

WORKSHOP

Impatto odorigeno di impianti di depurazione: aspetti normativi, tecniche di misura e strategie per la valutazione e la mitigazione degli impatti

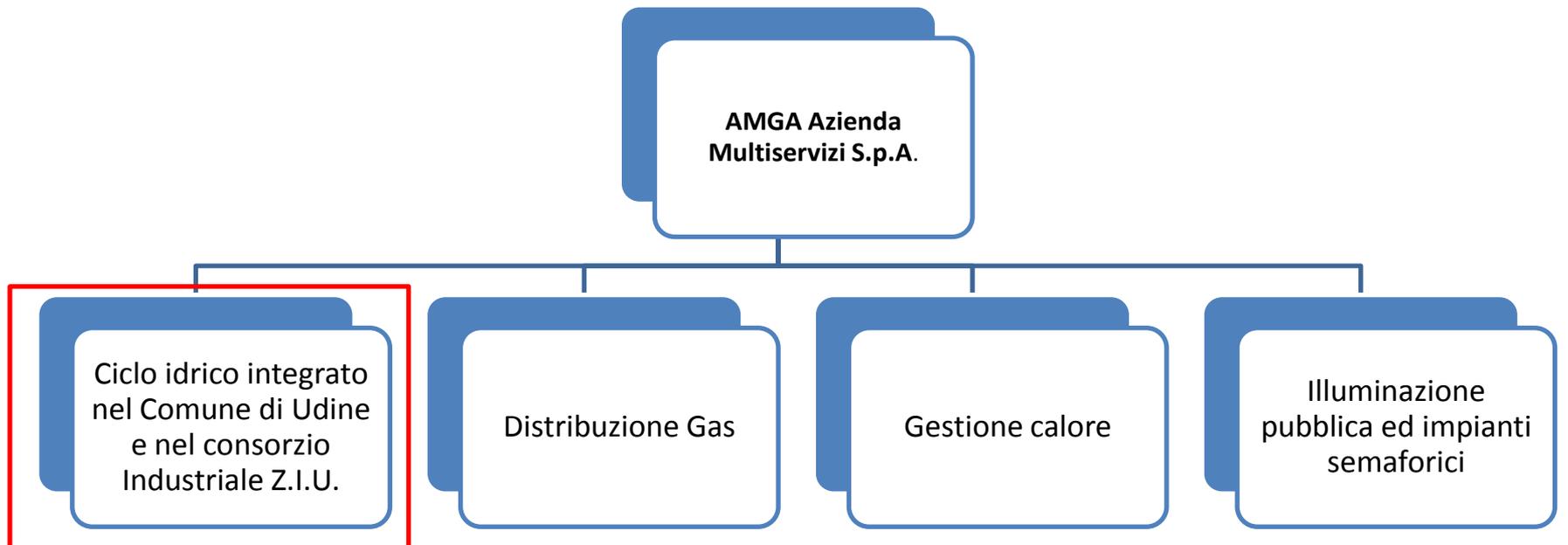
Udine 18/05/2012

**IMPATTO ODORIGENO DEGLI IMPIANTI DI DEPURAZIONE:
IL CASO DELL'IMPIANTO DI UDINE**



Ing. Michele Mion
Direttore Divisione Servizi Tecnici
AMGA AZIENDA MULTISERVIZI S.p.A.

Business di AMGA Azienda Multiservizi S.p.A.



CERTIFICATA

UNI EN ISO 9002:2002 (QUALITA')

UNI EN ISO 14001 (AMBIENTE)

BS OHSAS 18001 (SICUREZZA)

ATTIVITA' RITIRO RIFIUTI CONTO TERZI LE QUANTITA' TRATTATE ATTUALI E FUTURE

Nell'ambito della gestione del ciclo idrico integrato, AMGA gestisce l'impianto di depurazione di Udine (200.000 [A.E.] di progetto) organizzato secondo le filiere di trattamento di seguito indicate:

Linea Acque:

- *Grigliatura*
- *Sedimentazione primaria*
- *Trattamento biologico (ossidazione-nitrificazione e denitrificazione)*
- *Sedimentazione secondaria*
- *Disinfezione (non attiva)*

Linea Fanghi:

- *Presispessimento*
- *Pastorizzazione (non attiva)*
- *Digestione anaerobica*
- *Postispessimento*
- *Disidratazione*
- *Capannone di affinamento*
- *Letti di essiccamento*

Linea biogas:

- *Gasometri*
- *Filtrazione a sabbia*
- *Gruppo di cogenerazione*
- *Torcia di emergenza*

Impianto trattamento bottini

L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI UDINE

L'impianto di depurazione di Udine è del tipo a fanghi attivi, ha potenzialità di progetto pari a 200.000 [AE] e riceve liquami fognari per circa 100.000 [AE] .

Sono due le attività del sito depurativo:

Trattamento delle acque reflue urbane della città di Udine e di parte del Comune di Tavagnacco (sono previsti collettamenti futuri anche dai Comuni limitrofi)

L'attività di ritiro rifiuti conto terzi effettuata ai sensi dell'art.110 comma 3 del D.Lgs. 152/2006

ATTIVITA' RITIRO RIFIUTI CONTO TERZI LE QUANTITA' TRATTATE ATTUALI E FUTURE

- AMGA S.p.A. tratta presso l'impianto di depurazione di Udine in regime di comunciazione i seguenti CER:
 - 20.03.04 Fanghi delle fosse settiche;
 - 19.08.05 Fanghi provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane;
 - 20.03.06 Rifiuti della pulizia delle fognature;
 - 19.09.02 Rifiuti dai processi di chiarificazione dell'acqua
- Quantitativi effettivi ritirati medi a circa 2.000 [ton/mese];
- Quantitativo ammesso pari a 500 [ton/die] ripartito fra i codici anzidetti

AMGA HA EFFETTUATO ISTANZA DI AIA IN QUANTO IL RITIRO RIFIUTO CONTO TERZI E':

