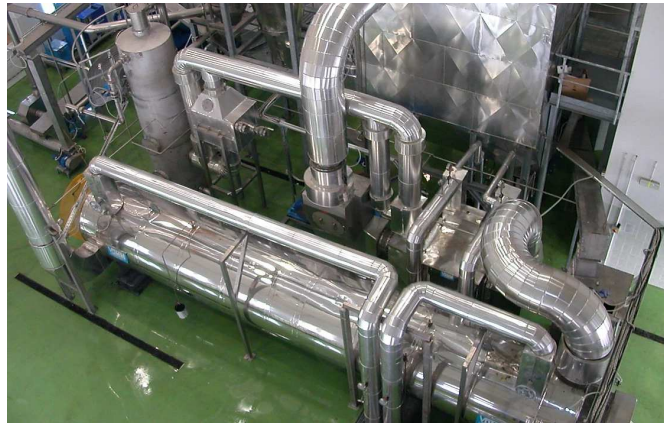


Impianto di Parona  
**Progetto essiccamento fanghi**



20

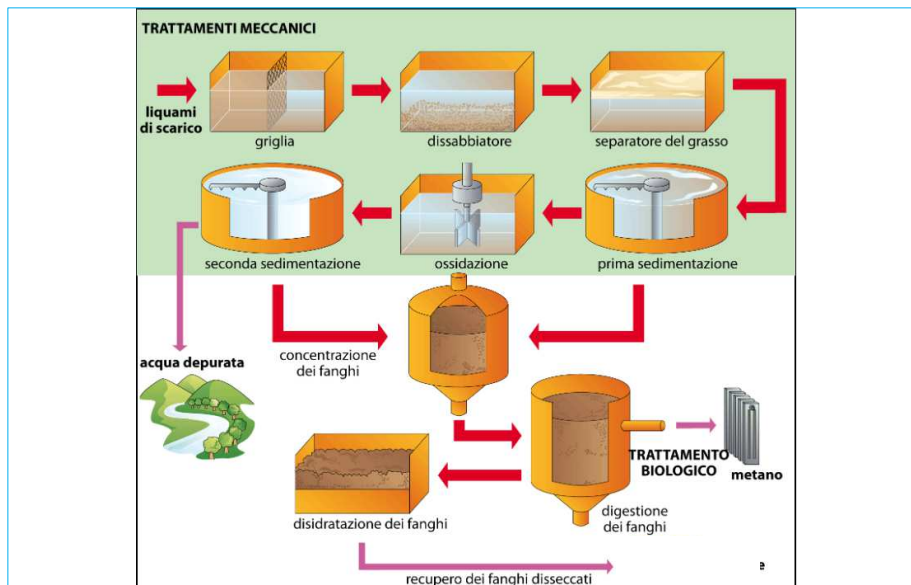
**Impianti depurazione acque reflue urbane**



21

21

## Schema impianto depurazione acque reflue urbane



22

22

## Fanghi da depurazione acque reflue urbane



23

23

### Gli impianti in Italia

I dati più recenti disponibili sono quelli del "Censimento delle acque per uso civile" ISTAT, secondo il quale complessivamente, nel 2015, gli impianti di depurazione delle acque reflue urbane in esercizio sul territorio nazionale erano pari a 17.897 unità (tabella 1).

### I fanghi di depurazione

Secondo quanto riportato nel "Blue book", edito a cura di Utilitalia e Utilitas, a fronte dei volumi di scarico trattati (250 litri/ab\*d), a livello nazionale la produzione media annua di fanghi, espressa in kg di sostanza secca (SS) è pari a 13,4 kg per AE.

*La produzione nazionale* - L'ultimo dato aggregato disponibile della produzione nazionale di fanghi di depurazione relativa all'anno 2015 (tabella 3), riporta oltre 3 milioni di tonnellate (ISPRA 2017). Si rileva che Lombardia ed Emilia Romagna rispettivamente con 448.155 tonnellate e 409.214 tonnellate sono le regioni con i maggiori quantitativi di fanghi prodotti (14,6% e il 13,3%); seguono il Veneto e

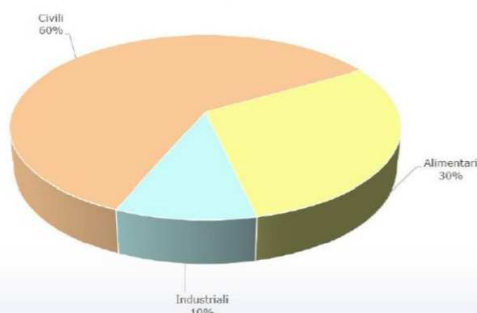
24

24

### Produzione fanghi in Lombardia - 2017

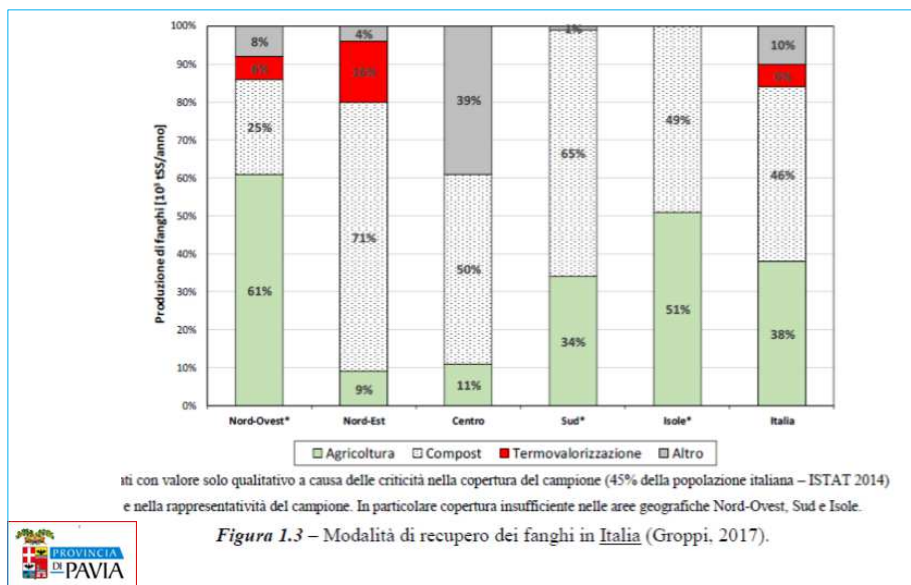
| Codice Rifiuto | Prod in UL (t) | %      |
|----------------|----------------|--------|
| 020101         | 168            | 29,85% |
| 020201         | 37.825         |        |
| 020204         | 78.826         |        |
| 020301         | 10.489         |        |
| 020305         | 28.712         |        |
| 020403         | 1.145          |        |
| 020502         | 67.504         |        |
| 020603         | 9.102          |        |
| 020705         | 7.439          |        |
| 030311         | 1.063          |        |
| 040107         |                | 9,84%  |
| 040220         | 10.666         |        |
| 070112         | 6.385          |        |
| 070212         | 10.091         |        |
| 070312         | 929            |        |
| 070612         | 11.712         |        |
| 070712         | 7.123          |        |
| 100121         | 979            |        |
| 190812         | 28.886         |        |
| 191106         | 686            |        |
| 190805         | 481.239        | 60,31% |
|                | 797.950        |        |

