MARCHE MULTISERVIZI

***MARCHE MULTISERVIZI S.p.A.***
*Via dei Canonici 144 61122 Pesaro (PU)*
*tel. 0721.6991 - fax 0721.699300*
*pec: info@pec.gruppomarchemultiservizi.it*
***gruppomarchemultiservizi.it***

AATO n.1 Marche Nord Pesaro Urbino
Ato1.marche@pec.it

Pesaro, data

Sigla FILSI/ING/MM

prot. gen. n.

**Oggetto**: Approvazione del progetto del Servizio Idrico Integrato “Impianto di trasformazione in fertilizzanti dei fanghi di linea del depuratore di Pesaro (PU)” ai sensi dell’art. 158 bis del D.Lgs. n. 152/2006 e dell’art.14 e seguenti della legge n. 241/1990 e s.m.i. **Riscontro a richiesta integrazioni e approfondimenti emersi nella CdS del 31/03/2026 e relativo verbale trasmesso in data 22/04/2026.**

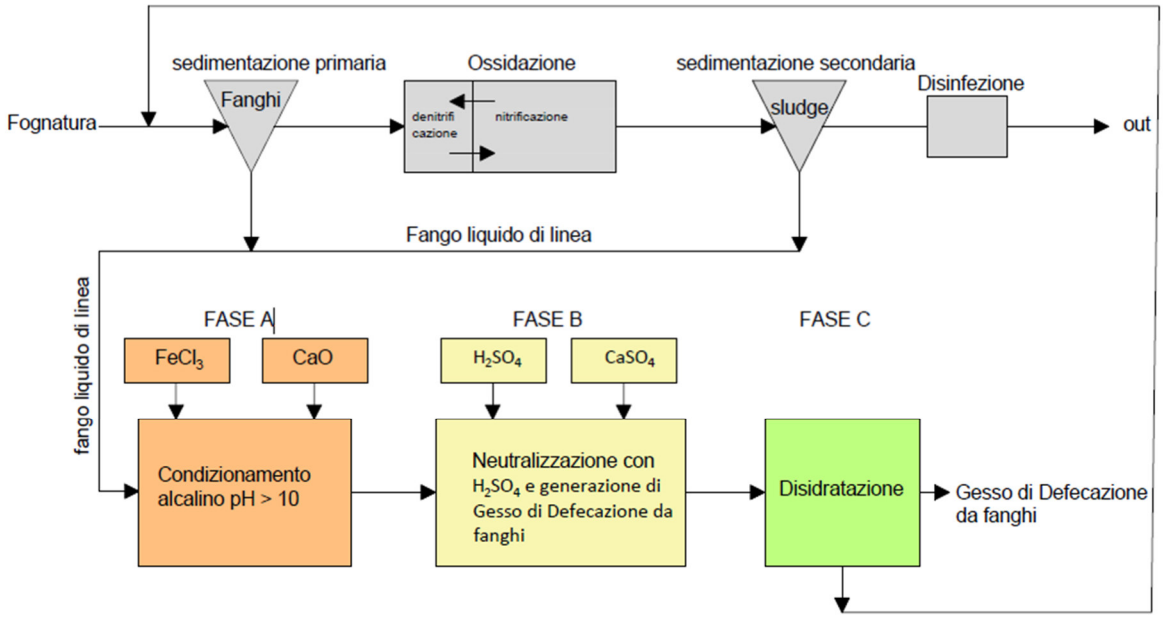
In riferimento alla CdS svolta in data 31/03/2026 e al relativo Verbale ricevuto in data 22/04/2026, in ottemperanza a quanto richiesto dall’ufficio Q 3.2 della Provincia si trasmettono i moduli compilati, relativi alla valutazione preliminare ai sensi del comma 9 dell’art.6 del D.Lgs 152/2006.