*.....Attività soggetta all'autorizzazione Integrata ambientale
"Impianti per l'eliminazione di rifiuti non pericolosi quali
definiti nell'allegato IIA della Direttiva 75/442/CEE ai punti D8
e D9 con capacità superiore a 50 [ton/die]*

ATTIVITA' RITIRO RIFIUTI CONTO TERZI LE QUANTITA' TRATTATE ATTUALI E FUTURE

Nel corso della fase istruttoria del procedimento AIA sono state richieste le seguenti integrazioni: da parte di Regione FVG e Provincia di Udine):

- Ricognizioni degli scarichi fognari sul collettore in uscita;
- Prove di disinfezione allo scarico del canale F;
- Chiarimenti sulle emissioni in atmosfera in relazione al combustibile utilizzato dalle caldaie industriali dell'impianto
- **Valutazione sulle emissioni odorigene**
- Produzione dei rifiuti e relative sezioni di trattamento;
- Procedure di smaltimento

Per quanto sopra si è reso necessario l'esecuzione di uno studio sull'area dell'impianto volto a determinare la reale consistenza dell'impatto odorigeno generato dal sito.

IL PIANO DI MONITORAGGIO: CONTROLLI

- **Emissioni di odori**

Le prescrizioni riguardano solo i casi in cui si manifestino conclamate situazioni di disturbo; in questa ipotesi ARPA di concerto con l'Amministrazione Comunale si riserva di far effettuare ad AMGA, tramite laboratorio qualificato, misure e/o stime delle unità odorigene e dei principali parametri caratteristici (ammoniaca e metano); non sono previsti altri controlli.

- **Acqua**

L'effluente depurato è l'unico scarico in uscita dall'impianto di depurazione. Il piano prevede il monitoraggio secondo le cadenze già in essere (controlli settimanali sui macroinquinanti e quindicinali sui tensioattivi e microinquinanti); i limiti alla scarico sono quelli indicati nella tab.1 e tab.3 dell'allegato 5 del D.Lgs. 152/2006.

- **Rumore**

Il piano prescrive campagne di misura fonometriche lungo il perimetro del depuratore precisamente in alcune postazioni di misura georeferenziate e preventivamente individuate. Le misure devono essere eseguite solo a seguito dell'approvazione del Piano Comunale di Classificazione acustica (non ancora in vigore) e ogni qualvolta si realizzino modifiche agli impianti, o nuovi ampliamenti del comprensorio produttivo, che abbiano influenza sull'immissione del rumore nell'ambiente esterno. E' inoltre richiesto che tutte le misurazioni vengano effettuate ai sensi del D.M 16/03/98 secondo le norme di buona tecnica (norme UNI 11143, UNI 9884, UNI10855).

- **Rifiuti**

Per quanto attiene i rifiuti in ingresso, vengono riproposte all'interno del Piano di monitoraggio le prescrizioni tecniche contenute in alcune procedure aziendali le quali prevedono:

- Una verifica preliminare del rifiuto in ingresso;
- Un'analisi di classificazione;
- Un'analisi di omologa effettuata sul surnatante del rifiuto a pH 7,5 per verificarne la compatibilità al processo biologico;
- La registrazione dei dati su supporto informatico e su supporto cartaceo.

IL PIANO DI MONITORAGGIO: CONTROLLI DA PARTE DI ARPA

| Tipologia di intervento | Componente ambientale interessata | Frequenza | Totale interventi nel quinquennio di validità del piano |
|--|-----------------------------------|--------------------|---|
| Verifica rispetto delle prescrizioni (allegato IV del D.M. 24/04/2008) | Aria (odori) | Annuale | 5 |
| | Acqua | Annuale | 5 |
| | Rifiuti | Annuale | 5 |
| | Clima acustico | Indicata nel piano | Almeno 5 |
| Campionamento e analisi (allegato V del D.M. 24/04/2008) | Scarico depuratore | bimestrale | 30 |

Piano di verifica delle prescrizioni da parte di ARPA inserita nell'Autorizzazione Integrata Ambientale

PRESIDI AMBIENTALI DI TRATTAMENTO DELLE EMISSIONI ODORIGENE

Nonostante l'impianto di depurazione sia considerato attività ad inquinamento atmosferico poco significativo presso il sito sono stati installati alcuni sistemi di abbattimento dell'odore al fine di limitare la diffusione di emissioni odorigene all'interno ed all'esterno del perimetro dell'impianto.

Questi presidi ambientali sono di due tipi:

- **Scrubber chimici a secco**
- **Prodotti neutralizzanti nebulizzati in aria ambiente**

PRESIDI AMBIENTALI DI TRATTAMENTO DELLE EMISSIONI ODORIGENE

Una soluzione di prodotto neutralizzante è invece nebulizzata tramite appositi ugelli sistemati all'interno del capannone di affinamento dei fanghi.



Sistema di nebulizzazione per il trattamento odori presso la sezione di affinamento fanghi

PRESIDI AMBIENTALI DI TRATTAMENTO DELLE EMISSIONI ODORIGENE

Due scrubber chimici a secco trattano l'aria aspirata all'ispessitore mentre un terzo è preposto al trattamento dell'aria dell'impianto trattamento bottini.