Per origine (cer dgr 2031)  
tonnellate



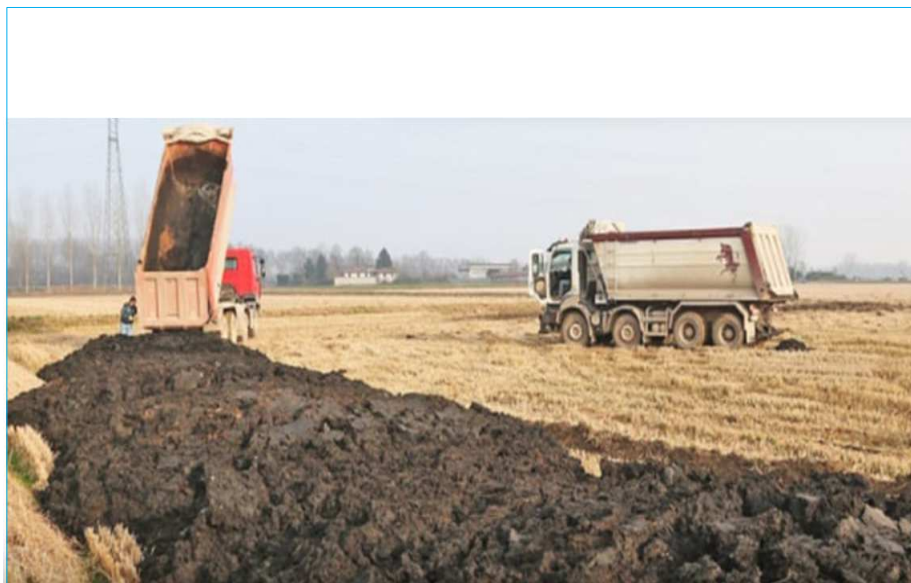
25

25



26

26



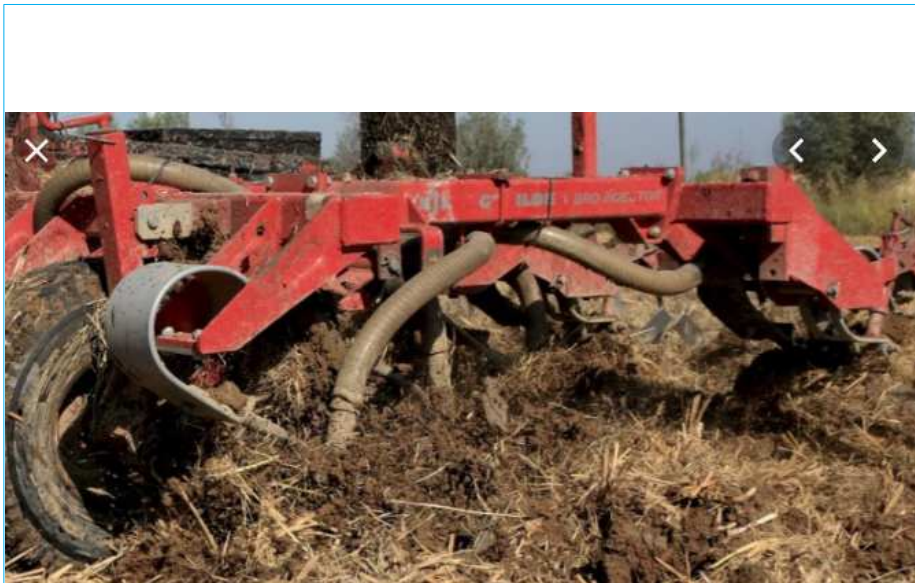
27

27



28

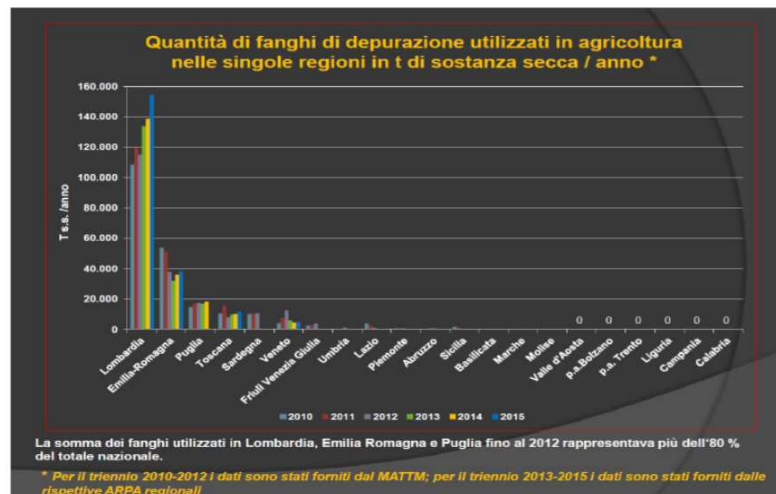
28



29

29

## Utilizzo fanghi in agricoltura, per Regione e anno

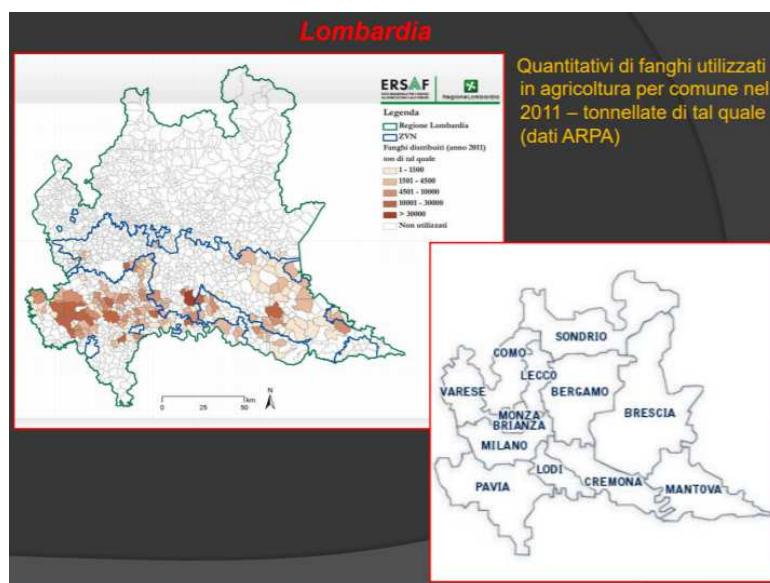


S. Lucci ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

30

30

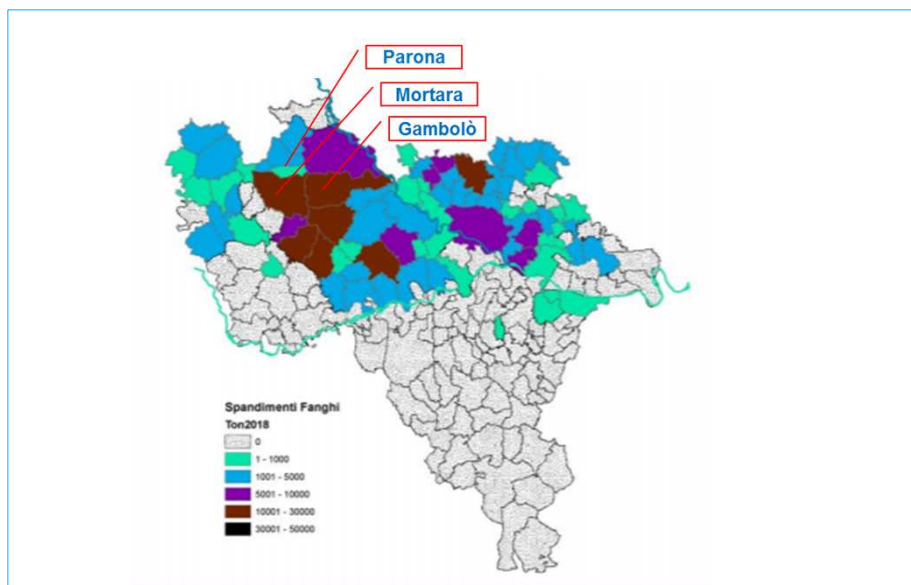
## Utilizzo fanghi in agricoltura in Lombardia



31

31

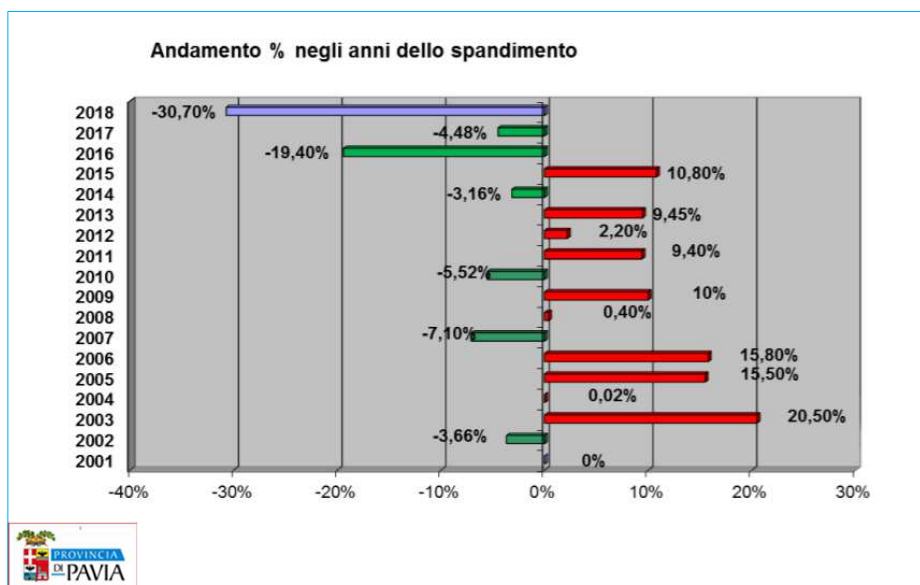
## Utilizzo fanghi in Provincia di Pavia, anno 2018



32

32

## Variazione spandimento di fanghi in Provincia di Pavia



33

33

- Rifiuti speciali (art.184, comma 3, lettera g, D.Lgs 152/06 e s.m.i.): i rifiuti derivanti dalle attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento fumi
- Fanghi derivanti dal trattamento delle acque (art. 127, comma 1, D.Lgs 152/06 e s.m.i.): ferma 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
- Il trattamento cui devono essere sottoposti i fanghi prima di essere utilizzati in agricoltura è così descritto: Fanghi trattati (art. 2, comma 3, lettera b, D.Lgs 99/92): i fanghi sottoposti a trattamento biologico, chimico o termico, a deposito a lungo termine ovvero ad altro opportuno procedimento in modo da ridurre in modo rilevante il loro potere putrescibile e gli inconvenienti sanitari della loro utilizzazione

### Quadro normativo di riferimento

**Direttiva 86/278/CE** riguardante la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzo dei fanghi in agricoltura.

"Working document on sludge" (3<sup>rd</sup> Draft) aprile 2000

**D.Lgs 27 gennaio 1992, n. 99** "Attuazione della Direttiva 86/278/CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura"

Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i.

