

TIPOLOGIA INDUSTRIE SCARICANTI NEL FIUME OLONA

	N°	Dipendenti
1°) Lavorazione cacao e caramelle	6	418
2°) Cave sabbia	8	54
3°) Macellazione, lavorazione carni	73	204
4°) Produzione birra	1	265
5°) " vini da mosti	9	44
6°) " bevande alcooliche	8	53
7°) Tintorie, candeggi, stampa	34	1943
8°) Calzettifici	2	761
9°) Concerie	15	795
10°) Trafilerie in genere	3	148
11°) Costruzione macchinari vari	7	2347
12°) " motori, materiale elettrico	5	3420
13°) Galvanoplastica	21	196
14°) Mezzi aerei	1	1348
15°) Prodotti chimici	21	4275
16°) Cartarie	13	2250
17°) Produzione energia	1	95
18°) Varie	55	3513
TOTALE	283	22129

Anche la individuazione del tipo di lavorazione trova posto in apposita tabella. Risultano in evidenza le industrie che sono la maggior fonte di inquinamento e precisamente N° 34 tintorie, candeggi o stampe tessuti, N° 15 concerie, N° 21 galvanoplasti, N° 13 cartarie, che complessivamente hanno N° 9458 dipendenti.

Questo ultimo dato in modo particolare, dà evidenza alla considerevole consistenza dell'insediamento inquinante, convalidato dal numero delle ditte e dal ramo di specializzazione.

Altro elemento che va tenuto in considerazione riguarda la suddivisione delle imprese, in base al numero dei dipendenti. Dalla tabella appare che ben il 60% di esse può considerarsi di carattere artigiano, non superando 10 addetti, quasi un 12% ne ha un massimo di 25. I dati esposti hanno valore per le industrie che sono risultate inquinanti, ma nell'ambito del comprensorio ne risultano almeno altrettante che in futuro avranno recapito degli scarichi nel fiume e potrebbero portare materiali non puliti.

Occorre ora esaminare nel dettaglio quali siano le condizioni di inquinamento del corso d'acqua, i materiali e le sostanze dannose contenute in esso, onde poter trarre elementi per il risanamento.

IL BOD ED IL COD

La valutazione integrale del grado di inquinamento delle acque, anche ai fini dello studio dei provvedimenti di depurazione, non può essere limitata alla individuazione dei materiali inquinanti e della loro entità. La moderna tecnica, ritiene importante anche stabilire due dati :

- a) BOD ( domanda ossigeno biologico) ossia la quantità di ossigeno necessaria in 5 o 20 giorni per la ossidazione naturale dei rifiuti, per degradazione biologica aerobica.
- b) DOC ( domanda ossigeno chimico) ossia la quantità di ossigeno, fornito da bicromato di potassio in due ore di trattamento, per la completa ossidazione dei rifiuti.

La entità dell'ossigeno viene espressa in mg. per litro ossia in milionesimi del peso.

Accertato il BOD, con calcoli opportuni, si arriva a determinare anche il ritardo con il quale inizia la reazione ossidativa, espressa in ore. Maggiore è il ritardo e più forte è l'inquinamento.

Altro dato importante che si ricava è la quantità di ossigeno necessaria alla mineralizzazione della totalità delle sostanze ossidabili presenti nel campione.

Altra misura importante è quella della quantità di ossigeno presente nel fiume, onde risalire al deficit di essa in peso.

La tabella seguente riporta i dati delle indagini eseguite dal Laboratorio di Zoologia dell'Università di Milano, negli anni 1971-1972.

ANALISI ISTITUTO ZOOLOGIA DELL'UNIVERSITA' DI MILANO = ANNI 1971/1972

COMUNI	BOD		R		Q		COD		P		S		D	
	gm-3		A ore		gm-3		gm-3		gm-3		Percent.		gm-3	
	media	mass.	medio	mass.	media	mass.	medio	mass.	medio	mass.	media	mass.	medio	mass.
Induno	587	1002	11,8	18,9	635	1097	391	604	4,49	5,70	48,4	61,0	4,72	5,83
Malnate	63	69	3,8	4,9	79	88	78	33	3,60	4,20	33,4	39,3	6,85	7,37
Torba	18	22	2,5	4,7	23	29	33	51	7,50	8,03	75,7	78,9	2,73	3,23
Cairate	27	37	3,1	6,2	30	42	83	151	7,20	7,65	71,=	75,8	2,95	3,47
Solbiate	52	69	3,3	5,9	59	80	42	54	6,64	7,90	65,5	77,8	3,47	4,65
Castellanza	151	164	13,8	15,4	176	195	259	277	4,30	5,26	45,9	53,1	4,95	5,51

