



FERTILIZZAZIONE SOSTENIBILE
LA GESTIONE DELLE ECCEDENZE DI NUTRIENTI
NELLA CIRCULAR FARM

*Recupero di azoto e fosforo sotto forma di fertilizzante
pregiato*

STRUVITE

Parte II: state-of-the art internazionale. Tendenze normative e
gestionali

Dott. Biol. Luca Poletti



NORMATIVA ITALIANA

Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n. 90 del 18 aprile 2016 - Serie generale

Spedito abb. post. - art. 1, comma 1
Legge 27-02-2004, n. 46 - Filiale di Roma

GAZZETTA  UFFICIALE
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA

Roma - Lunedì, 18 aprile 2016

SI PUBBLICA TUTTI I
GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA, 70 - 00186 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - VIA SALARIA, 891 - 00186 ROMA - CENTRALINO 06-60801 - LIBRERIA DELLO STATO
PIAZZA G. VERDI, 1 - 00186 ROMA

N. 9

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARI E FORESTALI

DECRETO 25 febbraio 2016.

Criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e delle acque reflue, nonché per la produzione e l'utilizzazione agronomica del digestato.

NORMATIVA ITALIANA

Art. 3 – Definizioni: l) “trattamento”: qualsiasi operazione effettuata su materiali e sostanze... purchè senza addizione di SOSTANZE ESTRANEE



Titolo IV – UTILIZZAZIONE AGRONOMICA DEL DIGESTATO

Art.21 c.2:”L’utilizzazione agronomica del digestato è finalizzata al recupero delle sostanze nutritive ed ammendanti contenute nello stesso”



...MA.....

NORMATIVA ITALIANA

Art.24 c.1 lett. c)

c) il digestato può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale. Ai fini di cui al presente comma rientrano nella normale pratica industriale le operazioni di trattamento funzionali all'utilizzazione agronomica del digestato effettuate nel rispetto delle disposizioni di cui ai seguenti capi del presente decreto. In particolare, si considerano normale pratica industriale le operazioni di disidratazione, sedimentazione, chiarificazione, centrifugazione ed essiccazione, filtrazione, separazione solido liquido, strippaggio, nitrificazione denitrificazione, fitodepurazione, effettuate nel rispetto dell'art. 33 del presente decreto. Si considerano rientranti nella normale pratica industriale le attività e le operazioni di trasformazione del digestato che non sono finalizzate a conferire al materiale le caratteristiche ambientali o sanitarie necessarie per consentirne l'utilizzazione agronomica, fatte salve quelle che costituiscono parte integrante del ciclo di produzione del digestato medesimo. Si considerano parte integrante del ciclo di produzione le attività e le operazioni finalizzate a migliorare l'efficienza e le caratteristiche nutritive ed ammendanti del digestato.

d) il digestato soddisfa i requisiti di cui al presente decreto e, in particolare, quelli individuati all'Allegato IX, nonché le norme igienico-sanitarie, di tutela ambientale comunque applicabili.



NORMATIVA ITALIANA

Titolo IV – UTILIZZAZIONE AGRONOMICA DEL DIGESTATO

Art. 33 – Modalità di trattamento del digestato. C.1 Ai fini di cui all'Art. 24, c.1, lett. c) rientrano in ogni caso nella normale pratica industriale le seguenti operazioni:

- a) Disidratazione
- b) Sedimentazione
- c) Chiarificazione
- d) Centrifugazione.....
- l) Ogni altro trattamento, **AUTORIZZATO DALLE AUTORITA' COMPETENTI**, che consenta la valorizzazione agronomica del digestato e/o ne migliori la compatibilità ambientale



Success stories INTERNAZIONALI

Ostara (Canada)



14 impianti operativi “Pearl Struvite” presso WWTP
in:USA, Canada, UK, Spagna e Olanda
Capacità produttiva totale: 20.000 t/y di struvite
Recentemente inaugurato impianto da 8200-9100 t/y a
servizio del WWTP di Stickney (Illinois) gestito dal
Metropolitan Water Reclamation District of Greater
Chicago (MWRD)
5,5 milioni di m³/anno di acque reflue
4,5 milioni di residenti.