**ART. 41 Legge 16 novembre 2018, n. 130** "conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 settembre 2018, n. 109, recante disposizioni urgenti per la città di Genova, la sicurezza della rete nazionale delle infrastrutture e dei trasporti, gli eventi sismici del 2016 e 2017, il lavoro e le altre emergenze"

**D.G.R. Lombardia 1 luglio 2015 n. 10/2031**: Disposizioni regionali per il trattamento e l'utilizzo a beneficio dell'agricoltura, dei fanghi di depurazione delle acque reflue di impianti civili ed industriali in attuazione dell'art. 8 della L.R. 12/7/2007 n. 12. Conseguente integrazione del punto 7.4.2 comma 6, n. 2 della DGR 18 aprile 2012, n. IX 3298, riguardante le linee guida regionali per l'autorizzazione degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili "

**D.G.R. Lombardia 6 giugno 2016 n. 10/5269**: Prescrizioni integrative tipo per le autorizzazioni all'utilizzo, a beneficio dell'agricoltura, dei fanghi di depurazione delle acque reflue di impianti civili ed industriali"

**D.G.R. Lombardia 11 settembre 2017, n. X/7076** "Disposizioni integrative, in materia di parametri e valori limite da considerare per i fanghi idonei all'utilizzo in agricoltura, alla dgr 2031/2014 recante disposizioni regionali per il trattamento e l'utilizzo, a beneficio dell'agricoltura, dei fanghi di depurazione delle acque reflue di impianti civili ed industriali in attuazione dell'art. 8, comma 8, della legge regionale 12 luglio 2007, n. 12"

**d.d.u.o. Lombardia n. 6665 del 14 maggio 2019** : "Riconoscimento dei limiti di concentrazione caratterizzanti i fanghi di depurazione idonei per l'utilizzo in agricoltura, a seguito delle nuove disposizioni normative nazionali di cui alla legge 16 novembre 2018, n. 130 "conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 settembre 2018, n. 109, recante disposizioni urgenti per la città di Genova, la sicurezza della rete nazionale delle infrastrutture e dei trasporti, gli eventi sismici del 2016 e 2017, il lavoro e le altre emergenze"

**D.G.R. Lombardia n. 1777 del 17 giugno 2019**:"Revisione della D.G.R. 1 luglio 2014 , n.X/2031 relativamente ai fanghi ammissibili all'utilizzo in agricoltura- (di concerto con l'Assessore Rolfi) "

**LE REGOLE DETTATE DALLA VIGENTE NORMATIVA SONO INTERAMENTE RECEPITE COME PRESCRIZIONI NEGLI ATTI AUTORIZZATIVI DEGLI IMPIANTI E PERTANTO DEVONO ESSERE OSSERVATE ANCHE RIGUARDO L'ATTIVITA' DI RECUPERO IN CAMPO DEI RIFIUTI : R10.**

Imperial College  
London

**The potential transfer of organic contaminants to food arising from the use of biosolids and other recycled wastes as nutrient sources in agriculture**

H. Rigby, S. Acker, A. Dowding, A. Fernandes, D. Humphries, S. Petch, R. Rautiu, C.K. Reynolds, M. Rose, S.R. Smith

**ESPP workshop on organic contaminants in sewage biosolids, Malmö, Thursday 27<sup>th</sup> October 2016**

S. Smith, 2016

36

36

## Inquinanti emergenti

### Studio dell'Istituto Mario Negri

Nelle acque reflue urbane sono presenti residui di prodotti farmaceutici (quali antibiotici, antinfiammatori, antitumorali, farmaci neurologici, cardiovascolari, gastrointestinali, ormoni estrogenici) (Castiglioni et al., 2006); prodotti chimici utilizzati per la cura della persona (quali disinfettanti, deodoranti, profumi, schermi UV), nonché sostanze perfluoroalchiliche, di derivazione mista domestica e industriale (quali PFOS e PFOA) (Richardson, Kimura, 2016).

- Molte di queste, dipendentemente dalle loro caratteristiche chimico-fisiche, sono adsorbite ai fanghi di depurazione, che possono quindi contenere concentrazioni anche elevate di queste sostanze attive (Wilkinson et al., 2017).
- L'utilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura potrebbe quindi equivalere a riversare queste sostanze sui terreni agricoli, con la possibilità di contaminazione degli alimenti vegetali che crescono sui terreni e delle acque di falda, per percolazione dal terreno (Wu et al., 2010).

**Fanghi di depurazione da rifiuto a risorsa**

Contaminanti chimici dei fanghi di depurazione: FARMACI e PFAS

Ettore Zuccato

IRCCS Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri, Milano

Ettore Zuccato  
Sala Conferenze  
Sede di Camera di Commercio  
Via Meravigli 10/B, Milano  
6. luglio 2015