R= ritardo inizio ossidazione

Q= quantità ossigeno necessaria totale mineralizzazione sostanze ossidabili

P= ossigeno disciolto nel fiume

S= saturazione media dell'ossigeno nel fiume

D= deficit ossigeno

Entità massima consentita dalla legge 10/5/76 N° 319 = BOD 40 == COD 160

L'esame dei dati mette in evidenza la cronica mancanza di ossigeno soprattutto a Induno e Castellanza, mentre nel tratto intermedio si ha un miglioramento, forse determinato da fenomeni di autodepurazione o da minor immissione di sostanze organiche autoriducenti.

" ..... dipendendo il contenuto di ossigeno in un corso d'acqua non solo dal carico immesso ma anche dal coefficiente di scambio determinato dalle caratteristiche fisiografiche dell'alveo..... In altre parole mentre a Castellanza alle basse portate la diffusione di ossigeno sarebbe molto ridotta ( e quindi il deficit grande) a Malnate le possibilità di diffusione potrebbero essere notevoli tanto in condizioni di magra che di piena, tenuto conto della pendenza del fiume in questo tratto ( 22,6 per mille dalla Rasa al ponte degli Spagnoli)rispetto a quella del tratto successivo( 2,5 per mille sino a Milano)"( I )

La elaborazione dei dati porta poi a considerazioni generali, quali: ".... valori ancora tipici di acque cloacali non trattate "....."la stazione in cui il deficit è massimo è Castellanza mentre a Induno si avrebbero valori minori. In realtà di termini relativi ( e cioè calcolando il deficit in % rispetto al teorico):

	Induno	Malna	Torba	Caira	Solbia	Castel
	te	te	te	te	te	lanza
Deficit %	51,2	65,5	26,7	29,1	34,3	52,3

si può osservare come la situazione di Induno sia di fatto identica a quella di Castellanza e come il mas=

( I ) Indagine sulle acque del Fiume Olona=Istituto di Zoologia= 1971/72= pag. 56

L'esame dei dati mette in evidenza la cronica mancanza di ossigeno soprattutto a Induno e Castellanza, mentre nel tratto intermedio si ha un miglioramento, forse determinato da fenomeni di autodepurazione o da minor immissione di sostanze organiche autoriducenti.

" ..... dipendendo il contenuto di ossigeno in un corso d'acqua non solo dal carico immesso ma anche dal coefficiente di scambio determinato dalle caratteristiche fisiografiche dell'alveo..... In altre parole mentre a Castellanza alle basse portate la diffusione di ossigeno sarebbe molto ridotta ( e quindi il deficit grande) a Malnate le possibilità di diffusione potrebbero essere notevoli tanto in condizioni di magra che di piena, tenuto conto della pendenza del fiume in questo tratto ( 22,6 per mille dalla Rasa al ponte degli Spagnoli)rispetto a quella del tratto successivo( 2,5 per mille sino a Milano)"( I )

La elaborazione dei dati porta poi a considerazioni generali, quali: ".... valori ancora tipici di acque cloacali non trattate "....."la stazione in cui il deficit è massimo è Castellanza mentre a Induno si avrebbero valori minori. In realtà di termini relativi ( e cioè calcolando il deficit in % rispetto al teorico):

	Induno	Malna	Torba	Caira	Solbia	Castel
	te	te	te	te	te	lanza
Deficit %	51,2	65,5	26,7	29,1	34,3	52,3

si può osservare come la situazione di Induno sia di fatto identica a quella di Castellanza e come il mas=

( I ) Indagine sulle acque del Fiume Olona=Istituto di Zoologia= 1971/72= pag. 56

simo deficit, relativo alla quantità teorica disponibile sia a Malnate. Ivi, verosimilmente, si assommano ai processi di autodepurazione in atto a carico del BOD immesso a monte, quelli dovuti allo scarico delle fognature di Varese."....." un certo interesse riguarda il rapporto tra BOD e COD. Questo rapporto in caso di acque prevalentemente inquinate da materiali organici di natura metabolica, si aggira intorno a 0,5 e deviazioni da questo valore indicano la presenza di sostanze organiche ossidabili di altro tipo.