Sistema trattamento odori presso ispessitore



Sistema trattamento odori presso impianto
bottini

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA

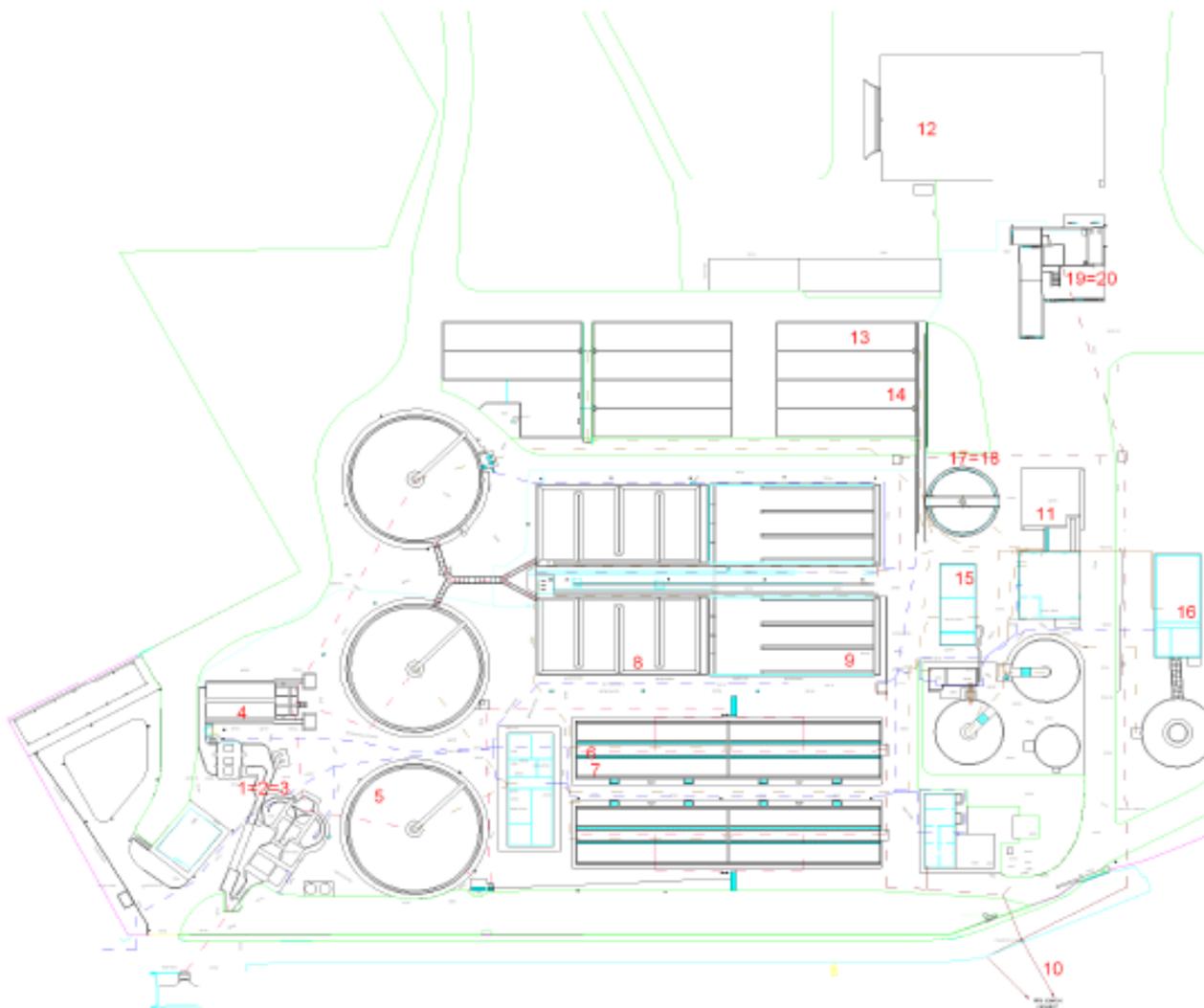
L'indagine olfattometrica è stata effettuata ai sensi della **UNI EN 13725:2004 “Qualità dell’aria – Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica”** ed ha interessato tutto il sito depurativo.

E' stata organizzata nelle seguenti fasi :

1. Individuazione delle sorgenti emissive di interesse per lo scopo
2. Prelievo dei campioni dalle sorgenti emissive (materiali e metodi)
3. Analisi in camera olfattometrica
4. Elaborazione statistica dei risultati

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 1

INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE DI INTERESSE PER LO SCOPO



| N° | Descrizione punto di campionamento |
|----|--|
| 1 | Canale ingresso refluo - conferimento rifiuto liquido 2 – 23 dicembre 2008 |
| 2 | Canale ingresso refluo - conferimento rifiuto liquido 1 |
| 3 | Canale ingresso refluo |
| 4 | Dissabbiatore - disoleatore |
| 5 | Sedimentatore primario |
| 6 | Vasca ossidazione oxycontact |
| 7 | Sedimentatore oxycontact |
| 8 | Vasca ossidazione a chicane |
| 9 | Sedimentatore secondario |
| 10 | Canale di scarico |
| 11 | Cumulo fanghi esterno locale disidratazione |
| 12 | Cumulo fanghi in affinamento |
| 13 | Cumulo sabbie pezzatura grossolana |
| 14 | Cumulo fanghi da disoleatura |
| 15 | Camino caldaia digestore nuovo 5A |
| 16 | Valle motore biogas |
| 17 | Monte scrubber chimici a secco ispesitore |
| 18 | Valle scrubber chimici a secco ispesitore |
| 19 | Monte scrubber chimico a secco trattamento bottini – 23 dicembre 2008 |
| 20 | Valle scrubber chimico a secco trattamento bottini – 23 dicembre 2008 |

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 1

INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE DI INTERESSE PER LO SCOPO

Linea acque:

- Due campioni sono stati prelevati al canale di ingresso del refluo all'impianto di depurazione in un momento in cui si stava effettuando il conferimento di rifiuto liquido in testa all'impianto mediante posizionamento della cappa dinamica "wind tunnel" sulla superficie del refluo. Il prelievo di questo campione è stato effettuato sia in data 27 ottobre 2008 (conferimento rifiuti liquidi – campione 2) che in data 23 dicembre 2008 (conferimento rifiuti liquidi – campione 1).
- Il campione 3 è stato prelevato al canale di ingresso del refluo all'impianto di depurazione
- Il campione 4 è stato prelevato sulla superficie di una vasca di disoleatura-dissabbiatura
- Il campione 5 è stato prelevato sulla superficie di un sedimentatore primario.
- Il campione 6 è stato prelevato sulla superficie della zona di ossidazione di un bacino "oxycontact"
- Il campione 7 è stato prelevato sulla superficie del refluo della zona di sedimentazione di un bacino "oxycontact"
- Il campione 8 è stato prelevato sulla superficie del refluo di una vasca di ossidazione biologica a "chicane"
- Il campione 9 è stato prelevato sulla superficie del refluo di una vasca di sedimentazione secondaria
- Il campione 10 è stato prelevato al canale di scarico delle acque depurate