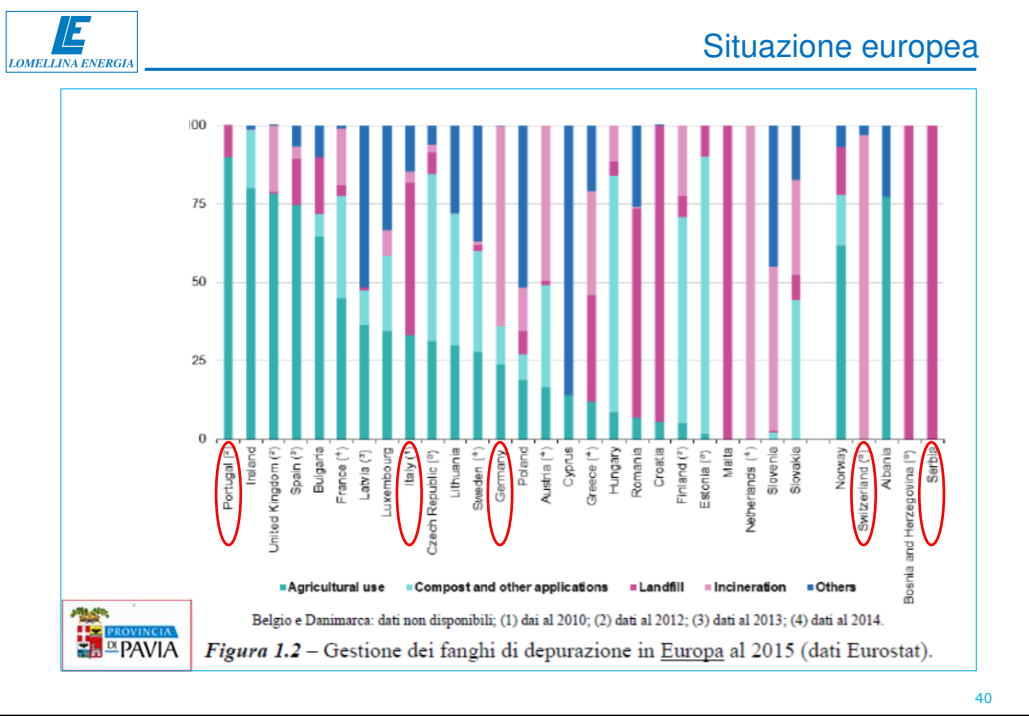
Selection of emerging contaminants

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Pharmaceuticals</b></p> <p>Antibiotics<br/>Anti-inflammatory<br/>Anti-cancer drugs<br/>Anti-hypertensive<br/>Bronchodilators<br/>Cardiovascular<br/>CNS drugs<br/>Diuretics<br/>Estrogens-Hormones<br/>Gastrointestinal<br/>Lipid regulator</p> <p><b>Illicit drugs</b></p> <p>Amphetamines<br/>Cannabis<br/>Cocaine<br/>Opioids (heroin)<br/>Other synthetic drugs</p> | <p><b>Personal care products</b></p> <p>Sunscreen Chemicals: Benzophenone-3 (BP-3); Benzophenone-4 (BP-4); 2-phenylbenzimidazole-5-sulfonic acid (PBSA); 4-Methylbenzylidene camphor (4-MBC)</p> <p><b>Disinfectants:</b> triclosan, triclocarban</p> <p><b>Perfluorinated compounds</b></p> <p>PFOS<br/>PFOA</p> <p><b>Alkylphenols</b></p> <p>Bisphenol A, octylphenol, 4-ter-octylphenol, nonylphenol</p> <p><b>Markers of anthropic pollution</b></p> <p>Caffeine and metabolites<br/>Nicotine and cotinine</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

37

37







Situazione in alcuni paesi europei

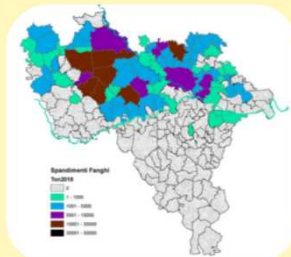
In molti paesi europei l'uso dei fanghi in agricoltura è fortemente limitato a causa del potenziale rischio igienico – sanitario derivante dal contenuto di microrganismi patogeni, metalli pesanti e composti organici nocivi



In funzione **dei limiti analitici** imposti dalla legislazione, **saranno sempre più limitati i quantitativi fanghi** che potranno essere **recuperati in agricoltura**

### FINO AD OGGI

Circa 800.000 tonnellate anno di fanghi sono stati trattati in Lombardia. Il destino prevalente è stato il recupero agricolo



Nel 2018 in provincia di Pavia sono state recuperate più di 250.000 tonnellate di fanghi

### IN FUTURO

Si stima che da 240.000 a 320.000 tonnellate anno di fanghi non saranno più idonei al recupero in agricoltura e dovranno essere inviati a termovalorizzazione



42

42



### COMUNICATO STAMPA

#### RICERCA E INNOVAZIONE PER LA VALORIZZAZIONE E IL RECUPERO SOSTENIBILE DEI FANGHI

**A2A Ambiente, capofila di un partenariato con BrianzAcque, Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri, Lariana Depur, MM e TCR Tecora, vince bando promosso da Regione Lombardia con un progetto di economia circolare**

Milano 30 gennaio 2020 – Valorizzare i fanghi di depurazione ed identificare le modalità di recupero più sostenibili è l'obiettivo del progetto "Forme avanzate di gestione dei fanghi di depurazione in un hub innovativo lombardo" presentato dal Gruppo A2A, attraverso la controllata A2A Ambiente come capofila, insieme ai partner BrianzAcque, Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri, Lariana Depur, MM e TCR Tecora.

43

43

## Valorizzazione e recupero sostenibile dei fanghi (2)



COMUNICATO STAMPA  
RICERCA E INNOVAZIONE PER LA VALORIZZAZIONE E IL RECUPERO  
SOSTENIBILE DEI FANGHI

**A2A Ambiente** sperimenterà in ottica di economia circolare presso alcuni propri impianti l'ottimizzazione del recupero energetico in co-combustione con altri rifiuti non riciclabili e in monocombustione finalizzata anche alla possibilità di estrarre e recuperare il fosforo, elemento nutriente essenziale, dalle ceneri di combustione dei fanghi. L'impegno di A2A nell'economia circolare si concretizza nella gestione dei rifiuti puntando alla loro massima valorizzazione e al risparmio di risorse primarie, attraverso un ciclo virtuoso e all'applicazione delle migliori tecnologie disponibili nei processi adottati.

**BrianzAcque** svilupperà il primo impianto in Europa di bioessiccamento dei fanghi di depurazione. La struttura sarà in grado di essiccare i residui del ciclo depurativo mediante calore generato dalla proliferazione batterica così da ottenere materiale idoneo alla successiva valorizzazione energetica e al recupero di fosforo, preziosa risorsa in fase di esaurimento. L'impianto sarà realizzato all'interno del depuratore aziendale di Vimercate.

L'Istituto **Mario Negri**, che nel partenariato ha il ruolo di ente di ricerca scientifica, avrà il compito di assicurare lo sviluppo/applicazione di una metodologia integrata per la valutazione dell'impatto sanitario e ambientale, anche alla luce delle recenti "Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario" fissate dal Dipartimento Ambiente e Salute dell'Istituto Superiore della Sanità (ISS). Lo studio, in particolare, si occuperà della valutazione comparativa fra lo scenario attuale di spandimento dei fanghi in agricoltura e quello della termovalorizzazione, avendo anche come obiettivo la messa a punto di un Indice Tossicologico Quali/Quantitativo.

**LARIANA DEPUR** contribuirà a sviluppare un approccio innovativo per la valutazione della qualità del fango a fini agronomici, approfondendo la presenza e l'origine dei PFAS nei fanghi e nelle acque reflue depurate, mettendo a punto tecnologie di rimozione e strategie sostenibili di intervento.

**MM Spa**, gestore del Servizio Idrico della città di Milano, installerà un impianto sperimentale per la mono-combustione di fanghi biologici derivanti dal trattamento di acque reflue urbane e un impianto di carbonizzazione per la trasformazione dei fanghi in bio-carbone da avviare a combustione. Lo scopo del progetto consiste nel valutare le migliori forme di valorizzazione dei fanghi, testando le potenzialità del recupero di energia termica e di sostanze dalle ceneri, quali fosforo e potassio o materia da impiegare nei processi dell'industria cementizia e nell'edilizia. L'impianto verrà realizzato presso il depuratore di Milano San Rocco.

**TCR Tecora**, azienda italiana con sede a Cogliate (MB) è specializzata nella progettazione e produzione di sistemi di campionamento ed analisi di inquinanti aerodispersi provenienti da fonti industriali e civili, qualità dell'aria indoor/outdoor ed igiene industriale. All'interno del progetto F.A.N.G.H.I., TCR Tecora è impegnata nello sviluppo della tecnologia atta alla valutazione di impatto sanitario ed ambientale, attraverso sistemi combinati di monitoraggio della qualità dell'aria e strumentazione innovativa per il campionamento di microinquinanti organici e l'analisi real-time dei metalli all'emissione.