Inoltre, a seguito dei chiarimenti richiesti da ARPAM, si trasmette la Relazione sulle emissioni in atmosfera aggiornata (parti evidenziate in grassetto rosso). Gli stessi chiarimenti richiesti da ARPAM, per maggiore chiarezza vengono riportati puntualmente anche di seguito:

***Richiesta ARPAM: 1) "Confermare che la Fase A, B, C dell’idrolisi dei fanghi, descritte a pag. 9 e 10 della relazione tecnica, avvengono in sequenza dentro il reattore di miscelazione; inoltre chiarire quali reagenti sono inseriti nella Fase A, B e C in quanto ciò che viene rappresentato graficamente a pag. 9 non coincide con quello che viene descritto a pag. 10."***

In riscontro ai chiarimenti richiesti circa la dinamica del processo di trattamento, si conferma che le Fasi A, B e C dell'idrolisi dei fanghi non avvengono in unità distinte, bensì rappresentano una progressione di stadi bio-chimici condotti in sequenza temporale e spaziale all'interno del medesimo reattore di miscelazione.
Questa configurazione "monoblocco" è stata progettata per garantire la massima efficienza di contatto tra le matrici e i reagenti, ottimizzando le rese di trasformazione. Si riporta di seguito

lo schema operativo, che chiarisce e precisa lo schema indicato a pag.9 della relazione tecnica:




Si precisa che i reagenti inseriti per ogni singola fase sono i seguenti, come descritti nella relazione tecnica trasmessa:

Nella fase iniziale **(fase A)**, si procede con l'aggiunta di Cloruro Ferrico (FeCl3) per facilitare la flocculazione. Successivamente, viene introdotto l'Ossido di Calcio (CaO), che consente il condizionamento alcalino del materiale biologico presente in sospensione acquosa (fango di linea). Questo trattamento provoca una reazione di idrolisi alcalina, dando origine a un materiale biologico arricchito di proteine, trasformate in peptoni e amminoacidi mediante il processo chimico.

Nella seconda fase **(fase B)**, la massa biologica viene trattata tramite l'aggiunta di Acido Solforico ($H_2SO_4$), con conseguente formazione di un prodotto chiamato "gesso di defecazione da fanghi". Questo materiale può essere utilizzato come correttivo per suoli agrari salini e/o alcalini. Per migliorare la disidratabilità del gesso di defecazione e rendere più efficace l'effetto correttivo sui suoli, può essere prevista l'incorporazione di una quantità di Solfato di Calcio (CaSO4) (opzionale).

Durante la terza fase **(fase C)**, si procede alla disidratazione tramite centrifughe già presenti nell'impianto di depurazione delle acque reflue urbane. Questo processo consente di separare il prodotto in due parti distinte: una solida e una liquida. La frazione solida, con un contenuto di sostanza secca significativamente superiore rispetto ai fanghi di depurazione tradizionali, è

classificata come fertilizzante correttivo solido. Il "gesso di defecazione da fanghi" è pronto per l'utilizzo, conforme alle leggi e normative vigenti in materia di fertilizzazione dei terreni agricoli. La parte liquida viene rinviata in testa all'impianto di depurazione delle acque reflue urbane e contiene peptoni ed amminoacidi derivanti dalla denaturazione delle proteine dovuta all'innalzamento del pH. Essi verranno demoliti nel processo di ammonificazione all'inizio del trattamento biologico e saranno successivamente ossidati a nitrato nella vasca di nitrificazione e quindi trasformati in azoto biatomico nel comparto di denitrificazione, aumentando la percentuale di azoto che viene complessivamente eliminata dal sistema. Dato il pH molto elevato raggiunto nella Fase A per aggiunta di Idrossido di Calcio, il Fosforo presente nella fase acquosa della biomassa di linea è precipitato in forma di idrossiapatite e non è quindi presente nell'acqua di scarico post disidratazione che viene collettata in testa all'impianto di depurazione.