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 1

INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE DI INTERESSE PER LO SCOPO

Linea fanghi:

- Il campione 11 è stato prelevato sul cumulo di fanghi posto all'esterno del locale di disidratazione meccanica
- Il campione 12 è stato prelevato su una porzione di cumulo di fanghi in affinamento all'interno del capannone preposto a tale funzione
- Il campione 13 è stato prelevato su un cumulo di sabbie di pezzatura grossolana in uscita all'impianto trattamento rifiuti liquidi
- Il campione 14 è stato prelevato su un cumulo di fanghi delle vasche di disoleatura dissabbiatura in corso di disidratazione

Punti di emissione:

- Il campione 15 è stato prelevato all'emissione degli effluenti della caldaia digestore nuovo 5A.
- Il campione 16 è stato prelevato all'emissione degli effluenti del motore a biogas.

Presidi di abbattimento dell'odore:

- Il campione 17 è stato prelevato a monte dei due scrubber chimici a secco che trattano le arie aspirate dall'ispessitore
- Il campione 18 è stato prelevato a valle dei due scrubber chimici a secco che trattano le arie aspirate dall'ispessitore
- Il campione 19 è stato prelevato a monte dello scrubber chimico a secco che tratta le arie aspirate dal locale trattamento bottini
- Il campione 20 è stato prelevato a valle dello scrubber chimico a secco che tratta le arie aspirate dal locale trattamento bottini

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 2

PRELIEVO DEI CAMPIONI DALLE SORGENTI EMISSIVE

METODI UTILIZZATI PER I CAMPIONAMENTI

La norma afferma che *“il campionamento è un passaggio importante del processo di misurazione della concentrazione di odore di un effluente gassoso: esso incide sulla qualità e l’affidabilità del risultato”*. Per raccogliere i campioni si ricorre al *“principio del polmone”*, come definito dalla norma, cioè *“un sacchetto di campionamento è collocato in un contenitore rigido e l’aria è rimossa dal contenitore utilizzando una pompa a vuoto; la depressione nel contenitore fa sì che il sacchetto si riempia con un volume di campione pari a quello che è stato rimosso dal contenitore”*.

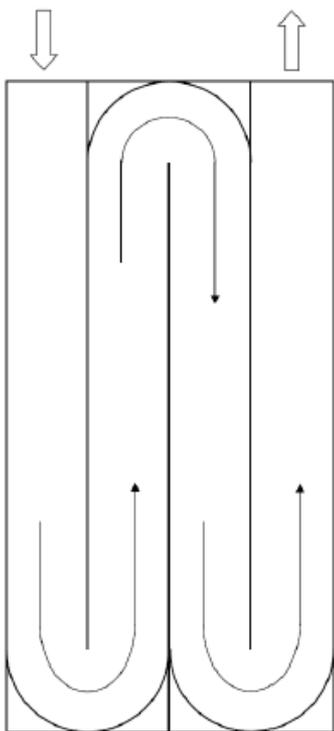
Per la misura di concentrazione di odore nei **condotti (SCARICHI PRESIDI ANTIODORE)**, quando temperatura e umidità dell’emissione non presentano valori elevati, il prelievo è effettuato mediante l’utilizzo di una pompa a vuoto, impiegata per far fluire l’aria all’interno di un sacchetto di NalophanTM della capacità di 8 litri. Un tubo in Teflon collegato al sacchetto in NalophanTM viene introdotto all’interno dei camini dalla bocchetta di campionamento normalmente usata per le analisi chimiche oppure dal punto di emissione stesso. I prelievi puntuali sono realizzati ad opportuna distanza da curve e raccordi dei condotti, al fine di prelevare i campioni in una situazione di flusso laminare.

Per il prelievo di campioni dai **camini con alti valori di temperatura (CAMINI)** e/o umidità relativa (emissione prossima alla saturazione), è invece necessario utilizzare un’apparecchiatura di prediluizione per riempire il sacchetto di NalophanTM.

Per la misura della concentrazione e della portata di odore **di superfici estese non emissive (BACINI E CUMULI)**, ovvero le vasche o i cumuli, è impiegata una tecnica di campionamento che prevede l’impiego di una cappa dinamica di tipo “wind tunnel” o galleria del vento a bassa velocità oppure tipo “flux chamber”.

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 2 PRELIEVO DEI CAMPIONI DALLE SORGENTI EMISSIVE

Per misura di concentrazione e portata di odore di superfici estese non emissive, ovvero vasche o cumuli, è impiegata una tecnica di campionamento che prevede l'impiego di una cappa dinamica di tipo “wind tunnel”



Cappa dinamica tipo “wind tunnel”

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 2 PRELIEVO DEI CAMPIONI DALLE SORGENTI EMISSIVE

Per il campionamento su superfici estese non emmissive tipo cumuli è stata utilizzata una cappa statica “flux chamber”



Cappa statica “flux chamber”

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 3

ANALISI OLFATTOMETRICA

I campioni prelevati sono stati analizzati dal gruppo di prova secondo i requisiti della Norma UNI EN 13725 mediante olfatometro Mod. T 07 dove sono operative 4 postazioni che contemporaneamente permettono agli esaminatori la relativa misurazione.