44

44

## Termovalorizzazione di fanghi grezzi disidratati

Nei normali impianti di termovalorizzazione, la possibilità di impiego diretto di fanghi grezzi disidratati, con contenuto di sostanza secca dell'ordine del 20 – 25 %, è limitato a causa:

- del ridotto potere calorifico della sostanza
- dell'esigenza di dover disporre di sistemi di ricevimento, stoccaggio, alimentazione e miscelazione totalmente dedicati



**Impianto di Brescia**  
2019 – 55.000 ton



**Impianto di Milano**  
2019 – 25.000 ton



**Impianto di Cortesolona**  
2019 – 7.600 ton

45

45



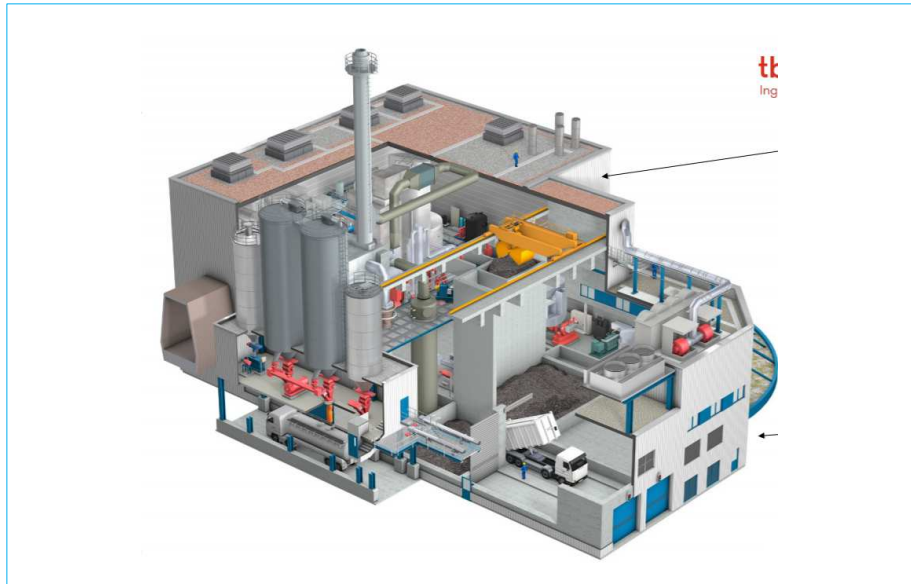
46

46



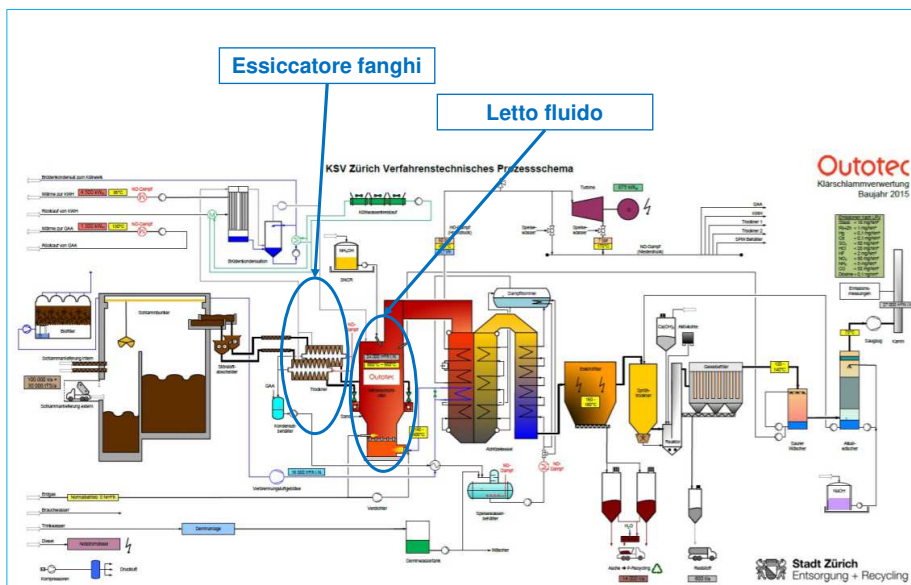
47

47



48

48



49

49

**Al via la biopiattaforma di Sesto San Giovanni**

25/07/2019

Stampa

Aggiudicata alla svizzera Tbf+Partner la gara per la biopiattaforma di Sesto San Giovanni. Un intervento del Gruppo Cap con un impianto per la produzione di biometano dalla frazione umida dei rifiuti e per la depurazione. Il termointermedio per il trattamento dei fanghi umidi, generando 11.120 MWh all'anno di calore per il teleriscaldamento e fosforo come fertilizzante.

Il termointermedio per il trattamento dei fanghi valorizzerà 65 mila tonnellate all'anno di fanghi umidi pari a 14.100 tonnellate all'anno di fanghi essiccati, interamente prodotti dai depuratori del Gruppo, generando 11.120 MWh/anno di calore per il teleriscaldamento e fosforo come fertilizzante.



50

50

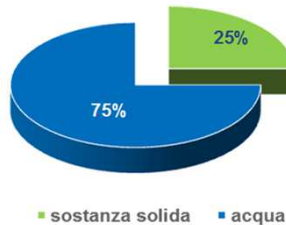


51

51



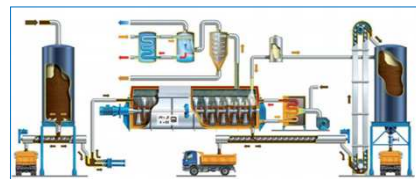
composizione fango grezzo filtropressato



**ESSICCAZIONE**



Il processo permette di **trattare fanghi da depurazione di acque reflue urbane**, per produrre **fanghi essiccati e pellettizzati**, idonei al recupero energetico