***Richiesta ARPAM - 2) "Indicare se le emissioni E4D ed E5D sono presidiate da filtri a cartucce o a maniche in quanto nelle relative schede tecniche alla voce "Caratteristiche tecniche" si citano le cartucce, mentre alla voce "Manutenzioni/controlli", le maniche. Specificare la modalità di sostituzione dei sopra citati filtri, con particolare riferimento alle emissioni diffuse che potrebbero generarsi durante questa fase ed indicare quali sistemi di controllo o dispositivi vengono impiegati per assicurare il mantenimento dei livelli di prestazione ambientale richiesti (pressostato differenziale, conta-ore non azzerabile, ecc.);"***

Si chiarisce in via definitiva che i sistemi di abbattimento installati a presidio delle linee di emissione E4D ed E5D in oggetto sono costituiti esclusivamente da gruppi filtranti a cartucce come descritti alla voce "Caratteristiche tecniche" della scheda riportata alle pagine 32 e 33 della relazione tecnica. A tal proposito, si precisa che ogni riferimento a "filtri a maniche" è da considerarsi un mero refuso redazionale.
La gestione operativa delle cartucce filtranti asservite alle emissioni E4D (concentrazione di 5 mgC/Nmc e Flusso di massa 0,0075 Kg/h per circa due ore ogni mese) ed E5D (concentrazione di 5 mgC/Nmc e Flusso di massa 0,0075 Kg/h per circa due ore ogni mese) è disciplinata da un piano di controllo periodico finalizzato a garantire la costanza dei rendimenti di abbattimento.
**Manutenzione ordinaria (Ispezione tecnica e criteri di sostituzione):**
La sostituzione degli elementi filtranti non avviene esclusivamente sulla base di scadenze temporali predefinite, ma è subordinata a una valutazione tecnica analitica. Durante i controlli programmati, il personale specializzato verifica:

1. L'integrità strutturale dei media filtranti (assenza di micro-fessurazioni o cedimenti della plissettatura);

2. Lo stato di tenuta delle guarnizioni e dei collari di fissaggio, per scongiurare fenomeni di bypass del flusso gassoso non trattato;
3. L'eventuale presenza di segni di usura meccanica o intasamento irreversibile.

**Manutenzione straordinaria (Azione Correttiva):** La sostituzione viene disposta tassativamente qualora si riscontrino scostamenti rispetto ai parametri nominali di esercizio (perdite di carico eccessive) o evidenze visive di degrado che possano, anche solo potenzialmente, pregiudicare l'efficienza captante dei presidi.

Inoltre, per azzerare il rischio di rilascio accidentale di emissioni diffuse di polveri nell'ambiente circostante — specialmente durante le delicate fasi di apertura dei filtri per manutenzione — vengono adottati i seguenti protocolli di sicurezza ridondanti:

- **Intervento in regime di "Arresto in Sicurezza":** Qualsiasi operazione di manutenzione o apertura dei corpi filtranti avviene rigorosamente a impianto fermo. Lo stato di "zero energia" garantisce l'assenza totale di flusso gassoso all'interno dei condotti, eliminando alla radice la possibilità che la pressione o la velocità dell'aria possano trascinare particelle verso l'esterno durante l'estrazione delle cartucce.
- **Ciclo di bonifica e pulizia preventiva:** Prima della manipolazione fisica degli elementi esausti, il sistema di aspirazione locale viene sottoposto a un ciclo di pulizia pneumatica e bonifica interna. Tale procedura mira a rimuovere i residui di polvere accumulati nei condotti e sulle superfici interne delle camere di calma. Questo garantisce la massima tutela della qualità dell'aria nell'ambiente durante l'estrazione e il successivo confezionamento degli elementi sostituiti.