Il principio di misurazione è definito dalla norma UNI EN 13725:2004 come segue: *“la concentrazione di odore di un campione gassoso di odoranti è determinata presentando il campione ad un gruppo di prova di soggetti umani selezionati e vagliati, variando la concentrazione mediante diluizione con gas neutro, al fine di determinare il fattore di diluizione alla soglia di rilevazione del 50% (Z50). Con questo fattore di diluizione, la concentrazione di odore è per definizione 1 ouE/m³. La concentrazione di odore del campione esaminato è allora espressa come un multiplo (uguale al fattore di diluizione a Z50) di un'unità odorimetrica europea per metro cubo [ouE/m³] in condizioni normali per l'olfattometria.”*

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 4 RISULTATI

Come anzidetto, l'indagine olfattometrica ha interessato l'intero processo depurativo (linea acque e linea fanghi) unitamente ad alcuni punti di emissione. L'analisi dei risultati si è incentrata sulla linea acque e sulla valutazione di eventuali effetti positivi che la depurazione del refluo può conferire all'abbattimento dell'impatto odorigeno del sito. Di seguito si presentano tutti i valori tabellati per le seguenti grandezze:

- Concentrazione di odore espresso in $[ou_E/m^3]$
- Flusso di odore (con particolare riferimento alla linea acque) espresso in $[ou_E/m^2s]$
- Portata di odore (con particolare riferimento alla linea acque) $[ou_E/s]$

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 4

RISULTATI

| Tipologia emissione | | | Ora prelievo | T effluente (°C) | U rel. (%) | velocità effluente (m/s) | C _{od} (ou _E /m ³) | incertezza estesa (± ou _E /m ³) |
|---------------------|--------------------------------|---|--------------|------------------|------------|--------------------------|--|--|
| 1 | superficie estesa non emissiva | canale ingresso refluo - conferimento rifiuto liquido (bagni chimici) | 11.45 | - | - | - | 4.600 | 970 |
| 2 | superficie estesa non emissiva | canale ingresso refluo | 10.50 | - | - | - | 32.000 | 6.700 |
| 3 | superficie estesa non emissiva | dissabbiatore - disoleatore | 12.50 | - | - | - | 29.000 | 6.000 |
| 4 | superficie estesa non emissiva | sedimentatore primario | 12.05 | - | - | - | 5.600 | 1.200 |
| 5 | superficie estesa non emissiva | vasca ossidazione oxycontact | 12.15 | - | - | - | 200 | 41 |
| 6 | superficie estesa non emissiva | sedimentatore oxycontact | 12.25 | - | - | - | 66 | 14 |
| 7 | superficie estesa non emissiva | vasca ossidazione a chicane | 12.35 | - | - | - | 130 | 28 |
| 8 | superficie estesa non emissiva | sedimentatore secondario | 12.50 | - | - | - | 190 | 40 |
| 9 | superficie estesa non emissiva | canale di scarico | 14.50 | - | - | - | 280 | 59 |
| 10 | superficie estesa non emissiva | cumulo fanghi esterno locale disidratazione | 13.15 | - | - | - | 350 | 74 |
| 11 | superficie estesa non emissiva | cumulo fanghi in affinamento | 13.55 | 14,80 | - | - | 400 | 83 |

Concentrazioni rilevate sui punti di campionamento

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 4

RISULTATI

| Tipologia emissione | | | Ora prelievo | T effluente (°C) | U rel. (%) | velocità effluente (m/s) | C _{od} (ou _E /m ³) | incertezza estesa (± ou _E /m ³) |
|---------------------|--------------------------------|--|--------------|--|------------|--------------------------|--|--|
| 12 | superficie estesa non emissiva | letto essiccazione - sabbie pezzatura grossolana | 13.35 | 13,50 | - | - | 93 | 19 |
| 13 | superficie estesa non emissiva | letto essiccazione - fanghi da disoleatura | 14.15 | 13,70 | - | - | 370 | 79 |
| 14 | condotto | camino caldaia digestore nuovo 5A | 13.25 | 140 (da sonda AMGA) ¹ | - | - | 390 | 82 |
| 15 | condotto | valle motore biogas | 11.30 | 140 (a 20 cm di distanza) ¹ | - | - | 11.000 | 2.200 |
| 16 | condotto | monte scrubber chimici a secco ispessitore | 11.00 | 15,40 | 99,90 | 6,90 | 1.300 | 280 |
| 17 | condotto | valle scrubber chimici a secco ispessitore | 11.05 | 17,00 | 86,40 | 8,40 | 180 | 37 |
| 18 | condotto | monte scrubber chimico a secco trattamento bottini | 11.15 | 18,20 | 99,90 | 2,30 | 180 | 37 |
| 19 | condotto | valle scrubber chimico a secco trattamento bottini | 11.20 | 16,00 | 92,50 | 0,30 | 70 | 15 |
| 20 | superficie estesa non emissiva | canale ingresso refluo - conferimento rifiuto liquido (fosse settiche) | 14.15 | - | - | - | 24.000 | 5.100 |
| 21 | condotto | monte scrubber chimico a secco trattamento bottini | 13.55 | 4,0 | 99,9 | 10,6 | 14.000 | 3.000 |
| 22 | condotto | valle scrubber chimico a secco trattamento bottini | 14.00 | 5,2 | 95,1 | 8,7 | 210 | 44 |

Concentrazioni rilevate sui punti di campionamento

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 4

RISULTATI – Flusso di odore in linea acque

Le portate di odore sono state calcolate moltiplicando la concentrazione rilevata (dal test olfattometrico) per la portata nota dell'aria zero in ingresso al wind tunnel (considerato il coefficiente di diluizione) diviso l'area sottesa dalla cappa della strumentazione.

| Tipologia emissione | | | C_{od} (ou_E/m^3) | incertezza estesa ($\pm ou_E/m^3$) | portata di odore specifica ($ou_E/m^2 s$) |
|---------------------|-----------------------------------|---|----------------------------|--|---|
| 1 | superficie estesa non emissiva | canale ingresso refluo - conferimento rifiuto liquido 2 | 24.000 | 5.100 | 57,04 |
| 2 | superficie estesa non emissiva | canale ingresso refluo - conferimento rifiuto liquido 1 | 4.600 | 970 | 10,85 |
| 3 | superficie estesa non emissiva | canale ingresso refluo | 32.000 | 6.700 | 74,44 |
| 4 | superficie estesa non emissiva | dissabbiatore - disoleatore | 29.000 | 6.000 | 66,85 |
| 5 | superficie estesa non emissiva | sedimentatore primario | 5.600 | 1.200 | 13,16 |
| 6 | superficie estesa non emissiva | vasca ossidazione "oxycontact" | 200 | 41 | 0,46 |
| 7 | superficie estesa non emissiva | sedimentatore "oxycontact" | 66 | 14 | 0,15 |
| 8 | superficie estesa non emissiva | vasca ossidazione a "chicane" | 130 | 28 | 0,31 |
| 9 | superficie estesa non emissiva | sedimentatore secondario | 190 | 40 | 0,45 |

Flusso di odore per ciascuna sezione della linea acque

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 4

RISULTATI – Portata di odore in linea acque

Per quanto riguarda le superfici estese non emissive (tutte le sezione della linea acque) la portata di odore è stata calcolata tramite i valori di portata di odore specifica e la dimensione delle vasche mentre per le emissioni puntuali da condotto (emissioni convogliate in atmosfera) la portata di odore è calcolata dal valore di concentrazione di odore e dalla portata di effluente misurata.

