

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria Chimica e dei Materiali

***Relazione per la prova finale***  
Valutazione di sistemi di disinfezione  
delle acque reflue e dei loro  
sottoprodotti

Tutor universitario: Ch.mo Prof. Lino Conte

Tutor aziendale: Ing. Marco Ostoich

Padova 10/03/2022

Laureando: *Andrea Tronchin*

## Tirocinio svolto presso A.R.P.A. Veneto

### OBIETTIVI:

- Confronto tra diversi metodi di disinfezione in 13 impianti del Veneto.
- Confronto dei dati dei sotto prodotti di disinfezione

PERIODO CONSIDERATO: 2002-2021

# Limiti di emissione per gli impianti di acque reflue urbane

Parametri (media giornaliera)	Potenzialità impianto in A.E.			
	2.000-10.000		>10.000	
	Concentrazione	% riduzione	Concentrazione	% riduzione
<b>BOD<sub>5</sub> (mg/L)</b>	≤ 25	70-90	≤ 25	80
<b>COD (mg/L)</b>	≤ 125	75	≤ 125	75
<b>Solidi sospesi (mg/L)</b>	≤ 35	90	≤ 35	90

Parametri (media annua)	Potenzialità impianto in A.E.			
	10.000-100.000		>100.000	
	Concentrazione	% riduzione	Concentrazione	% riduzione
<b>Fosforo totale (P mg/L)</b>	≤ 2	80	≤ 1	80
<b>Azoto totale (N mg/L)</b>	≤ 15	75	≤ 10	75

# Soglie e limiti di emissione allo scarico delle acque reflue urbane in acque superficiali

Zone omogenee protezione (A-E)	Zona montana	Pianura a bassa densità insediativa	Pianura a alta densità insediativa	Zona di ricarica degli acquiferi	Zona costiera	Acque marine
< 100						E
100-199				A		E
200-499			A	A	A	E
500-1999	A	A	A	B	A	E
2000-9999	B	C	C	D	C	E
≥ 10000	C	C	C	D	C	E

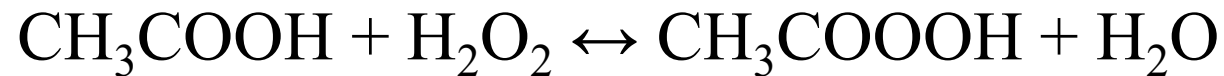
Parametri (media 24 h)	Limiti colonna A	Limiti colonna B	Limiti colonna C	Limiti colonna D	Limiti colonna E
Solidi sospesi totali (mg/L)	200	150	35	35	35
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	< 190	80	25	25	25
COD (mg/L)	< 380	250	125	125	125
Azoto inorganico (mg/L)	55	55			
Fosforo tot (mg/L)	20	15	10	5	20
Cloroformio (mg/L)			0,1	0,001	

# Disinfezione

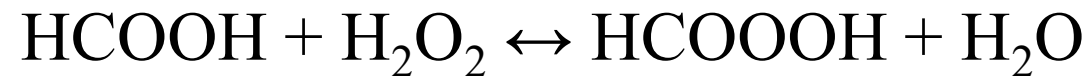
Le acque prima di essere rilasciate subiscono uno dei seguenti trattamenti di disinfezione:

- **Cloro e Ipoclorito**
- **Biossido di Cloro**
- **Ozono**

- **Acido Peracetico:** Reazione di produzione



- **Acido Performico:** Reazione di produzione

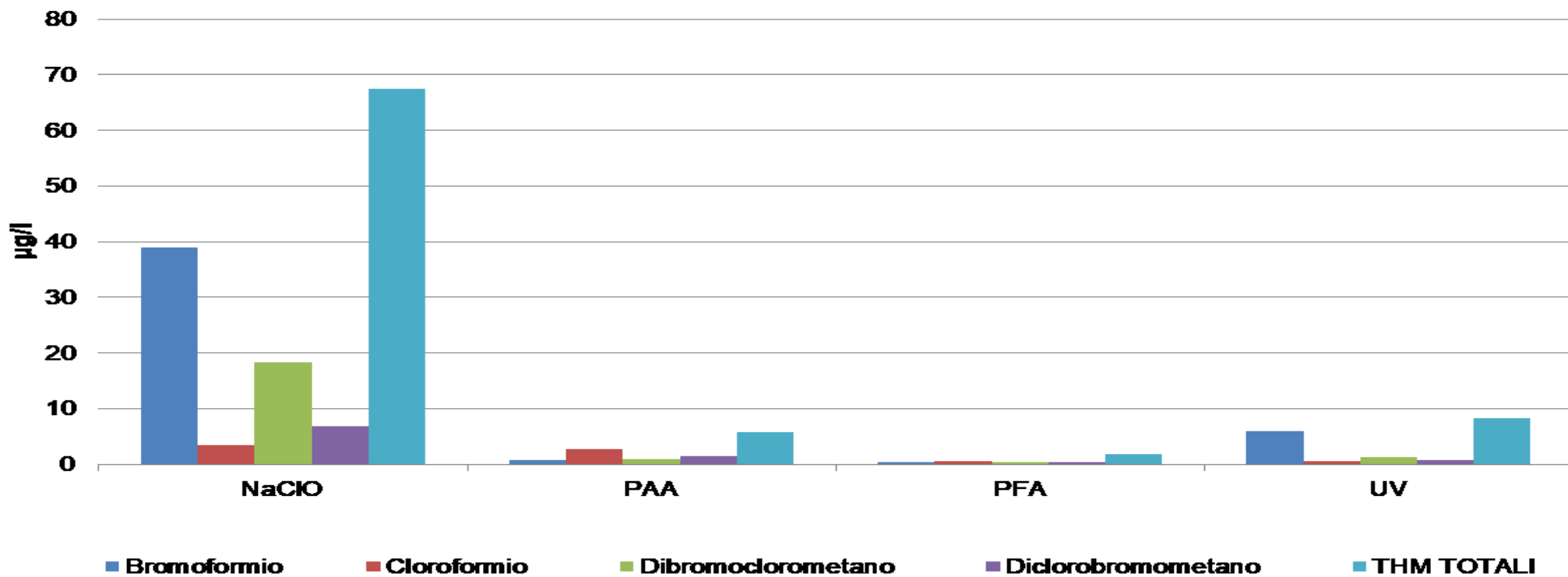


- **Raggi UV**

# Impianti e sistemi di disinfezione utilizzati

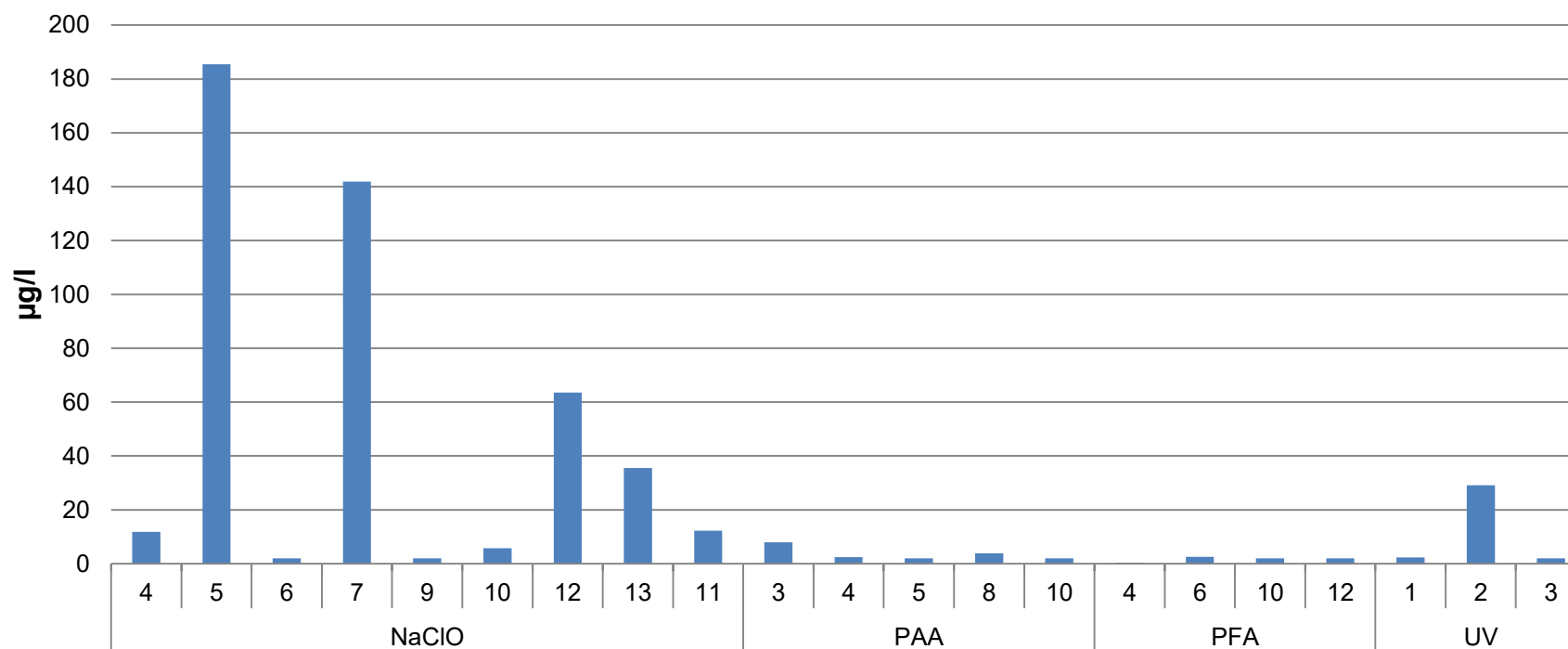
Impianto	Potenzialità AE	Sistema utilizzato prima del 2013	Sistema utilizzato dopo il 2013	Periodo di utilizzo della disinfezione
N. 1	130.000	UV	UV	Tutto l' anno
N. 2	160.000	UV	UV	15/03-30/09
N. 3	330.000	UV	UV	Tutto l' anno
N. 4	185.000	dal 02-07 PAA dal 08-11 NaClO dal 12 PFA	PFA	15/03-30/09
N. 5	60.000	NaClO	PAA	15/03-30/09
N. 6	10.000	NaClO	PFA	15/03-30/09
N. 7	8.400	PAA	PAA	15/03-30/09
N. 8	30.000	PAA	PAA	15/03-30/09
N. 9	10.000	PAA	PAA	15/03-30/09
N. 10	45.000	NaClO	dal 13-17 PFA e dal 18 in poi PAA	15/03-30/09
N. 11	32.000	dal 02-08 Cl <sub>2</sub> dall 11 in poi PFA	PFA	15/03-30/09
N. 12	120.000	dal 02-09 e dal 11-12 NaClO da giugno a settembre del 10 PFA	PFA	15/03-30/09
N. 13	150.000	NaClO	PFA	Tutto l' anno