Al fine di garantire nel tempo i massimi livelli di prestazione ambientale e fornire prova documentale dell'efficacia dei presidi, i gruppi filtranti sono dotati di strumentazione di precisione per il controllo dei parametri di processo:

- **Monitoraggio della Pressione Differenziale (Pressostato):** L'integrazione di un pressostato differenziale consente la lettura continua del gradiente di pressione tra monte e valle degli elementi filtranti. Questo dispositivo funge da "indicatore di stato" primario: un aumento della pressione differenziale segnala l'intasamento progressivo, attivando automaticamente i cicli di pulizia o allertando l'operatore sulla necessità di una verifica tecnica. Ciò previene cali di portata aspirante che comprometterebbero la captazione alla fonte.
- **Tracciabilità tramite conta-ore non azzerabile:** Per una gestione rigorosa del ciclo di vita dei componenti, l'impianto è equipaggiato con un conta-ore elettromeccanico non azzerabile, asservito direttamente all'attivazione dei ventilatori di estrazione. Questo strumento permette di:
    1. Pianificare la manutenzione su base cronologica effettiva (ore di lavoro reali);

2. Garantire la totale tracciabilità delle frequenze manutentive raccomandate dal costruttore.

***Richiesta ARPAM – 3) "Chiarire come arrivano i reagenti (acido solforico, cloruro ferrico, ossido di calcio e solfato di calcio) nello stabilimento, descrivendo la modalità di scarico da eventuale mezzo, il tipo di stoccaggio e come avviene il carico di tali prodotti nel reattore di miscelazione."***

La strategia di gestione dei reagenti chimici - essenziali per le reazioni di idrolisi e le successive fasi di stabilizzazione dei fanghi e trasformazione degli stessi in un fertilizzante correttivo "gesso di defecazione da fanghi" - è rigorosamente definita da protocolli che garantiscono i più elevati standard di sicurezza operativa e ambientale.
L'approvvigionamento dei reagenti presso lo stabilimento (depuratore di Borgheria) avviene esclusivamente attraverso l'impiego di vettori specializzati, iscritti agli albi competenti e dotati di mezzi di trasporto tecnicamente conformi alle caratteristiche chimico-fisiche e alla classe di pericolosità di ogni singola sostanza.
Nello specifico, le modalità di conferimento sono così articolate:
**Acido Solforico ($H_2SO_4$):** Data la natura del prodotto, il trasporto è affidato ad autobotti certificate ADR (accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada). Tali mezzi sono costruiti con materiali resistenti all'aggressione acida e sono equipaggiati con strumentazione di sicurezza avanzata, tra cui sistemi di scarico a tenuta stagna, valvole di massima pressione e raccordi flangiati omologati. Ogni carico è accompagnato da certificazione di conformità che attesta l'integrità dei sistemi di contenimento del veicolo.
**Cloruro Ferrico ($FeCl_3$):** Il reagente viene conferito in forma liquida all'interno di unità di stoccaggio intermedio (IBC/Cisternette) in polietilene ad alta densità (HDPE). Per prevenire qualsiasi rischio di sversamento accidentale durante il transito o le manovre di posizionamento, le cisternette sono alloggiate entro gabbie metalliche di rinforzo e trasportate su mezzi dotati di sistemi di ancoraggio certificati. Questo setup garantisce la massima stabilità del carico e una protezione ridondante contro urti o rotture strutturali.
**Ossido di Calcio ($CaO$) e Solfato di Calcio ($CaSO_4$) (opzionale):** I reagenti in fase solida (polveri e granulometrie fini) vengono movimentati mediante automezzi pesanti allestiti con silos-cisterne a tenuta ermetica. Questi veicoli sono specificamente progettati per il trasporto di materiali polverulenti sfusi e sono dotati di compressori integrati per consentire lo scarico pneumatico. La configurazione "a cisterna chiusa" elimina alla radice il rischio di dispersioni fuggitive di particolato in atmosfera durante il tragitto stradale e nelle fasi di accesso alle aree tecniche dello stabilimento.
Ogni operazione di ingresso è soggetta a verifica documentale (Schede di Sicurezza - SDS aggiornate) e ispezione visiva del mezzo, al fine di garantire che la logistica di

approvvigionamento sia svolta con la massima sicurezza.

