



Caso di studio: confronto dei prodotti per il controllo degli odori Enviro-Chem Cx e Nutriox per il controllo dell'H₂S nelle fognature in Germania

Risultati chiave:

- **efficacia equivalente a Nutriox**
- **consumo di prodotto fino a 100× inferiore**
- **oltre il 45 % di risparmio operativo**

Gutenborn, Germania (31 ottobre 2023) – Nelle reti fognarie municipali, l'idrogeno solforato (H₂S) è una delle principali cause di disturbi olfattivi. Questo gas si forma quando le acque reflue ristagnano ed entrano in condizioni anaerobiche, ad esempio nelle stazioni di pompaggio o nelle condotte in pressione. Tempi di ritenzione relativamente brevi, talvolta dell'ordine di 30 minuti, possono essere sufficienti ad innescare questi processi.

Oltre ai disturbi olfattivi, l'H₂S è anche responsabile di fenomeni di corrosione biogena attraverso la formazione di acido solforico nelle strutture fognarie. In interazione con determinati batteri, provoca la progressiva degradazione delle strutture in calcestruzzo e delle armature metalliche.

Quando l'H₂S è presente nelle stazioni di pompaggio, si libera anche nell'atmosfera al di sopra delle acque reflue, generando non solo odori a volte molto intensi, ma anche rischi per la salute del personale operativo.

Infine, le elevate concentrazioni di H₂S sono nocive per la salute del personale di servizio.

1. Obiettivi dello studio

Al fine di limitare le emissioni di H₂S e prevenire la corrosione delle strutture, il gestore utilizzava finora il prodotto **Nutriox® della società Yara**, una soluzione a base di nitrati.

Il principio d'azione di Nutriox® consiste nel favorire i batteri denitrificanti, che entrano in competizione con i batteri solfato-riduttori responsabili della formazione di solfuri.

Il presente studio aveva come obiettivo il confronto tra:

- l'efficacia di riduzione dell'H₂S
- le quantità di prodotto necessarie
- i costi operativi

tra il prodotto attualmente utilizzato (**Nutriox®**) e una soluzione alternativa (**Enviro-Chem Cx**).

Al termine di questo studio, il gestore avrebbe dovuto decidere sull'eventuale sostituzione del prodotto esistente.

2. Descrizione del dispositivo tecnico

Il test è stato condotto su un tronco della rete fognaria comprendente una **condotta in pressione di 5 km**, seguita da un tronco a gravità fino all'impianto di depurazione.

I diametri delle tubazioni sono i seguenti:

- DN125 : 2,6 km
- DN150 : 2,1 km
- DN200 : 0,3 km

Il punto di iniezione si trova nella **stazione di pompaggio P043**.

Caratteristiche principali:

- Stazione di pompaggio a vasca con pompe installate a secco
- Volume della vasca: **1,6 m³**
- Portata media in tempo secco: **da 80 a 100 m³/g**

Prima del test, il prodotto Nutriox® (soluzione al 45 %) veniva iniettato in continuo nella vasca della stazione di pompaggio tramite un impianto di dosaggio automatico, con la quantità iniettata regolata in base alla portata delle acque reflue e alla temperatura.



Tracciato della condotta in pressione



Stazione di pompaggio



Serbatoio di dosaggio con la soluzione pronta all'uso

3. Materiali e metodi

Il **22 agosto 2023**, l'impianto di dosaggio Nutriox è stato fermato interrompendo l'alimentazione elettrica della pompa dosatrice. Il contenitore IBC contenente Nutriox è stato rimosso dall'impianto.

Un nuovo contenitore IBC è stato installato e collegato a una **pompa dosatrice a membrana** per iniettare il prodotto nella condotta di troppopieno della vasca della stazione di pompaggio.

Questo dispositivo consentiva di:

- preparare diversi rapporti di diluizione
- regolare con precisione la quantità di prodotto iniettato grazie alle impostazioni di frequenza e di corsa della pompa

Al fine di valutare le prestazioni del trattamento, un **analizzatore di gas OdaLog** è stato installato all'estremità della condotta in pressione nel pozzetto AD-M28. Questo apparecchio misura la concentrazione di H₂S in ppm a intervalli regolari.

I volumi giornalieri di acque reflue sono stati anch'essi registrati per monitorare le condizioni operative.

4. Risultati

Nel corso di un periodo di 50 giorni, sono stati preparati diversi rapporti di miscela e sono state dosate quantità diverse al giorno. La tabella li riassume e indica la concentrazione media di H₂S e i disturbi olfattivi che ne derivano.

| Giorno di test | Rapporto di miscela | Impostazioni frequenza/corsa | Quantità di dosaggio Enviro-Chem Cx l/g | ØH ₂ S Concentrazione ppm | Percezione soggettiva del disturbo olfattivo |
|----------------|---------------------|------------------------------|---|--------------------------------------|--|
| 1-15 | 1:50 | 10 / 60 | 37,4 | 3,2 | Nessuno |
| | | 10 / 40 | 25,9 | 7,1 | Nessuno |
| | | 20 / 50 | 64,8 | 5,4 | Nessuno |
| | | 10 / 50 | 31,7 | 6,3 | Nessuno |
| 16-27 | 1:100 | 20 / 50 | 64,8 | 5,6 | Nessuno |
| 28-35 | 1:200 | 20 / 40 | 53,3 | 18,9 | Nessuno |
| 38-50 | 1:100 | 20 / 40 | 53,3 | 17,3 | Nessuno |

Per una portata media di acque reflue di **50-70 m³/g**, l'impianto esistente iniettava in precedenza circa:

60-70 litri al giorno di soluzione Nutriox.

Con Enviro-Chem Cx:

- diluizione ottimale: **1:50**
- volume di soluzione iniettata: **31,7 L/giorno**
- consumo effettivo di concentrato Enviro-Chem Cx: **0,634 L/giorno**

Le concentrazioni medie di H₂S misurate sono rimaste basse (circa **3-7 ppm**) e non è stato osservato alcun disturbo olfattivo durante il periodo di prova

5. Conclusione

Il test condotto sulla rete fognaria di Gutenberg dimostra che il prodotto **Enviro-Chem Cx** :

- presenta un'**efficacia comparabile** al prodotto Nutriox® per la riduzione dell'H₂S
- consente di **ridurre significativamente le concentrazioni di H₂S** nella rete
- è **semplice da stoccare e da manipolare**
- consente di realizzare un **risparmio superiore al 45 %** rispetto al prodotto Nutriox®, in base alle condizioni operative e ai prezzi di acquisto

Alla luce di questi risultati, il gestore ha proceduto alla **sostituzione del prodotto Nutriox® con Enviro-Chem Cx**