# Valori medi di THM negli impianti suddivisi per tecnica di disinfezione utilizzata



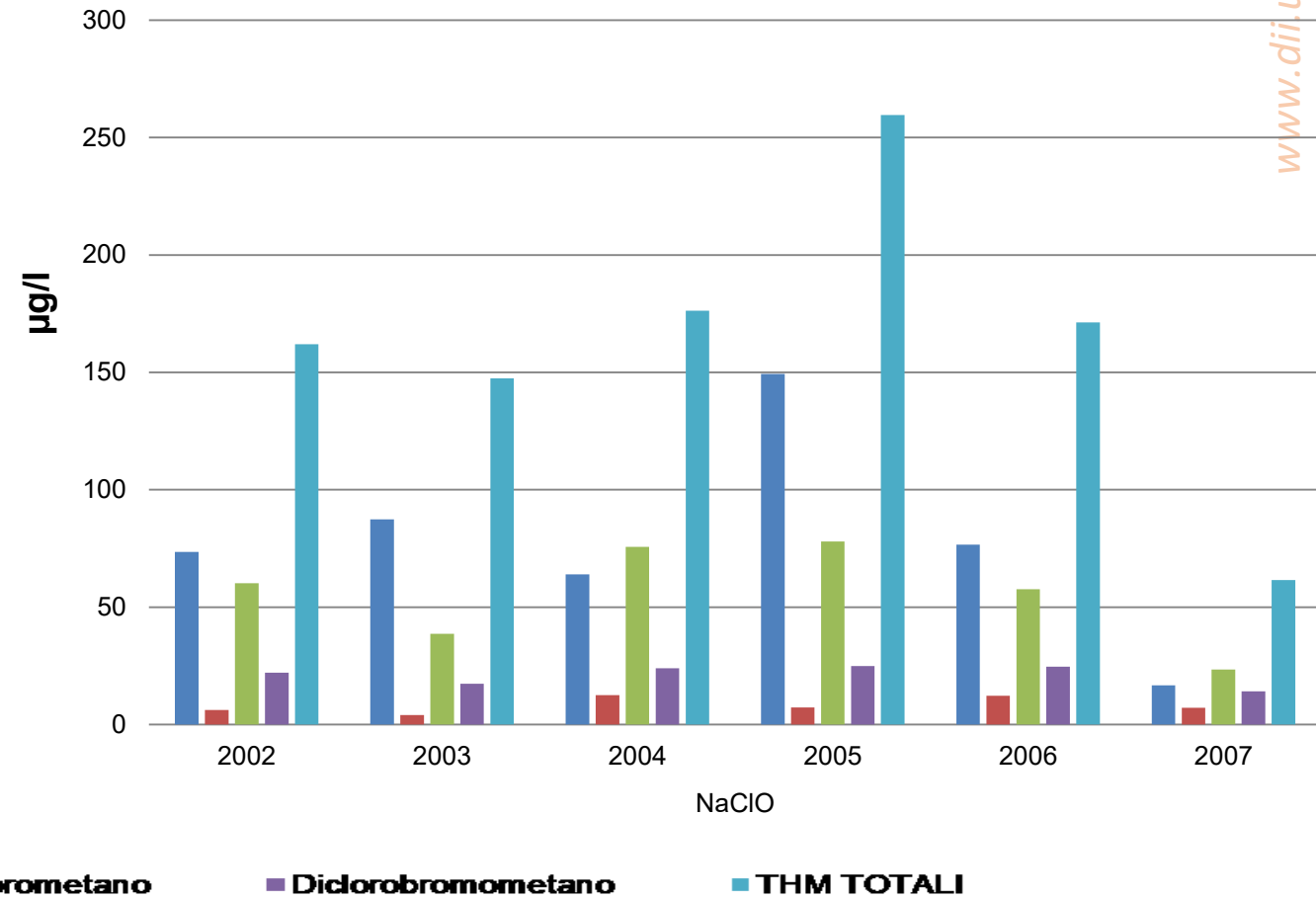
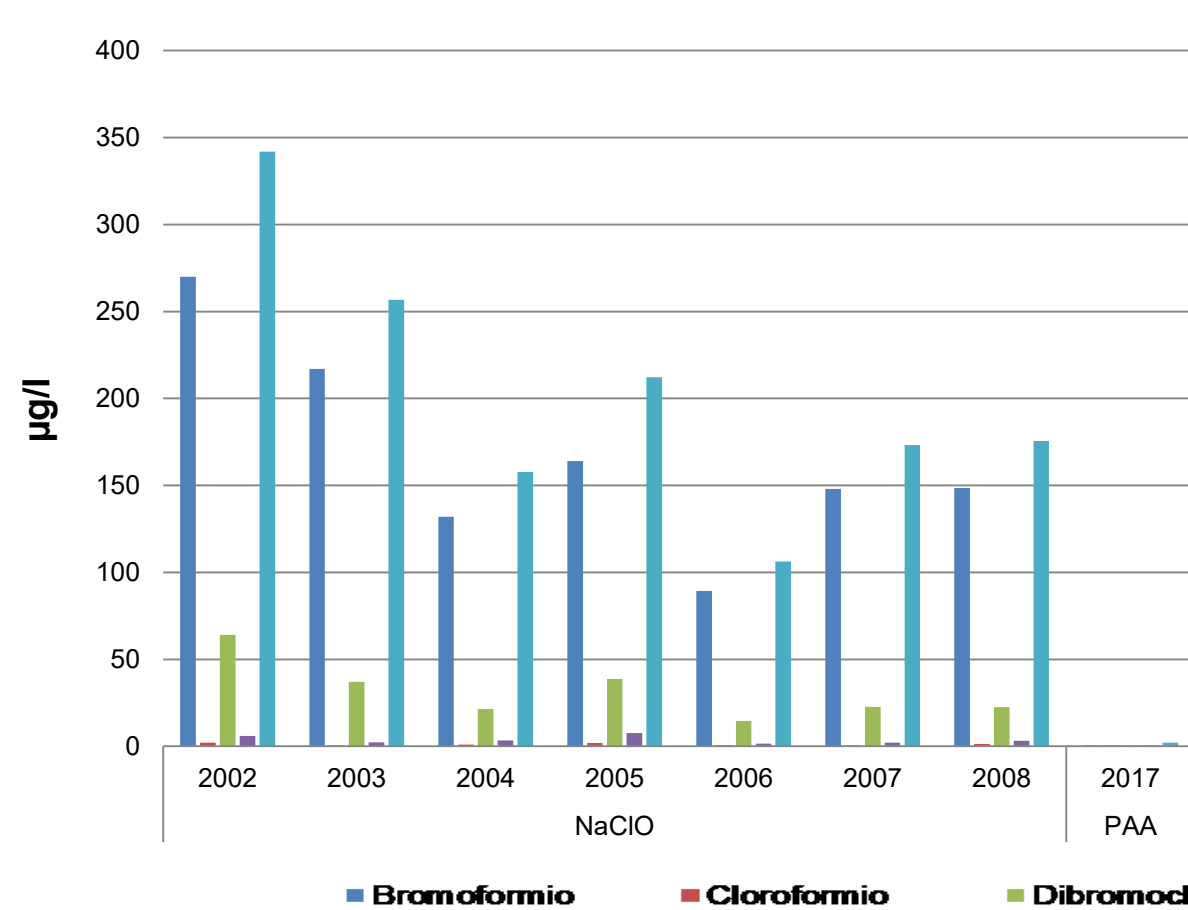