MODALITÀ DI SCARICO

Le operazioni di trasferimento dei reagenti dai mezzi di trasporto ai sistemi di stoccaggio fisso sono confinate all'interno di un'area dedicata, progettata secondo criteri di sicurezza ambientale. L'intera superficie di scarico è impermeabilizzata con materiali resistenti agli attacchi chimici e dotata di una rete di raccolta dedicata che convoglia eventuali rilasci verso bacini di contenimento (vasche di sicurezza/raccolta). Questi sistemi sono stati dimensionati per intercettare e confinare integralmente il volume massimo trasportato dal singolo mezzo, garantendo la protezione assoluta della matrice suolo, sottosuolo e del sistema di drenaggio delle acque meteoriche, impedendo qualsiasi sversamento accidentale.

Le modalità di scarico si differenziano in base alla natura del reagente:

**Scarico di reagenti liquidi** (Acido Solforico e Cloruro Ferrico)

Per i reagenti in fase liquida, la procedura è studiata per eliminare il rischio di sversamenti a terra e la dispersione di vapori:

Acido Solforico: Lo scarico dall'autobotte avviene tramite un sistema di pompaggio a circuito chiuso. I raccordi tra l'autoveicolo e la tubazione di carico del serbatoio sono di tipo flangiato o con innesti rapidi di sicurezza a "zero perdite". Durante l'operazione, viene attivato un sistema di recupero vapori per compensare il volume d'aria spostato all'interno del serbatoio ricevente.

Cloruro Ferrico: Qualora conferito in IBC, lo scarico avviene mediante sollevamento meccanico tramite carrello elevatore dotato di forche di sicurezza, con posizionamento immediato su apposite vasche di raccolta o svuotamento tramite stazioni di pompaggio dedicate, integrate nel sistema di contenimento.

**Scarico di reagenti solidi in polvere** (Ossido di Calcio e Solfato di Calcio)

Per i reagenti polverulenti, l'obiettivo primario è l'abbattimento totale delle emissioni diffuse di particolato durante il trasferimento:

Trasporto Pneumatico: Lo scarico dai silos-cisterna avviene mediante l’utilizzo di aria compressa generata dal compressore a bordo del mezzo o da impianto fisso. Il reagente viene "spinto" attraverso tubazioni rigide ermetiche direttamente all'interno dei silos verticali di stoccaggio.

Gestione delle Polveri: Durante l'intero ciclo di scarico (della durata media di circa 60 minuti ogni mese), il sistema opera in totale isolamento dall'atmosfera esterna. L'aria di trasporto viene depurata dai filtri a cartucce installati sulla sommità dei silos, che trattengono le particelle solide restituendo all'ambiente aria pulita. Questa modalità garantisce che non vi sia alcuna dispersione fuggitive di polveri calcaree o solfatiche nell'area circostante.

In aggiunta alle barriere fisiche (bacini e filtri), ogni operazione di scarico segue il seguente

protocollo procedurale:
Posizionamento: Il mezzo viene stazionato in bolla all'interno del bacino di calma.
Messa a terra: Collegamento equipotenziale del mezzo per prevenire scariche elettrostatiche.
Presidio: L'operazione avviene sotto la sorveglianza costante di personale addestrato, munito dei necessari DPI e pronto a intervenire sui sistemi di blocco d'emergenza in caso di anomalie.