Struvite recuperata venduta come fertilizzante a lento
rilascio in forma granulare con il nome commerciale di
CRYSTAL GREEN

Venduta in Nord America, Europa e Asia come
fertilizzante agricolo per tappeti erbosi, orticoltura
e applicazioni speciali

**SEASON-LONG
ROOT-ACTIVATED™
PHOSPHORUS**

Success stories INTERNAZIONALI

NuReSys (Belgio)



- 8 impianti operativi in Belgio e Olanda nei settori WWTP, caseario e farmaceutico
- Impianti a doppio stadio (strippaggio + cristallizzatore con agitazione)
- Abbattimento del P dal 33% al 97%
- Capacità trattamento: da 4 a 125 m³/h



Success stories INTERNAZIONALI

AirPrex (Germania)



- 7 impianti operativi (WWTP) in Germania, Olanda, Cina
- Cristallizzatore-sedimentatore compartimentalizzato con gas-lift
- Accordi con industrie chimiche produttori di fertilizzanti (ICL Netherlands) per il ritiro della struvite (Impianto WWTP di Waternet, Amsterdam)

Phosnix (Giappone)



Ricircolo delle particelle fini di struvite in testa come iniziatori di cristallizzazione (seeding)

Success stories INTERNAZIONALI

Veolia (Francia)

4 impianti dimostrativi:
Bruxelles (mobile),
Lille, Braunschweig,
Polonia (caseario)



N.1 Impianto
operativo in
Danimarca a servizio
di WWTP (Helsingoer)
da 76300 ae

Capacità: 60m3/d

VEOLIA WATER TREATMENT TECHNOLOGIES

STRUVIA™

Struvia technology has been developed by Veolia Water Technologies to facilitate the recovery, the valorisation and the reuse of phosphorus contained in wastewater and in concentrated industrial water.

Phosphorus is a key ingredient in the fertilizers used in agriculture and for animal feed. It is primarily produced by mining, and no synthetic substitute currently exists.

Struvia allows for recovery of phosphorus from effluents produced by industrial, agricultural and municipal activities, as struvite crystals: mineral substance composed with magnesium ammonium phosphate, also called MAP. This opens the way to a local reuse of phosphorus, especially in agriculture.

The recovery of phosphorus is especially important considering declining phosphorus rock reserve. It limits the release of phosphorus into the natural habitat, which causes eutrophication and imbalance in an aquatic environment.

The Struvia process is adapted to circular economy and sustainable development projects.

Mining to extract phosphate → Producing fertilizers → Agriculture/Food/Feed → back to Mining to extract phosphate

Angibaud Derome & Spécialités

- Accueil
- Historique
- Qui sommes-nous ?
- Nos marques
- Outils industriels
- Notre présence dans le monde
- Recherche et développement
- Les liens
- Contact

AF AQ ISO 9001



spécialiste de
la fertilisation
alternative

Struvite acquistata da
industria dei fertilizzanti

Success stories **INTERNAZIONALI**

Suez (Francia)



2 Impianti operativi full-scale in Danimarca

Aby WWTP (Aarhus):

84000 ae 75ton
struvite/anno

Herning WWTP: 150000 ae

100 ton struvite/anno



SUEZ recovers phosphorus from wastewater

NEWS

Tweet

Like Place a una persona. Di che piace anche a le.
ultima di tutti i tuoi amici.

Google+ Consigliato su Google

SUEZ WINS ITS FIRST WATER TREATMENT CONTRACT IN DENMARK THANKS TO AN INNOVATIVE SOLUTION TO RECOVER PHOSPHORUS FROM WASTEWATER

25 November 2016

SUEZ is confirming its position as a key player into the circular economy and for the protection of resources. The group recently won a contract with Aarhus Water to design and build a phosphorus recovery unit at the Marselisborg wastewater treatment plant (200,000 PE) in Denmark.

Recovering phosphorus from wastewater represents a key development for protecting phosphate reserves, which are running out and driving up prices. Today, 20% of global demand for phosphorus could be met with resources recovered from wastewater.

The Marselisborg project plans to recover phosphorus from 820 m³/d of effluent from the dewatering of the plant's sludge before and after digestion, with the Phosphogreen™ process.

Phosphogreen™ uses a technology based on precipitating the phosphorus into a compound known as struvite. The struvite is extracted from the reactor as pellets. It is then washed, drained and dried before being packaged.



