maggio del 2019 per connettere il paradigma della bioeconomia a quello dell'economia circolare.

I fanghi

I fanghi sono costituiti da materiali e fluidi di scarto prodotti nei processi di depurazione delle acque reflue urbane, industriali, miste e/o frazioni residuali derivanti da processi industriali. Sul piano giuridico, sono considerati a tutti gli effetti rifiuti speciali e disciplinati dalla normativa nazionale sui rifiuti, che si estende all'attività di gestione.

Uno degli utilizzi dei fanghi che conservano specifiche caratteristiche è come ammendante in agricoltura, per il loro contenuto di sostanze organiche e di nutrienti (azoto, fosforo e potassio) che contribuiscono a migliorare la fertilità dei terreni, essendo un prodotto agronomico economicamente efficiente, destinato a sostituire la concimazione chimica o organica di altro tipo. Tuttavia, a causa della possibile presenza di sostanze potenzialmente nocive per la salute umana (come metalli pesanti e microorganismi patogeni) tali "scarti" del processo depurativo necessitano di un costante monitoraggio da parte delle autorità competenti (generalmente le Arpa) a garanzia della loro qualità, affinché i valori di concentrazione degli agenti inquinanti non superino i limiti previsti dalla normativa. In data 16 luglio 2022 è stato pubblicato il nuovo Regolamento UE sui fertilizzanti 1009/2019 che definisce l'incompatibilità dei fanghi di depurazione, dei fanghi industriali e dei fanghi di dragaggio ad essere contenuti negli ammendanti misti utilizzati in agricoltura, con prescrizioni relative alle Categorie di Materiali Costituenti (CMC) che definiscono i materiali costituenti di cui i prodotti fertilizzanti dell'UE devono essere esclusivamente composti.

La normativa di riferimento italiana per il riutilizzo dei fanghi è datata primi anni Novanta (Dlgs99/92) e le mutate condizioni di contesto nel quale i fanghi vengono prodotti, come la diffusione di attività produttive anche all'interno dei contesti abitativi e il maggiore utilizzo di prodotti chimici di sintesi, hanno comportato un inevitabile cambiamento della qualità delle acque reflue convogliate ai depuratori, richiedendo da una parte trattamenti sempre più complessi, che permettano l'uso in sicurezza dei fanghi in agricoltura, e dall'altra istanze crescenti di revisione della normativa di riferimento per adeguarla al mutato contesto produttivo e ambientale.

Stando ai dati dell'ISPRA (Rapporto Rifiuti Urbani 2020), nel 2018, complessivamente l'attività di depurazione dei reflui urbani ha originato più di 3,1 milioni di tonnellate di fanghi, a cui vanno aggiunte le circa 800 mila tonnellate provenienti dal trattamento dei reflui industriali. La Lombardia è la regione con il maggior quantitativo prodotto, oltre 445.000 tonnellate (14,2% sul totale nazionale), seguita subito dopo dall'Emilia-Romagna con 387mila tonnellate (12,4%). Per quanto riguarda la gestione, le tonnellate di fanghi derivate dal trattamento delle acque reflue urbane gestite nel 2018 sono state poco più di 2,9 milioni. Come modalità di gestione lo smaltimento in discarica (56,3% del gestito) prevale sul recupero (40%), a testimonianza di come vi siano ampi spazi per la valorizzazione dei fanghi. Dagli stessi dati emerge che circa il 70% del recupero certificato è di tipo R3, ossia riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche).

Le modalità di riutilizzo più diffuse sono la produzione di compost (46%) e lo spandimento in agricoltura (38%), mentre del tutto residuali risultano la termovalorizzazione (6%) e le altre forme marginali di recupero. Ancora oggi finiscono in discarica, ogni anno, oltre 1,6 milioni di tonnellate di fanghi, che al contrario potrebbero essere trasformati in nuove materie o energia (soprattutto con digestione anaerobica). A livello regionale, sempre la Lombardia è la regione dove vengono recuperate le maggiori quantità di fanghi (631.000 tonnellate). Si tratta di un ammontare che supera quanto recuperato complessivamente da tutte le altre regioni (pari a 536.000 tonnellate), per un totale di 1.167 mila tonnellate. Il Lazio, al contrario, con solo 16.000 tonnellate recuperate, è la regione dove le quantità smaltite sono più elevate (280.000), seguito da Emilia-Romagna (219.000) e Toscana (216.000). In Toscana le quantità di fanghi prodotte dalla depurazione delle acque reflue urbane sono circa 110.000 che vengono avviate tutte a recupero (fuori regione ed in alcuni casi all'estero) tranne una modesta quantità del 5% avviata in discarica, le altre quantità 116.000 si riferiscono a fanghi misti urbani-industriali dei distretti cartario, tessile e conciario destinati sia al recupero che allo smaltimento.