STOCCAGGIO PRODOTTI
Lo stoccaggio dei prodotti è suddiviso in due comparti distinti, dimensionati per assicurare un'autonomia operativa ottimale al processo di idrolisi.
**Stoccaggio reagenti liquidi** (Acido Solforico e Cloruro Ferrico):
I reagenti in fase liquida sono alloggiati in unità di stoccaggio progettate per annullare il rischio di sversamento accidentale. Ciascun reagente è allocato in serbatoi dedicati realizzati in materiale plastico ad alta resistenza chimica (es. HDPE o polipropilene rinforzato), con una capacità nominale di circa 10 m3. La peculiarità di questi serbatoi risiede nella configurazione "tank-in-tank": un contenitore primario interno e un guscio esterno di sicurezza. L'intercapedine tra le due pareti funge da bacino di contenimento integrato. In caso di cedimento strutturale o fessurazione del guscio interno, il reagente viene immediatamente confinato nello spazio intermedio, impedendo il rilascio all'esterno. Nonostante la protezione a doppia parete, i serbatoi sono comunque installati all'interno di un'area provvista di pavimentazione resistente agli acidi, a ulteriore garanzia di sicurezza.
**Stoccaggio reagenti solidi** (Ossido di Calcio e Solfato di Calcio):
I reagenti in polvere sono gestiti attraverso un sistema di contenimento verticale che minimizza l'ingombro planimetrico e massimizza l'efficienza della movimentazione pneumatica.
Il materiale solido è stoccato in silos d'acciaio di adeguata capacità. La struttura verticale è progettata per resistere alle sollecitazioni meccaniche derivanti dalle fasi di carico a pressione e per garantire la perfetta conservazione igroscopica dei prodotti (evitando l'impaccamento dovuto all'umidità). Ogni silos opera come un sistema a tenuta stagna per prevenire dispersioni fuggitive. Sulla sommità di ciascuna unità è installato un filtro a cartuccia di sfiato ad alta efficienza. Questo presidio tecnologico è fondamentale durante la fase di riempimento: l'aria compressa utilizzata per il trasporto del materiale dal mezzo di trasporto deve essere evacuata per evitare sovrappressioni. Il filtro trattiene la quasi totalità del particolato solido, permettendo la fuoriuscita della sola frazione gassosa depurata, azzerando così l'impatto polverulento nell'atmosfera circostante. I silos sono dotati di indicatori di livello (minimo/massimo) e valvole di sicurezza per la gestione delle sovrappressioni/depressioni, assicurando che l'integrità strutturale del contenitore sia preservata in ogni fase operativa.

L'organizzazione dei depositi risponde ai requisiti di prevenzione e protezione integrata, assicurando che ogni sostanza sia confinata in contenitori specificamente testati per la propria

aggressività chimica, con sistemi di abbattimento delle emissioni (per i solidi) e sistemi di contenimento secondario (per i liquidi) costantemente operativi.
La scelta dei volumi dei serbatoi è dimensionata per gestire in sicurezza i carichi standard dei fornitori logistici, riducendo la frequenza dei rifornimenti.

CARICO PRODOTTI NEL REATTORE DI MISCELAZIONE
Il trasferimento dei reagenti dai rispettivi siti di stoccaggio (serbatoi a doppia parete per i liquidi e silos verticali per i solidi) al cuore del processo — il reattore di miscelazione — viene gestita attraverso un'architettura impiantistica di avanguardia. L'intero ciclo di alimentazione è governato integralmente da un sistema automatizzato di dosaggio a circuito chiuso, che opera in regime di totale isolamento dall'ambiente esterno.
Questa specifica configurazione ingegneristica è stata implementata per soddisfare i più rigorosi criteri di Best Available Techniques (BAT), perseguendo due obiettivi strategici fondamentali di seguito riassunti.

- Tutela della Salute e Sicurezza dei Lavoratori (H&S)

L'automazione del processo di dosaggio elimina la necessità di manipolazione diretta dei reagenti da parte del personale operativo:

- Riduzione dell'esposizione: L'impiego di pompe dosatrici per i liquidi e di coclee/estrattori pneumatici per le polveri, coordinati da un software di gestione centrale (PLC), confina le sostanze pericolose (acido solforico, cloruro ferrico, ossido di calce) all'interno delle linee di processo.
- Ruolo dell'Operatore: L'attività umana è evoluta verso una funzione di puro monitoraggio e controllo. L'operatore supervisiona i parametri da sala controllo, intervenendo solo per la taratura dei flussi o in caso di segnalazioni diagnostiche dal sistema, riducendo virtualmente a zero il rischio di infortuni per contatto accidentale o inalazione.