Non è invece stata calcolata la portata di odore per i cumuli di sabbie e di fanghi, in quanto la tecnica di campionamento adottata, che ha previsto l'utilizzo della "flux chamber", non consente di simulare una condizione di vento sulla superficie del cumulo e quindi di calcolare una portata di effluente emessa.

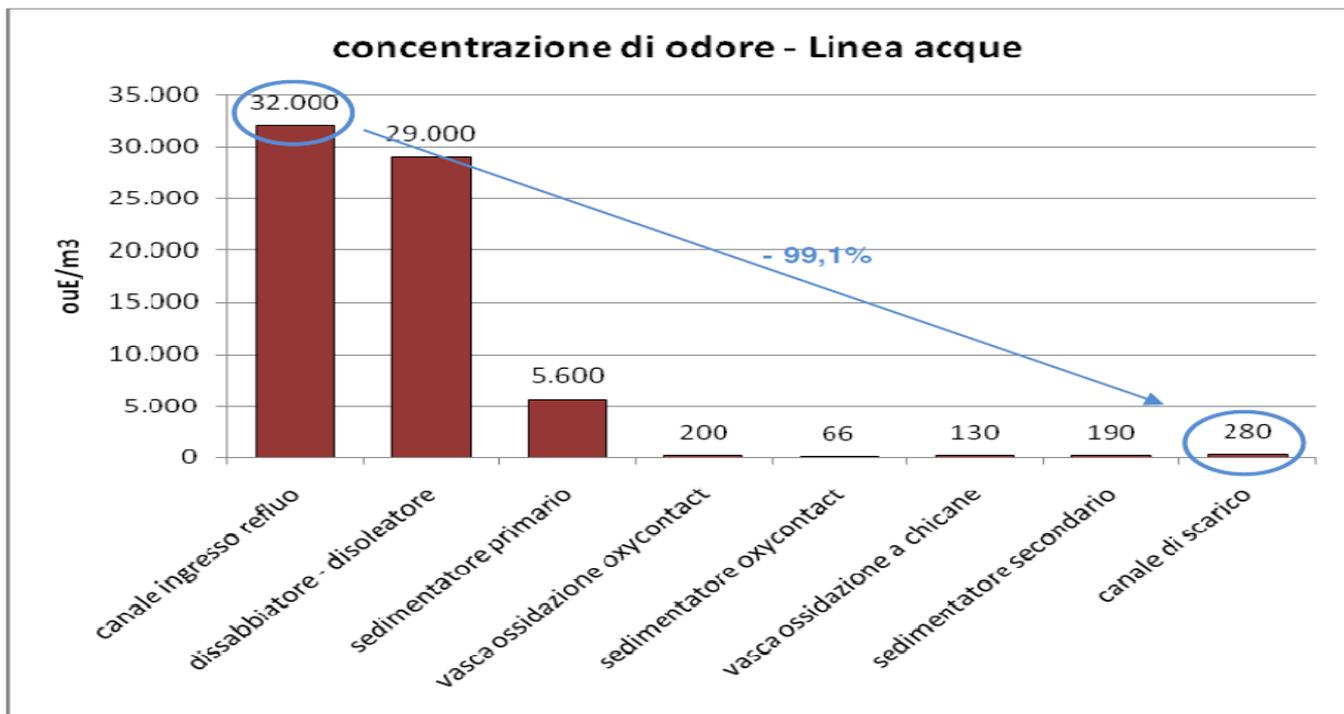
| Tipologia emissione | | | portata di odore specifica (ou _E /m ² s) | superficie emittente (m ²) ¹ | portata di odore (ou _E /s) |
|---------------------|--------------------------------|--|--|---|---------------------------------------|
| 1 | superficie estesa non emissiva | canale ingresso refluo - conferimento rifiuto liquido (fosse settiche) | 57,04 | 126 | 7.200 |
| 2 | superficie estesa non emissiva | canale ingresso refluo - conferimento rifiuto liquido (bagni chimici) | 10,85 | 126 | 1.400 |
| 3 | superficie estesa non emissiva | canale ingresso refluo | 74,44 | 126 | 9.400 |
| 4 | superficie estesa non emissiva | dissabbiatore - disoleatore | 66,85 | 104 | 7.000 |
| 5 | superficie estesa non emissiva | sedimentatore primario | 13,16 | 1.980 | 26.000 |
| 6 | superficie estesa non emissiva | vasca ossidazione "oxycontact" | 0,46 | 327 | 150 |
| 7 | superficie estesa non emissiva | sedimentatore "oxycontact" | 0,15 | 1298 | 200 |
| 8 | superficie estesa non emissiva | vasca ossidazione a "chicane" | 0,31 | 1001 | 310 |
| 9 | superficie estesa non emissiva | sedimentatore secondario | 0,45 | 1100 | 500 |

Portata di odore per ciascuna sezione della linea acque

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 4

RISULTATI - Andamento delle concentrazioni in linea acque

La concentrazione di odore decresce significativamente lungo il processo depurativo. Sebbene la concentrazione di odore del refluo in ingresso al depuratore sia, come visto, elevata, i processi di trattamento consentono di ridurre significativamente il carico odorigeno del refluo. Indicativamente la riduzione di odore può essere valutata pari al 99,1% (considerando il valore di concentrazione di odore misurato sul canale di ingresso del refluo e il valore misurato sul canale di scarico dell'acqua depurata).