	Induno	Malnate	Torba	Cairate	Solbiate	Castel manza
BOD/COD	1,9	0,7	0,5	0,6	0,98	0,6

Dai dati esposti risulta chiaramente come al valore tipico di scarichi cloacali o comunque metabolico-simili ci si avvicini almeno in tre casi."

ANALISI PROF. SAMPAOLO = ETAS KOMPASS = " INQUINAMENTO " N° 4/1971.

Stazione prelevamento	Residuo fisso mg/l		Tempe- ratura	PH	Durezza gradi F	Alcali- nità mg/l	Cloru- ri mg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	Cromo
	105°	180°							
Malnate ( Folla )	371	323	19,5	8,5	22,2	890	91,3	180	ass.
Gurone	344	306	18,8	7,9	25,1	740	56,7	154	"
Torba	421	370	19,1	7,3	29,5	540	47,9	142	"
Fagnano	1016	987	31,=	9,=	29,8	590	237,6	384	"
Castellanza	1063	993	27,2	8,5	28,3	877	216,3	275	tr.
Nerviano	739	691	24,4	7,8	24,5	778	132,1	218	ass.
Lucernate	764	719	24,2	7,2	23,3	825	102,8	262	"
Torrazza	721	646	24	7,4	23,7	745	92,2	266	"
Analisi prof. Mar- chetti 1959/1960 Dati medi per le stazioni suddette	412	361	16,8	7,7	21,3	176	46,6	51	



ANALISI ISTITUTO ZOOLOGIA DELL'UNIVERSITA' DI MILANO = ANNI 1971/1972

	PH		CROMO		CLORURI		FERRO		PIOMBO		FOSFORO		CONDUCIBILI=	
	medio	mass.	medio	mass.	medio	mass.	medio	mass.	medio	mass.	medio	mass.	medio	mass.
Induno	10,7	0,0	0,0	14,2	22,5	0,13	0,26	0,16	0,41				1072	1534
Malnate	8,3	0,40	0,62	58,4	77,5	0,03	0,06	0,26	0,57	2,12	2,40		750	802
Torba	7,7	0,02	0,04	17,9	22,8	0,94	1,62	0,10	0,32				523	538
Cairate	8,=	0,05	0,08	26,3	33,=	0,48	0,69	0,14	0,37				585	618
Solbiate	8,7	0,05	0,10	36,7	46,6	0,54	0,95	0,17	=				687	738
Castellanza	8,4	0,05	0,09	68,7	86,1	0,77	1,55	0,28	0,61	3,51	4,28		1003	1600

Massimo con=  
sentito dal=  
la legge 21/  
/8/74 = 10/5/  
/76 N° 319

6,5/8,5      0,2      1200      I.=      0,1      0,5

Per una corretta interpretazione dei dati risultanti dalle due analisi, occorre tenere presente la estrema variabilità della portata del fiume Olona, della posizione nella quale vengono eseguiti i prelevamenti e della vicinanza ed importanza degli scarichi.

Impressionante è il raffronto fra le analisi eseguite nel 1960 dal prof. Marchetti e le altre del 1971/1972.

Il peggioramento delle condizioni igieniche del fiume si manifesta in tutti i componenti inquinanti, aumentati in circa un decennio in modo abnorme. In proposito il prof. Sampaolo così si esprime:

" Oltre all'odore, al colore ed all'entità, veramente fuori ogni limite di norma dei sedimenti e delle sospensioni..... un cenno merita la alcalinità con valori sia medi che massimi molto alti.

Cio' è poi preoccupante se si raffrontano i valori del 1970 con quelli di dieci anni prima; essi sono mediamente più che triplicati (i minimi addirittura sestuplicati). Questo forte incremento è legato evidentemente agli scarichi (tintorie, ecc.)

In aumento anche rispetto al 1960 le concentrazioni medie del cloro, che rimangono peraltro entro limiti abbastanza regolari per un corso d'acqua con abbondanti scarichi cloacali. Alti anche i valori dei solfati, in forte aumento in questi ultimi dieci anni.

Se si considera che i valori del 1960 risultavano già allora costantemente fuori dai limiti naturali più frequenti per acque dolci, quindi non giustificabili, geochimicamente, si può dedurre come la concentrazione anomala di SO sia altamente nociva ed essenzialmente legata a inqui-