- Prevenzione Integrata delle Emissioni Fuggitive e Protezione Ambientale

Il sistema di caricamento è progettato come un'entità ermetica e a tenuta stagna. Tale scelta è determinante per garantire la conformità ambientale del sito.

- Contenimento dei vapori acidi: Durante il trasferimento dell'acido solforico e del cloruro ferrico, le tubazioni in materiale plastico resistente mantengono il circuito sigillato, impedendo la fuoriuscita di vapori corrosivi o irritanti che potrebbero alterare la qualità dell'aria interna ed esterna.
- Abbattimento del particolato solido: Il dosaggio dell'ossido e del solfato di calcio avviene tramite sistemi di trasporto meccanico/pneumatico confinati. Questo impedisce la formazione di nuvole di polvere fuggitive durante la fase di introduzione nel reattore, una criticità tipica dei sistemi di caricamento manuale o a cielo aperto.
- Accuratezza Stechiometrica: Il dosaggio automatizzato assicura che le quantità di

reagenti immesse siano esattamente corrispondenti a quelle calcolate per la reazione di idrolisi. Questo non solo ottimizza il consumo di materie prime, ma previene anche reazioni indesiderate o eccessi di reagenti nel prodotto finale, garantendo la stabilità del processo chimico-fisico.

In sintesi, l'integrazione di sensori di flusso, valvole pneumatiche a intercettazione rapida e sistemi di controllo computerizzati assicura che il reattore di miscelazione sia alimentato in modo sicuro, preciso e ambientalmente neutro, eliminando ogni possibilità di impatto negativo sulle matrici ambientali circostanti.
Il sistema descritto è equipaggiato con dispositivi di interlock di sicurezza che bloccano istantaneamente il flusso dei reagenti in caso di anomalie di pressione o di perdita di tenuta nel circuito di dosaggio, fornendo un ulteriore livello di protezione ridondante.

Infine, si ritiene necessario precisare che l'intervento, oggetto del presente iter autorizzativo, ha la finalità di generare un prodotto fertilizzante, pertanto, non si configura come "*riutilizzazione dei fanghi generati nell'ambito del processo depurativo dell'impianto di Borgheria ai fini di una loro collocazione nel contesto della pratica fertirrigativa"*, (come indicato nel Verbale della CdS del 31/03/2026).

Distinti Saluti

***RUP***
Ing. Simona Francolini

Firmato digitalmente da: Francolini Simona
Data: 06/05/2026 08:34:15

*Allegati:*

- *Modulo_E_art_6_Istanza*
- *Modulo_E1_LISTA di CONTROLLO* ***(gli elaborati richiamati sono già stati trasmessi negli scorsi invii, nell'ambito della stessa procedura di approvazione dell'intervento)***
- *Modulo_G_consenso*
- *Versamento F23*
- *Relazione emissioni in atmosfera aggiornata*

# Dettaglio Email

**Mittente:** info@pec.gruppomarchemultiservizi.it

**Destinatari:** ato1.marche@pec.it;

**Data:** 06-05-2026 **Ora:** 11:12

**Numero Protocollo:** 797 **Data Protocollo:** 06-05-2026

**Oggetto:** POSTA CERTIFICATA: MMS-Marche Multiservizi Protocollo In Uscita 5764/2026 - Approvazione del progetto del Servizio Idrico Integrato "Impianto di trasformazione in fertilizzanti dei fanghi di linea del depuratore di Pesaro (PU)" ai sensi dell'art. 15

## Testo:

Approvazione del progetto del Servizio Idrico Integrato "Impianto di trasformazione in fertilizzanti dei fanghi di linea del depuratore di Pesaro (PU)" ai sensi dell'art. 158 bis del D.Lgs. n. 152/2006 e dell'art.14 e seguenti della legge n. 241/1990 e s.m.i. Riscontro a richiesta integrazioni e approfondimenti emersi nella CdS del 31/03/2026 e relativo verbale trasmesso in data 22/04/2026