Il costo di smaltimento dei fanghi può incidere tra il 15% e il 50% sui costi di gestione di un impianto di depurazione. Sino allo scoppio dell'emergenza fanghi, in regioni come la Lombardia, il costo di invio dei fanghi in agricoltura si aggirava tra i 50 e i 70 euro/ton, attirando l'attenzione del crimine organizzato che si è interessato alle attività di aziende specializzate nel trattamento dei fanghi ad uso agricolo per smaltire illegalmente rifiuti venduti agli agricoltori come fertilizzanti. Con l'emergenza fanghi i costi per lo smaltimento in discarica hanno abbondantemente superato la soglia dei 150 euro/ton, mentre per il conferimento all'estero sia per il recupero in termovalorizzatori che per il recupero ai fini agronomici i prezzi di riferimento sono arrivati a toccare i 200 €/ton.

L'aumento dei costi di smaltimento dei fanghi e le restrizioni sul loro spandimento in agricoltura hanno le seguenti implicazioni:

1. il maggiore onere sui conti economici dei gestori e con ricadute sulle tariffe del SII;
2. gli obiettivi di riduzione dello smaltimento dei fanghi in discarica imposti dall'ARERA divengono troppo onerosi o di complessa attuazione con potenziali sanzioni tariffarie da parte dell'Autorità.

Con riferimento al primo punto, è opportuno precisare che i costi per lo smaltimento dei fanghi rientrano tra i costi operativi "endogeni", ovvero tra gli oneri sotto il diretto controllo del gestore. Un loro aumento, laddove dovesse eccedere il recupero dell'inflazione, non è "scaricabile" in tariffa. In secondo luogo, la regolazione della qualità tecnica indica, tra gli altri, obiettivi di riduzione dei fanghi destinati a smaltimento in discarica, accompagnati da premi e sanzioni. Il venire meno di un canale di sbocco come l'agricoltura pesa sui gestori che per la loro collocazione geografica si trovano privi di canali alternativi.

La legislazione vigente

Secondo l'articolo 74 del Dlgs 152/2006, le acque reflue si dividono in:

- acque reflue domestiche: acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi e derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e da attività domestiche;
- acque reflue industriali: qualsiasi tipo di acque reflue provenienti da edifici o installazioni in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, differenti qualitativamente dalle acque reflue domestiche e da quelle meteoriche di dilavamento, intendendosi per tali anche quelle venute in contatto con sostanze o materiali, anche inquinanti, non connessi con le attività esercitate nello stabilimento;
- acque reflue urbane: il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali e/o di quelle meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate e, provenienti da agglomerato.

L'articolo 127 del succitato decreto legislativo, invece, fornisce informazioni sulla natura stessa dei fanghi:

1. fermo restando la disciplina di cui al decreto legislativo 27 gennaio 1992, n. 99, i fanghi derivanti dal trattamento delle acque reflue sono sottoposti alla disciplina dei rifiuti, ove applicabile. I fanghi devono essere riutilizzati ogni qualvolta il loro reimpiego risulti appropriato;
2. è vietato lo smaltimento dei fanghi nelle acque superficiali dolci e salmastre.

Riprendendo il regolamento UE sui fertilizzanti del 16 luglio 2022, sorge una problematica legislativa dove il Mipaaf dovrà normalizzare il Dlgs 75/2010, sulla base della legge delega. Questo comporterà una assenza di direzione per l'utilizzo degli ammendanti contenenti fanghi (di depurazione, industriali e di dragaggio) e i gessi di defecazione e quindi il tema recupero dei fanghi si prospetta avere un contorno non ben definito per i prossimi mesi. Il Mipaaf ha avviato la procedura per istituire l'ente di accreditamento, individuato in Accredia, per la certificazione dei prodotti fertilizzanti UE che andrà di pari passo con l'armonizzazione del Dlgs 75/2010 con il Reg UE 1009/2019 che dovrà essere armonizzato in 12 mesi. Inoltre, ha inviato al vaglio di compatibilità sulla disciplina degli Aiuti di Stato un decreto ministeriale che disciplina e determina le caratteristiche e le modalità di applicazione per l'utilizzazione agronomica del digestato equiparato ai fertilizzanti

di origine chimica. L'inserimento di tale tipologia e dei parametri connessi permetterà la commercializzazione e l'utilizzo del prodotto come fertilizzante ai sensi del D. Lgs n. 75/2010.