Struvite venduta agli agricoltori con il
marchio **PhosCare™**
al prezzo di **300€/ton**

Innovation and implementation

Ellen MacArthur launches ‘Urban Biocycles’ for sludge and food waste nutrient recovery

At the annual Forum for the Future of Agriculture ([FFA2017](#)), Brussels, 28th March, Dame Ellen MacArthur launched a new initiative “Urban biocycles”. A joint Project Mainstream between the Ellen MacArthur Foundation and the World Economic Forum ([WEF](#)). The project aims to identify opportunities and systemic solutions to transform urban biowaste flows, in particular sewage and food waste, into a source of value by recovering and recycling energy, organic carbon, nutrients and materials. This will engage global leaders, both major companies (food industry, water and waste sector, chemicals, technologies), public decision makers, scientists and stakeholders. It is identified that “Cities aggregate biological materials and nutrients from rural areas but return few of them to the agricultural system”, resulting in rural soil degradation and reliance on synthetic fertilisers. Negative impacts of nutrient loss and untreated biowastes include eutrophication dead zones (240 000 km² worldwide - an area this size of the UK), planetary boundaries and climate change. Farmers, traders, wholesalers, food manufacturing companies and retailers make up the world’s biggest economic sector and around 17% of global GDP. Global biomass harvest is around 13 billion tonnes/year, of which over 80% is for food. Cities worldwide produce around 0.7 billion tonnes of solid organic waste per year, expected to double by 2025. In OECD countries, less than 40% of this is valorised (biogas, compost). Most of the phosphorus, nitrogen and potassium in the world’s sewage is today lost not recycled. Economic opportunities of restoring a circular economy for urban biowastes and closing nutrient loops are therefore considerable. Cases of resource recovery from biowastes already operation today are cited, including Veolia’s [Water Organics Recycling](#), Suez [Phosphogreen](#), Ostara [Pearl](#) struvite recovery, Suez Amethyst anaerobic digestion plant Montpellier France and Véolia’s Artois anaerobic digestion plant France.

The Urban Biocycles project is led by CEOs of Averda, Tarkett, Royal DSM, Ecolab, Philips, Suez, and Veolia. A first working meeting to take the project forward included also ESPP, Anglian Water, Danone, Google and Yara. World Economic Forum “Urban Biocycles” report 2016 (32 pages)

http://www3.weforum.org/docs/WEF_Project_MainStream_Urban_Biocycles_2017.pdf “New Urban Biocycles scoping paper launched by Ellen MacArthur Foundation” 28/3/2017 <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/news/new-urban-biocycles-scoping-paper-launched-by-ellen-macarthur-foundation>



“Gli affari sono un costante dialogo con il futuro...un esercizio istintivo di preveggenza”

Henry R. Luce



POLICY TRENDS EUROPEI

Revisione del Regolamento Europeo sui fertilizzanti

Atteso con previsione di adozione entro il 2017-2018

Definizione criteri immissione sul mercato europeo (CE MARK) nutrienti e carbonio organico riciclati come fertilizzanti o ammendanti per:

- Struvite
- Ash-based materials
- Biochars

PRODOTTI a tutti gli effetti

Cesserà lo status giuridico di rifiuto (EOW End-of-Waste status)

Abolizione restrizione al commercio in tutti i Paesi membri





Participate
Collaborate
Innovate

ESPP (European Sustainable Phosphorous Platform) ha già notificato alla Direzione Generale Crescita della EC i CRITERI da adottare per la struvite di recupero nel nuovo regolamento sui Fertilizzanti EU

In particolare per:

- struvite come fertilizzante “tal quale”
- struvite come materia prima **(ingrediente) per la produzione di fertilizzanti**

Riguardano:

Definizione substrati di provenienza

Definizione processi recupero e punti di applicazione nella filiera produttiva

Requisiti purezza -> range accettabilità

Contenuto acqua

Contenuto struvite (acceptable purity range %) per P_{tot}, MgO, N_{tot}

TOC -> struvite fertilizzante vs. ammendante organico o organo-minerale (2% s.s.)

Contaminanti

Tutte le impurezze pericolose < 0,1%

L' Art.2 (d) del REACH è già applicabile alla struvite

Sostanza già registrata -> non c'è necessità di registrazione da parte dei produttori

Contaminanti inorganici -> metalli pesanti, labelling requirements per Cu e Zn (cfr. FR per organo-minerali)

Contaminanti organici: IPA, Patogeni (Salmonella spp., E.coli), semi infestanti

Criteri di qualità fisica e di sicurezza generale (es: polveri respirabili, granulometria, manipolazione, stabilità, odore, pH, etc...)