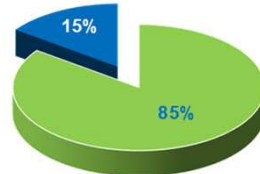
52

52

**ESSICCAZIONE**



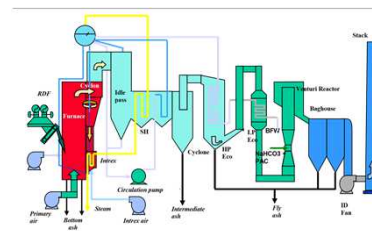
composizione fango essiccato



■ sostanza solida ■ acqua



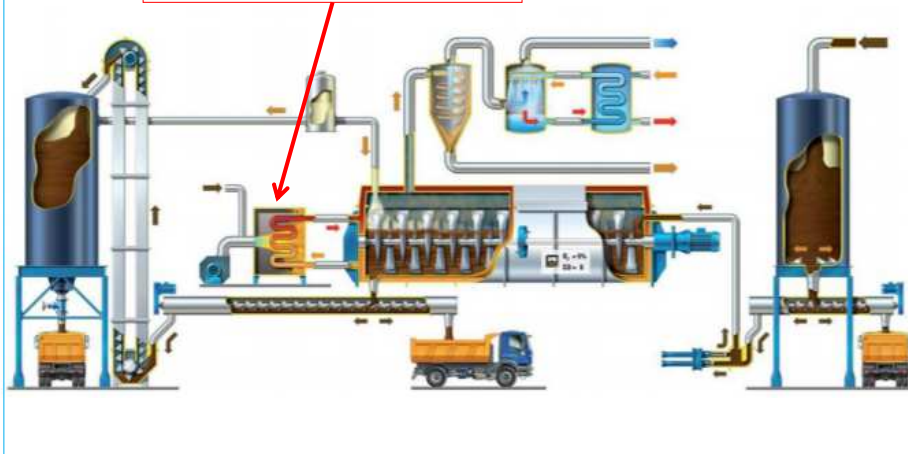
I **fanghi essiccati e pellettizzati**, idonei al recupero energetico, sono inviati alle linee di termovalorizzazione, interne o esterne al sito di produzione



53

53

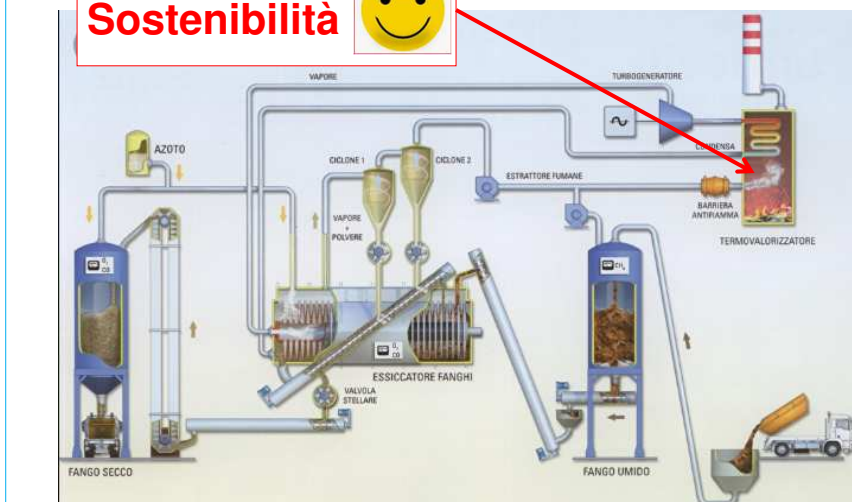
**Sostenibilità**



54

54

**Sostenibilità**



55

55



56

56



57

57

**Lo stabilimento di Parona rende disponibili condizioni ottimali per lo sviluppo di un impianto per l'essiccamento dei fanghi.** Infatti:

- le linee di termovalorizzazione sono già autorizzate e possono ricevere fanghi da depurazione, nell'ambito dei limiti quantitativi in vigore
- la Linea 2, che rimarrà in funzione dopo entrata in esercizio della nuova linea, sostitutiva della 1, è a letto fluido, particolarmente idoneo per l'impiego dei fanghi (possibile futura mono combustione per recupero Fosforo ?)
- le linee di termovalorizzazione rendono disponibile energia termica di recupero da utilizzare per la fase di essiccazione dei fanghi
- sono disponibili edifici e infrastrutture non utilizzate che possono essere idoneamente reimpiegate
- sono disponibili capacità di trattamento aria e acqua residue e facilmente convertibili agli scopi del progetto (ex biostabilizzazione frazioni putrescibili)
- l'acqua evaporata e condensata è impiegata in sostituzione di risorsa fresca

58

58



59

59



60

60

- L'impianto è posto all'interno dell'edificio «ex sorting»
- Il fango in ingresso è scaricato nella fossa di ricezione rifiuti esistente (dedicata ai soli fanghi), preceduta da un'ideale area di manovra chiusa
- Tutti gli edifici sono mantenuti in depressione
- L'aria aspirata è trattata e depurata prima del rilascio in atmosfera
- L'acqua evaporata è ricondensata e inviata all'esistente depuratore