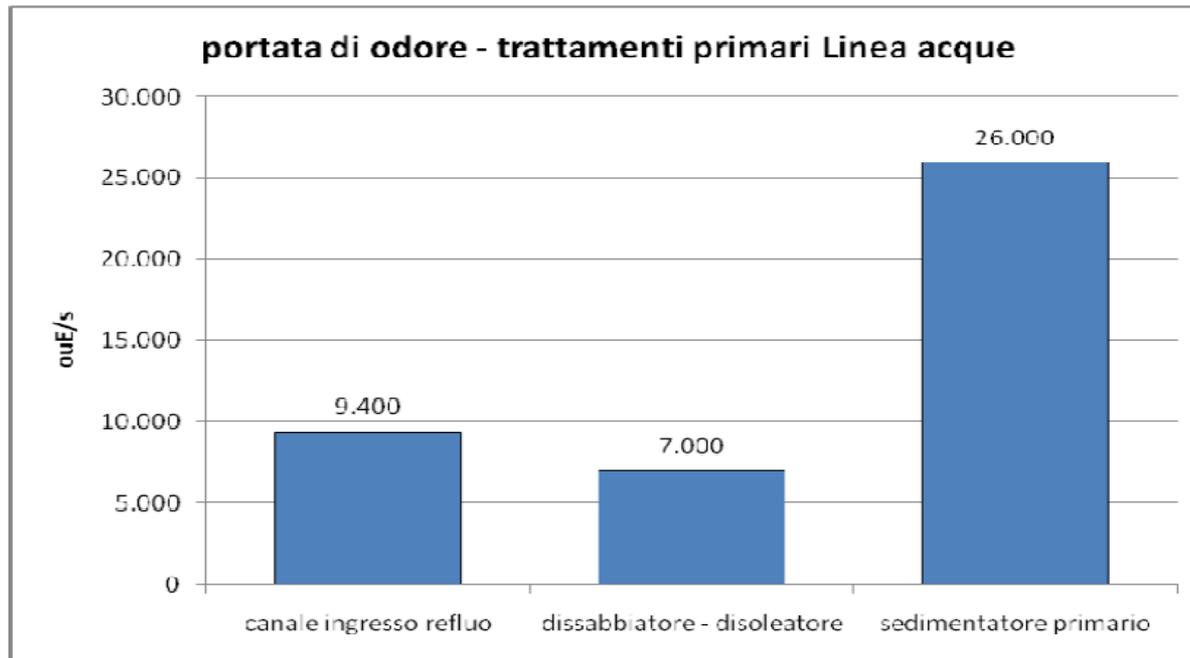


Andamento della concentrazione di odore lungo la linea acque

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 4

RISULTATI - LINEA ACQUE (solo trattamenti primari)

La portata di odore è direttamente proporzionale, oltre che alla concentrazione, anche alla superficie emittente; per questo motivo il valore più elevato di portata di odore si misura in corrispondenza della operazione unitaria di sedimentazione primaria, caratterizzata, oltre che da un alto valore di concentrazione di odore, anche da una elevata superficie suddivisa su tre bacini di decantazione.

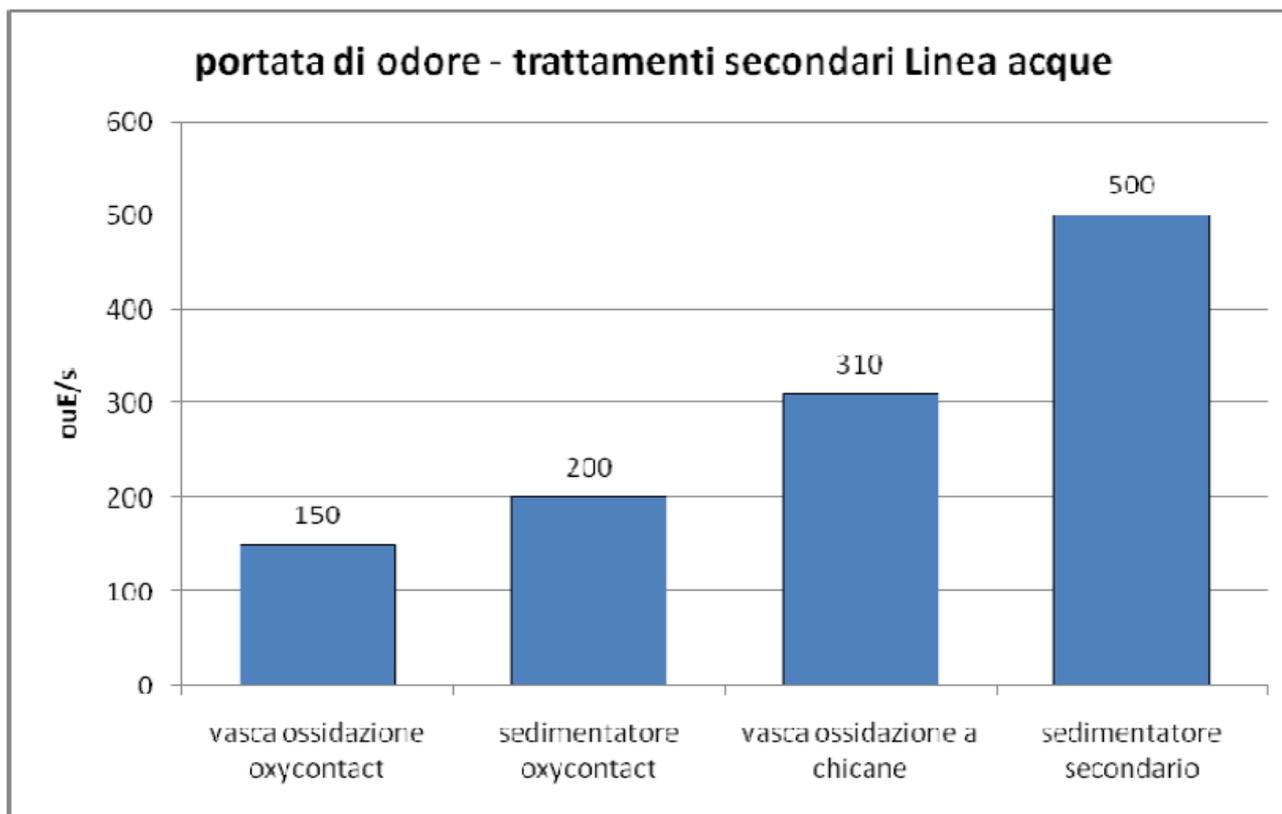


Portata odorigena prodotta dai trattamenti primari della linea acque

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 4

RISULTATI - LINEA ACQUE (solo trattamenti secondari)