Labelling

Contenuto acqua

Contenuto nutrienti ->% P solubile, C organico

Polveri respirabili

Testing & verification

State-of-the-art della tecnologia PS in vari paesi di Europa



OLANDA

Fosfati di recupero autorizzati come fertilizzanti nazionali
Struvite autorizzata come fertilizzante per agricoltura, orticoltura e giardinaggio
Struvite usata come materiale input per processi di produzione di fertilizzanti convenzionali
Non assicura EOW status -> ostacolo al cross border trade + uso come MPS nella produzione di fertilizzanti
Obbligo di trattamento di igienizzazione finalizzato alla rimozione dei microrganismi patogeni



Valore realistico di mercato:
55€/ton

Valore ipotetico: 350€/ton



Struvite autorizzata come fertilizzante
Impianti WWTP gestiti da Veolia (Struvia process) e Suez
(Phosphogreen) da
Ampio sviluppo delle tecnologie di acidificazione (in sinergia con
PS) per il contrasto della volatilizzazione di NH_3

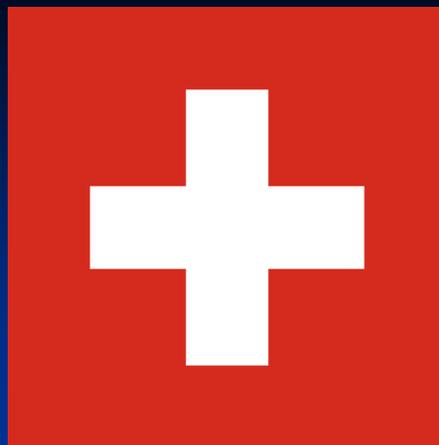


Pratiche di fertirrigazione basate su calcoli di bilancio
dei nutrienti
Dal 2018 il limite di surplus del P sarà abbassato da 9 a
4,5 Kg P/ha/anno
Il limite corrente di surplus di N è 60 Kg/ha/anno
calcolato su una media triennale
Dal 2025 sarà completamente vietata l'utilizzazione dei
fanghi di depurazione per uso agricolo e il recupero del
P dalle acque reflue, fanghi di depurazioni e ceneri sarà

OBBLIGATORIO



Limiti sull'applicazione di P



Ordinanza sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti
(OPSR)

Revisionata il 04.12.2015 ed entrata in vigore il 1.1.2016

**Primo paese al mondo a rendere obbligatorio il recupero
e il riciclaggio del P dai liquami e dagli scarti di
macellazione**

Periodo di transizione di 10 anni

Case-by-Case Permitting

Fiandre, UK, Germania, Canada, Giappone

Land Brandeburgo

Struvite autorizzata come fertilizzante in virtù dell'Allegato I-B2 ("Fertilizzanti NP") del Regolamento Comunitario (2003/2003)

< 2% P solubile in acidi minerali

98% P solubile in acqua o ammonio citrato o acido citrico

Può essere ottenuto, oltre che chimicamente, solo per blending senza aggiunta di nutrienti organici di origine animale o vegetale -> **alti tenori di OM pongono delle limitazioni**

La revisione al Reg. CE ovierebbe a questa restrizione in quanto struvite con [OM]> 2% verrebbe riconosciuta come ammendante organico o organo-minerale con la possibilità di essere commercializzata come

"miscela di struvite + fertilizzante organico e organo-minerale"

Se [OM]<2%

la struvite potrà essere venduta come "fertilizzante inorganico"

Se [OM]> 2%

"fertilizzante del suolo organico o organo-minerale"

POLICY TRENDS

Il Parlamento e il Consiglio Europeo con l'ausilio tecnico del Gruppo di lavoro **“STRUBIAS”** (team di esperti nominato dalla EC) stanno discutendo la revisione del Regolamento EU sui Fertilizzanti.

Consentirà il riciclo dei prodotti nutrienti (conformi ai nuovi criteri regolamentari v. sopra) e la loro commercializzazione in tutti gli Stati Membri.