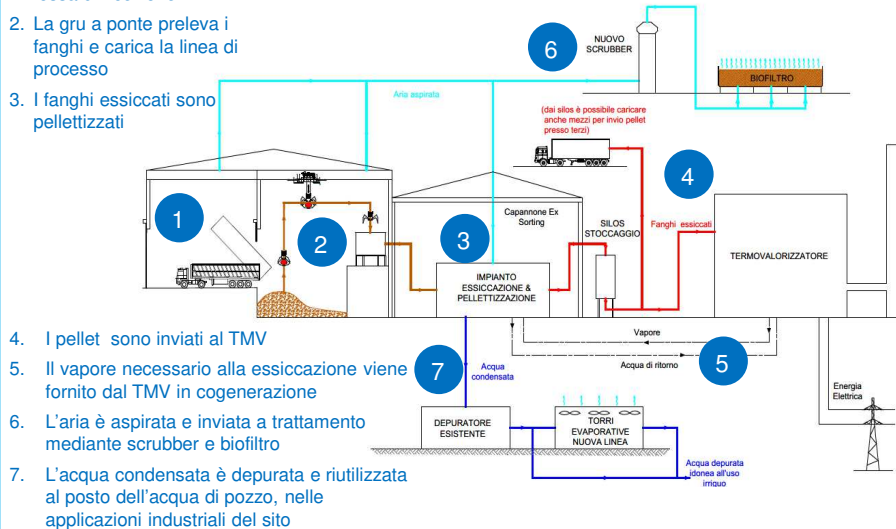


61

61

## Schema di flusso

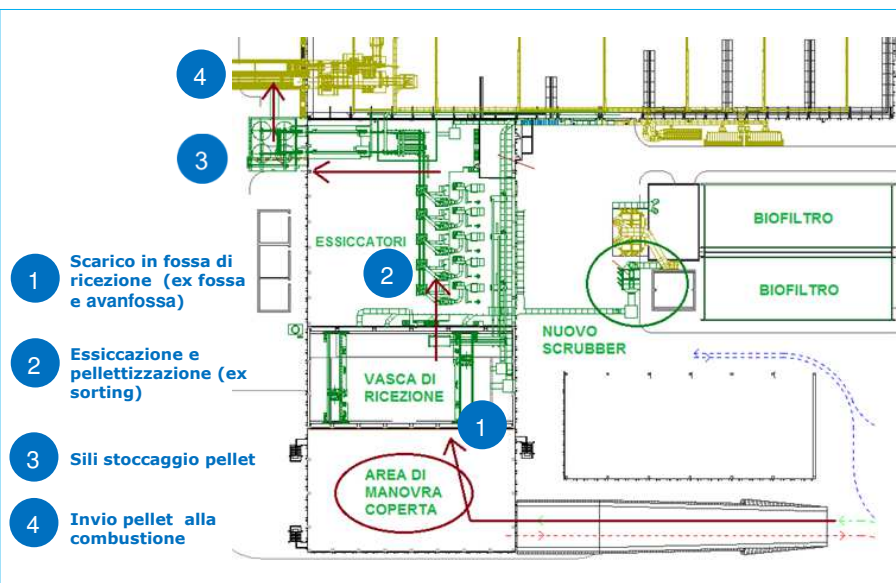
1. I fanghi sono scaricati nella fossa di ricezione
2. La gru a ponte preleva i fanghi e carica la linea di processo
3. I fanghi essiccati sono pellettizzati



62

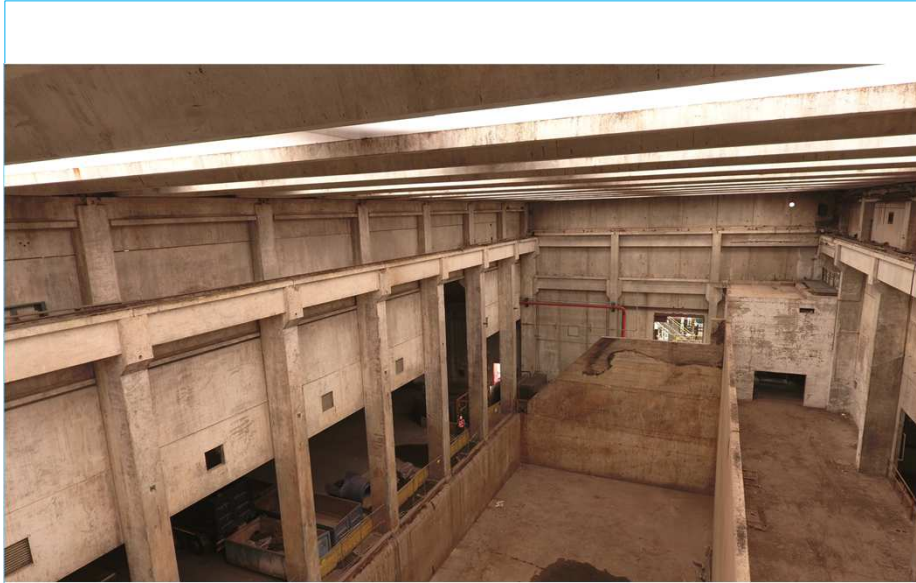
62

## Lay out d'impianto



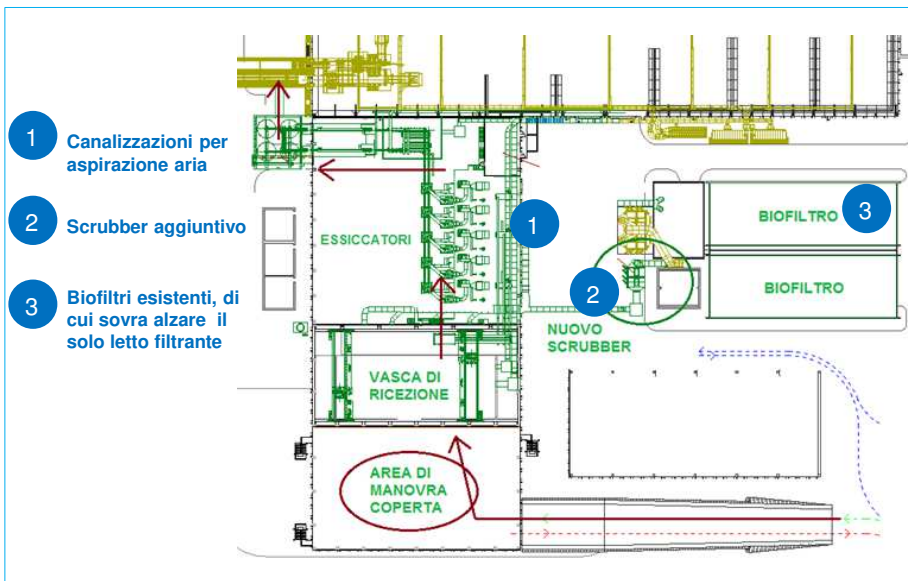
63

63



64

64



65



66

66

**Le emissioni dei TMV, invariate per quantità, sono migliorate dalla messa in servizio, prima dell'avvio dell'impianto fanghi, di un sistema DeNO<sub>x</sub> catalitico, per la riduzione degli ossidi di azoto della Linea 2**



67

67

Il Progetto Fanghi, da realizzare all'interno dello stabilimento di Parona:

- risponde all'esigenza di individuare una destinazione di recupero alternativa allo spandimento in agricoltura
- si avvantaggia per le rilevanti sinergie sfruttabili, in quanto
  - per l'essiccazione dei fanghi viene utilizzato calore di recupero generato da fonti non convenzionali
  - l'impianto può essere interamente contenuto all'interno di edifici chiusi, già esistenti e dotati di infrastrutture riutilizzabili
  - l'aria aspirata dalle aree di processo è trattata all'interno dei presidi di trattamento già disponibili, per l'abbattimento delle componenti odorigene
  - l'acqua evaporata e ricondensata è trattata all'interno dell'impianto di depurazione già disponibile, e riutilizzata in sostituzione di risorsa fresca
  - il DeNO<sub>x</sub> catalitico per il trattamento fumi della Linea 2 fornisce un determinante contributo per la riduzione delle emissioni di ossidi di Azoto