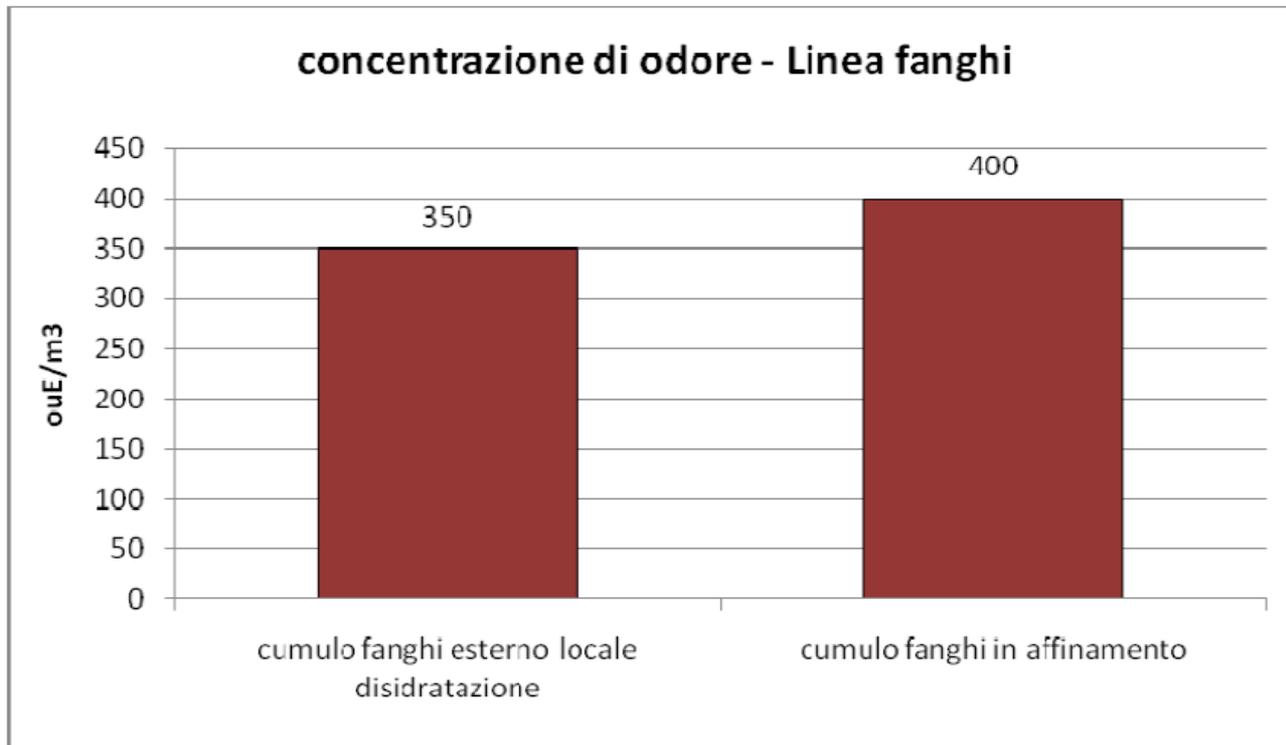
Quanto anzidetto per i trattamenti preliminari e primari vale anche per il trattamento secondario anche se è necessario considerare gli esigui valori in gioco (due ordini di grandezza in meno).



Portata odorigena prodotta dalle sezioni secondarie della linea acque

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 4 RISULTATI - FANGHI DISIDRATATI

I due cumuli di fango (fango da platea esterna del locale disidratazione e fango da sezione fanghi di affinamento) presentano una concentrazione di odore molto ridotta. Ciò dimostra che la stabilizzazione mediante digestione anaerobica permette un elevato abbattimento dell'impatto odorigeno.



C_{od} sui fanghi disidratati nella platea a valle della disidratazione e nel capannone di affinamento

L'INDAGINE OLFATTOMETRICA – STEP 4 RISULTATI - PRESIDI ANTIDODORE

Analogamente a quanto effettuato per la linea acque e la linea fanghi sono state rilevate le ou_E in ingresso ed in uscita dai presidi antidodore allestiti nel sito depurativo (ispessitore e impianto bottini) ed è stata rilevata la percentuale di abbattimento che si è confermata per entrambi molto elevata (>85[%]) ed in un caso prossima al 99[%].

| Tipologia di emissione | C_{od} (ou_E/m^3) | Efficienza (%) |
|---|----------------------------|----------------|
| Monte scrubber chimico a secco locale trattamento bottini | 14.000 | 98,5% |
| Valle scrubber chimico a secco locale trattamento bottini | 210 | |
| | | |

C_{od} in ingresso ed in uscita dal sistema di filtrazione chimico installato
c/o impianto bottini e relativa resa di abbattimento

| Tipologia di emissione | C_{od} (ou_E/m^3) | Efficienza (%) |
|---|----------------------------|----------------|
| Monte scrubber chimici a secco ispessitore | 1.300 | 86,2% |
| Valle scrubber chimici a secco ispessitore | 180 | |
| | | |

C_{od} in ingresso ed in uscita dal sistema di filtrazione chimico installato
c/o ispessitore e relativa resa di abbattimento



GRAZIE PER L'ATTENZIONE