Le proposte di SPRING

- 1) Dare certezza alla filiera dei fanghi, individuando soluzioni impiantistiche definitive che permettono anche il superamento di eventuali procedure di infrazione comunitarie;
- 2) Revisione della direttiva 91/271/CEE di prossima conclusione con attesi impatti sulla depurazione;
- 3) Tenere conto che il miglioramento/incremento della depurazione delle acque reflue urbane nelle aree oggi non servite, comporterà inevitabilmente un aumento di fanghi da depurazione delle acque reflue civili;
- 4) Impostare una gestione efficace e sicura lungo la filiera per:
 - a) favorire il recupero sostenibile e riuso sicuro di materia;
 - b) semplificare le procedure e le pratiche *end of waste* in mancanza delle quali risulta impossibile mettere in atto su scala industriale i processi di recupero di materia (carbonio, fosforo, cellulosa, biopolimeri, etc.), anche nei casi di tecnologie ampiamente consolidate e commerciali (p.e. struvite);
 - c) valorizzare il recupero di energia a partire dagli scarti dei processi di depurazione attraverso la produzione di biogas (digestione anaerobica, pirolisi o idro-cracking, cogenerazione, produzione di biometano) e l'ossidazione termica dei fanghi, ovvero l'uso diretto, prevedendo una preventiva disidratazione tale da rendere appetibile l'utilizzo energetico;
 - d) facilitare lo sviluppo di processi integrati che portino alla creazione di prodotti commerciabili che opportunamente certificati possano essere immessi direttamente nel mercato;
 - e) azzerare lo smaltimento in discarica;
 - f) minimizzare il rischio sanitario ed ambientale relativo allo spandimento, anche tramite trattamenti ad alte temperature (es. trattamenti idrotermali);
 - g) contenere l'impronta di carbonio del servizio depurazione;
 - h) promuovere la gestione innovativa degli impianti di depurazione come biopiattaforme in grado anche di trattare, degradare e valorizzare rifiuti non pericolosi con un alto livello di COD (sostanze organiche) bio-valorizzabile o reso biodisponibile mediante pre-trattamenti ad alte temperature, generando al contempo un recupero energetico, nonché il recupero di materia e "*materiali critici*" (es. trattamenti idrotermali) e diminuzione complessiva della produzione di rifiuti e fanghi
- 5) Favorire una gestione più efficiente con:
 - a) esempi di bioeconomia circolare e BAT (Best Available Technologies). Puntare su tecnologie "*solide*" e raccontare le tecnologie di frontiera (acidi grassi volatili, PHA, cellulosa, trasformazione e/o purificazione CO₂, recupero dello zolfo e del fosforo ecc.). Numerose sono ormai le esperienze di recupero di materia dai processi di depurazione delle acque reflue, con diversi gradi di sviluppo tecnologico. Tra i più interessanti, vi è il recupero di nutrienti (azoto e fosforo) in forma di struvite, processo ormai consolidato con diverse tecnologie commerciali diffuse in tutto il mondo. È da considerarsi ormai consolidata anche la tecnologia di recupero della cellulosa dai reflui urbani (utilizzabile per esempio per la produzione di biocompositi o per la produzione di materiali per l'edilizia). Si cita infine, tra le varie esperienze pre-industriali, il processo di produzione per via biologica di PHA – poliidrossialcanoati, molecole utilizzabili per la produzione di bioplastiche (si faccia riferimento, ad esempio, agli ottimi risultati ottenuti nell'ambito del progetto europeo SMART-Plant <https://www.smart-plant.eu/>) e del progetto europeo B-PLAS (B-PLAS. <https://site.unibo.it/b-plas/en>);