# Confronto tra impianti riguardo valori medi della somma dei THM



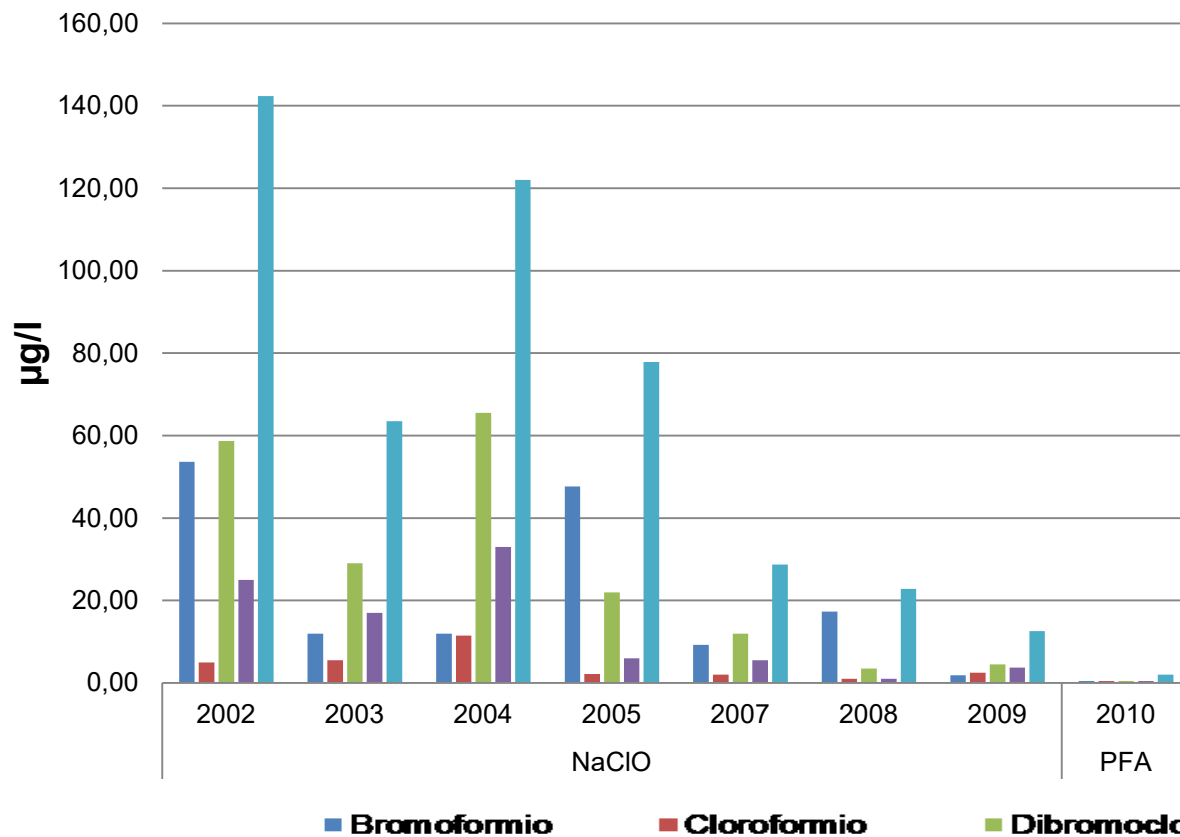
# Valutazioni singoli impianti

www.dii.unipd.it

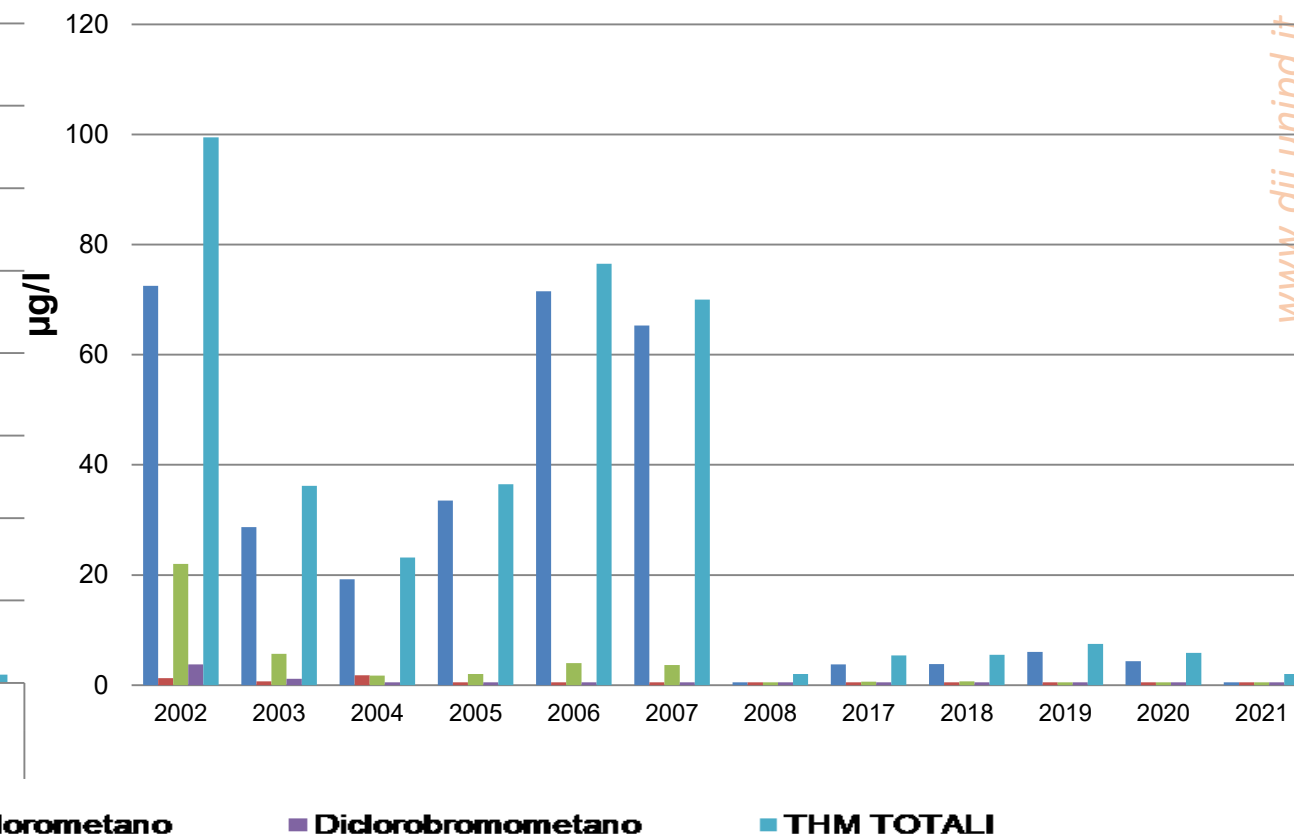


**Impianto 5**

**Impianto 7**



**Impianto 12**



**Impianto 2**

www.dii.unipd.it

# CONCLUSIONI

**L'impiego di tecnologie diverse dall'ipoclorito di sodio hanno dato ottimi risultati sulla minimizzazione dei THM.**

**I dati fanno pensare che controlli maggiore degli impianti e dosaggi più accurati dell'ipoclorito, ne avrebbero potuto evitare la messa al bando.**

# Grazie per l'attenzione