Ai prodotti riconosciuti (struvite, ash-based M e biochar) verrà riconosciuto
“de facto” l'agognato EOW status

Iniziativa bilaterale F-NL (North Sea Resources Roundabout) è in corso per autorizzare la struvite come fertilizzante risolvendo la questione EOW

POLICY TRENDS

Food industry BAT draft includes phosphorus recovery as struvite

The European Commission has published a draft update of the Industrial Emissions Directive BAT BREF (Best Available Technology) reference document for the “Food, Drink and Milk Industries” (January 2017). The document states that nutrients must be removed in waste water treatment indicating BAT emission levels for discharge to surface water of 2-20 mg total nitrogen and 0.2-6 mg total phosphorus per litre. Are presented as BAT: biological nitrification-denitrification, ammonia stripping, enhanced biological phosphorus removal (EBPR), phosphorus removal by chemical precipitation, natural treatment in integrated constructed wetlands (ICW) and phosphorus recovery as struvite. The current draft document suggests that struvite precipitation is usually carried out in a stirred reactor after anaerobic digestion of waste water, and indicates that the struvite can be valorised as a fertiliser with advantages of lower sludge treatment and disposal costs.

European Commission, January 2017, Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Food, Drink and Milk Industries, DRAFT

<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference>

Le schede di valutazione di merito tecnico dell'affidabilità delle tecnologie per il trattamento degli effluenti zootecnici in ambito aziendale e interaziendale

Trattamen Così il Crpa ne valuta l'affidabilità

Gli autori sono di Crpa spa, Reggio Emilia.

di Sergio Piccinini, Giuseppe Bonazzi

La via della delocalizzazione degli effluenti verso aree agricole ricettive non è sempre perseguibile, e per i costi, e per le difficoltà che gli agricoltori che non allevano animali ad accettare effluent

SCHEDA N. 1 - TRATTAMENTO DI NITRIFICAZIONE DENITRIFICAZIONE IN COMPARTI SEPARATI

- Descrizione del processo alla base della tecnologia

La fase di trattamento biologico avviene in due vasche, di cui una è aerata per la nitrificazione e la seconda in condizioni di anossia per la denitrificazione.

- Livello di sviluppo

Esistono già impianti a scala industriale, ma il livello di sviluppo su liquami zootecnici è ancora insufficiente.

- Prestazioni di impianti già disponibili a scala industriale e già realizzati in situazioni reali

Difficilmente il refluo chiarificato rientra nei limiti per lo scarico in acque superficiali. Se questo è lo scopo dell'impianto, è necessario introdurre uno stadio di trattamento terziario per rimuovere, oltre all'azoto ammoniacale e/o nitrico residuo, il fosforo e i solidi sospesi ancora presenti nell'effluente. Le efficienze di rimozione dell'azoto arrivano a 70-95%.

- Sostenibilità economica

Si stima per una depurazione finalizzata allo scarico in acque superficiali un costo di gestione, comprensivo degli ammortamen-

ti, non inferiore a 7-8 Euro/m³ (circa 42 Euro/post realtà della maggior parte degli allevamenti del nostr

- Applicabilità

- in situazioni aziendali: inapplicabile, con qualche p allevamenti suinicoli di grossa dimensione (superior 15.000 capi)

- in situazioni interaziendali: discreta in impianti a: impianto di biogas per il supporto energetico, qualor zione del refluo trattato siano le acque superficiali, molto bassa quando la destinazione del refluo tratta agronomico. Il forte abbattimento dell'azoto perme elevare solo teoricamente la dose/ha di liquame realtà le dosi elevate trovano forte limitazione per apporto ai suoli fertirrigati di sali (solfati, cloruri, ...) ziali danni alla struttura e alla fertilità dei suoli mede

- Affidabilità

- in situazioni aziendali: nulla o scarsa;

- in situazioni interaziendali: scarsa.

SCHEDA N. 7 - PROCESSO DI PRECIPITAZIONE DELLA STRUVITE

- Descrizione del processo alla base della tecnologia

La struvite è chimicamente un fosfato ammonico magnesiacco che si forma aggiustando in un refluo il rapporto molare di reazione tra gli ioni ammonio, magnesio e fosfato. Si ha la precipitazione di un composto cristallino che rimuove pertanto, da un chiarificato di origine zootecnica, sia l'azoto che il Fosforo.

- Livello di sviluppo

E' un processo che ha mostrato efficacia a livello sperimentale e dimostrativo, ma è legato molto al dosaggio del magnesio che deve essere aggiunto in quantitativi importanti e attentamente controllati.