- b) introduzione di nuove tecnologie di produzione di biometano grazie all'uso dell'idrogeno (prodotto p.e. dall'idrolisi dell'acqua con l'uso di energia rinnovabile) che, attraverso processi chimici o biologici, possa essere combinato con la CO₂ derivante dalla digestione anaerobica per produrre ulteriore metano. In attesa del completo sviluppo dell'economia dell'idrogeno (comprese le adeguate capacità di stoccaggio e distribuzione), questo tipo di processo si configura come un'ottima soluzione di power-to-gas: nei momenti di sovra-produzione di energia elettrica nella rete nazionale (legati al costante aumento della produzione di energie rinnovabili non programmabili), questo processo è in grado di fornire una capacità di stoccaggio dell'energia rinnovabile attraverso la produzione di energia chimica (metano) che può essere introdotta nella rete di distribuzione del gas naturale;
- c) sviluppo di nuovi processi che portino al recupero integrale del carbonio presente nei fanghi (negative carbon) finalizzati alla produzione di H₂ e/o gas di sintesi ed a un biochar da destinare come ammendante in agricoltura, o come biocarbone per utilizzi energetici di cui recentemente è stata pubblicata la relativa norma UNI 11853:2022 da processo idrotermale, processi di recupero del fosforo;

spandimento in agricoltura di fanghi il cui contenuto e tracciabilità siano verificabili, slegandone la possibilità di utilizzo dal settore merceologico di provenienza, un fattore limitante per chi innova e progetta processi nell'ambito dell'economia circolare

- 6) Introdurre nell'ambito del CMC 3 del Regolamento Europeo 1009/2019 il compost quale materiale costituente/materia prima utilizzata, il rifiuto EER 19.08.05 definito come "Fango prodotto dalla depurazione delle acque reflue urbane".

Attualmente le possibilità d'uso dei fanghi dipendono in larghissima parte dal suo codice EER; quindi, dal comparto produttivo che li genera, solo in un secondo momento entra in gioco la valutazione della qualità intrinseca dello stesso, che andrebbe invece valutata preliminarmente e considerata come condizione premiante.

Le nostre conclusioni

La tematica dell'impiego dei fanghi per la bioeconomia circolare ha una dimensione ragguardevole. Si tratta di un trend sicuramente in crescita: depurare di più comporta inevitabilmente una maggiore produzione di fanghi e parimenti di digestati. La bioeconomia per la sua natura è un settore che produce reflui assimilabili a quelli prodotti dal settore agroalimentare, in quanto utilizza analogamente materie prime vegetali e animali. Di conseguenza gli scarti di alcuni processi industriali della bioeconomia possono presentare caratteristiche qualitative idonee ad ulteriori utilizzi in altre filiere, a partire dallo spandimento in suolo, e/o possono rappresentare una fonte di nutrimento per contrastarne il processo di desertificazione. Occorre perciò massimizzare il recupero di materia dai fanghi e dai digestati e in subordine quello di energia in modo da minimizzare il residuo finale; passare da rifiuto a materiale di recupero; favorire tracciabilità e certificazione della filiera produttiva; promuovere una immediata revisione normativa nazionale, coerente con gli obiettivi da perseguire ed alle tecnologie e competenze del settore; potenziare la ricerca dedicata, finalizzata per esempio a incrementare il recupero sostenibile e riuso sicuro di materia e non solo di energia dai fanghi di depurazione (impianti di depurazione e/o di trattamento fanghi devono cambiare "ruolo": dovranno diventare in futuro bioraffinerie in grado di estrarre dalle acque o dai fanghi sostanze di alto valore aggiunto); migliorare il partenariato tecnologico per consentire la crescita del TLR delle soluzioni più promettenti; facilitare le integrazioni tra i partner interessati con competenze interdisciplinari che facilitino le interazioni e l'apporto di conoscenze delle diverse ricerche sviluppate nel settore e permettano di giungere quanto prima alle definizioni e sviluppo di processi affidabili e condivisi da essere usati su larga scala ed in particolare dalle stesse società di servizio che producono i fanghi di depurazione; sviluppare scelte impiantistiche solide al fine di mettere in sicurezza il comparto (prodotti di filiera dei fanghi di qualità, per esempio per il recupero dei nutrienti in essi

contenuti, ed ossidazione termica per fanghi meno nobili); sviluppare altresì scelte impiantistiche dedicate per il trattamento e il recupero dei digestati; adottare e rafforzare le tecnologie per il recupero degli elementi critici (ad esempio il fosforo) dalle ceneri dei fanghi utilizzati come combustibile.