- Prestazioni di impianti già disponibili a scala industriale e già realizzati in situazioni reali

In condizioni operative sono state dimostrate efficienze di rimozione che arrivano a 80% per l'azoto e a 70% per il fosforo.

- Sostenibilità economica

Non ci sono quantificazioni precise di costo. L'applicazione in campo zootecnico probabilmente non è sostenibile per gli elevati costi degli additivi e del processo stesso.

- Applicabilità

- in situazioni aziendali: di difficile applicabilità;

- in situazioni interaziendali: non ci sono esperienze in Italia in scala reale su liquami zootecnici tal quali o digeriti.

- Affidabilità

- in situazioni aziendali: scarsa;

- in situazioni interaziendali: scarsa.



SMART-Plant

HOME THE PROJECT ▾ MEMBERS AREA NEWS ▾ PARTNERS CONTACT

➤ SMART-Plant

➤ Bioresource Recovery

◀ Phosphorus Recovery

➤ Bioplastics Recovery

Phosphorus Recovery

Recovered nutrients will be field-tested for their agronomic properties

SMARTech5

Carbonera (Italy)

Sidestream SCEPPHAR

PHA, struvite, VFA

SMARTech5 is the key to enable the integration of conventional biogas recovery from sewage sludge with the energy-efficient nitrogen removal from sludge reject water and the recovery of PHA and struvite. It applies the SCEPPHAR concept, which was conceived as a modified version of SCENA for WWTPs larger than 150 kPE, where PHA recovery is an economically sustainable option. It accounts of the following subprocesses: (i) sewage sludge fermentation under alkaline conditions (pH around 10) to enhance the production of VFAs and release nitrogen and phosphorus in soluble forms (ammonia and phosphate); (ii) solid and liquid separation of the fermentation products and recovery of struvite form the sewage sludge fermentation liquid by the addition of $Mg(OH)_2$ to favour the precipitation; (iii) ammonium conversion to nitrite accomplished in a SBR; (iv) selection of PHA storing biomass in a SBR by the alternation of aerobic feast conditions and followed by anoxic famine conditions for denitritation driven by internally stored PHA as carbon source; (v) PHA accumulation using a fed-batch reactor to maximize the cellular PHA content of the biomass harvested from the selection stage. The system is based on two SBRs for the via-nitrite nitrogen removal coupled with microbial culture enrichment, and storage of PHA in sewage sludge. The pilot-scale system will be tested and validated at WWTP Carbonera (Treviso, Italy).

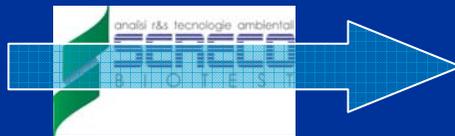
Success stories INTERNAZIONALI POLICY TRENDS



LA PRECIPITAZIONE DELLA STRUVITE E' ORAMA
UNA TECNOLOGIA MATURA E AD AMPIA
DIFFUSIONE SU SCALA INDUSTRIALE

CHALLENGE

PRECIPITAZIONE
FOSFORO

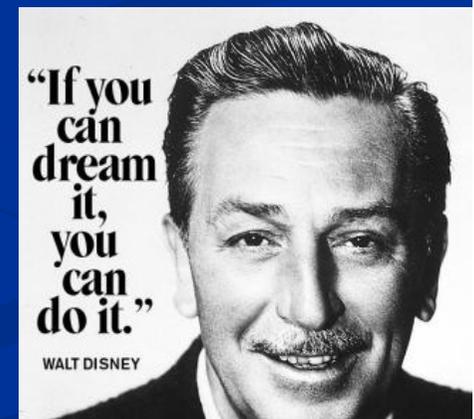


PRECIPITAZIONE
AZOTO

WWTP

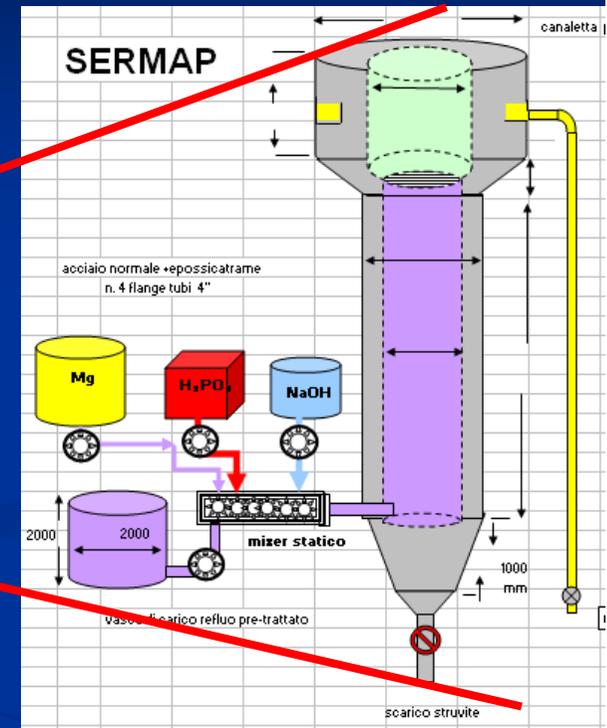
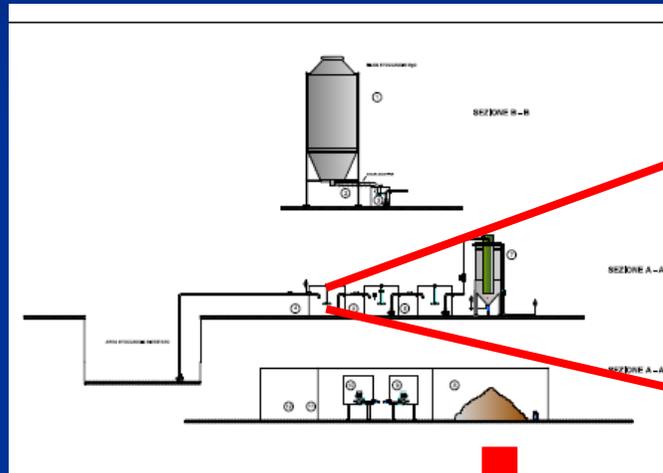


SETTORE
ZOOTECNICO



PROPOSTA PROGETTUALE

REALIZZAZIONE IMPIANTO PILOTA DIMOSTRATIVO



OBIETTIVI



OBIETTIVI

- Validazione tecnologia SERMAP con reattore SERBIOCONO
- Comportamento digestati e/o deiezioni zootecniche specifiche
- Caratterizzazione chimica e chimico-fisica del fertilizzante ottenuto (es: pKso a differenti pH)
- Ottenimento quantitativo struvite tale da permetterne una **valutazione estimativa da parte delle industrie dei fertilizzanti**: per ottenere 100 Kg di struvite occorre trattare dai 10 ai 15 mc di digestato con 64-65% di abbattimento di N-NH₄
- Stimolazione **iter riconoscimento come fertilizzante** e disseminazione risultati presso autorità di controllo, decisionali e regolatorie (Regione, ARPA, Ministero, ecc...)
- Sviluppo locale tecnologico-industriale e agro-industriale→ NUE, Fertilizzazione sostenibile, Circular Economy, Nutrifarm

BUDGET

In relazione alla tipologia di impianto:

Batch

Continuo



40m³/d con cristallizzatore SERBIOCONE

COSTI

Realizzazione impianto cristallizzazione comprese componenti ancillari (stoccaggi reagenti e substrati, stazione essiccazione, piping, sistemi trasferimento fluidi, ecc...)

150.000€ (STIMA)

Reagenti

10.000 € (prezzi correnti al 31.03.2017)

Servizi tecnici, progettazione, assistenza in loco, analisi laboratorio, validazione processo ON SITE, due diligence

ca. 100.000 €

Prove agronomiche

Iter ministeriale riconoscimento fertilizzante

PROPOSTA PROGETTUALE

MISURE SOSTEGNO ALLA RICERCA – PSR SARDEGNA 2014-2020

In particolare la misura 16 Sottomisura 16.2 Intervento 16.2.1 « Sostegno a progetti pilota e allo sviluppo di nuovi prodotti, pratiche, processi e tecnologie» finanzia progetti di innovazione caratterizzati da cooperazione tra soggetti agricoli e centri di ricerca.

Il progetto potrà integrare diversi soggetti che andranno a costituire una filiera CIRCOLARE

AZIENDE
ZOOTECNICHE



INDUSTRIA
FERTILIZZANTI



AZIENDE
FRUTTICOLE,
VITICOLE,
OLIVICOLE E
VIVAI

CENTRI DI RICERCA



NRD-UNI SS

SERECO-PG

GRATZIAS MEDA

