

D

Adeguamento e potenziamento stadio biologico Basi di dimensionamento **Versione 18.01.2012**

COMMITTENTE:	Consorzio Depurazione Acque Chiasso e Dintorni
LUOGO:	Impianto di depurazione acque a Vacallo (Pizzamiglio)
OPERA:	Rinnovo e ammodernamento trattamento acque e realizzazione trattamento microinquinanti
MANDATO:	Prestazioni per le fasi Progettazione definitiva, Appalto e Realizzazione
APPALTO:	Pubblico concorso

IDA Pizzamiglio

Adeguamento e potenziamento
stadio biologico

BASI DI DIMENSIONAMENTO

Versione	0
Approvato / verificato	18.01.2012
Sostituisce	01.12.2011

Agno, 18 gennaio 2012

Revisioni

Versione	Data	Indicazione delle modifiche	Copia a
0	01.12.11	Prima emissione	CDACD, SPAAS
1	18.01.12	Integrazione osservazioni SPAAS	CDACD, SPAAS
2			
3			

Indice

1. Premessa	2
2. Istoriato	3
3. Dati IDA	4
3.1 Dati di esercizio 2007-2011	4
3.2 Dati studio Künzler & Partner	8
3.3 Dati proposti per il dimensionamento	10
4. Dati discarica Valle della Motta	12
4.1 Dati di esercizio 2009-2011	12
4.2 Dati di percolato grezzo 2009-2011	13
5. Dati industrie	14
5.1 Pamp	15
5.2 Valcambi	16
6. Configurazione del processo	17
6.1 Esigenze di scarico secondo OPAC	17
6.2 Eliminazione di microinquinanti	18
6.3 Eventuali deroghe	18
6.4 Esigenze di scarico in fase transitoria	19
6.5 Temperatura di dimensionamento	19
7. Volumi di accumulo in caso di emergenza	20
8. Conclusioni	21

Indice tabelle

Indice figure

1. Premessa

La realizzazione del nuovo trattamento biologico, denominata "fase 3", segue cronologicamente le opere realizzate nell'ambito delle "fasi 1 e 2", che hanno interessato il risanamento e potenziamento dei pre-trattamenti, dal sollevamento alla decantazione primaria, e la linea fanghi, il cui iter di realizzazione ha avuto inizio con la richiesta di del credito di realizzazione nel gennaio 2005, mediante il relativo messaggio No. 1/2005. E si sta attualmente concludendo con la messa in esercizio del digestore primario linea 1.

Come riportato nel messaggio menzionato, la fase 3, già pianificata a seguire le fasi 1 e 2, si colloca in un concetto generale di ampliamento dell'IDA, necessario a rispettare i valori limite imposti dalla vigente Ordinanza federale sulla protezione delle acque (OPAc), tenendo in debita considerazione i contenuti presenti nella nuova ordinanza, attualmente in fase di consultazione e garantendo così un'infrastruttura adeguata all'evoluzione dei carichi, in linea con quanto già effettuato a livello di pre-trattamenti e linea fanghi (fasi 1 e 2), di cui è naturale conseguenza. La nuova biologia avrà quindi una potenzialità conseguente alle fasi di trattamento già rinnovate, conferendo così omogeneità all'intero IDA.

Il presente documento ha lo scopo di fornire i dati di base proposti per il dimensionamento del nuovo trattamento biologico dell'IDA di Chiasso. Sono affrontati i seguenti contenuti:

- Carico inquinante in ingresso all'attuale IDA;
- Carico inquinante futuro e potenzialità di progetto nuova IDA;
- Esigenze del nuovo trattamento biologico ed eventuali deroghe ai limiti di legge;
- Condizioni di esercizio IDA.

A valle dell'approvazione del presente documento da parte di SPAAS e della condivisione dello stesso pure da parte del Consorzio Depurazione Acque Chiasso e Dintorni (CDACD), gli scriventi inizieranno le attività di progettazione di massima sulle basi di dimensionamento qui descritte.

Parallelamente alle successive fasi di progettazione, il CDACD dovrà chinarsi sui seguenti aspetti:

- redazione di una valutazione di rischio in base all'OPIR, in fase di progettazione definitiva della nuova biologia, così d'avere conferma sull'effettiva necessità di volumi di stoccaggio delle acque (vasche di emergenza) ipotizzati in fase di progetto di massima.
- redazione di un Rapporto d'impatto ambientale (RIA), in parallelo alla progettazione definitiva. Da pubblicare nell'ambito della domanda di costruzione.
- impostazione e realizzazione del PGS, attività che, in considerazione della complessità e dell'impegno richiesto, si svolgerà tuttavia indipendentemente dalla progettazione del nuovo stadio biologico.

2. Istoriato

La storia del Consorzio Depurazione Acque Chiasso e Dintorni comincia negli anni '60 con la pianificazione e la realizzazione di una rete di canalizzazioni in grado di convogliare le acque luride del Basso Mendrisiotto ad un impianto di depurazione che entrerà in esercizio alla fine degli anni '70.

Negli oltre 30 anni di storia, l'IDA ha subito costanti cambiamenti, con l'obiettivo di garantire una sempre più adeguata protezione dell'ambiente. Si riportano di seguito le date chiave che hanno caratterizzato lo sviluppo dell'IDA di Chiasso:

- 1978: Entrata in esercizio dell'IDA, limitato alla sola linea acque; i fanghi sono smaltiti liquidi in agricoltura.
- 1990: Entrata in esercizio della linea di trattamento fanghi.
- 2000: Eseguita valutazione dello stato dell'IDA e definite necessità di adeguamento.
- 2003: Elaborazione concetto di ampliamento, con suddivisione degli interventi previsti in opere di 1^a, 2^a e 3^a fase.
- 2003: Esecuzione misure urgenti: la linea acque riacquisisce un'adeguata affidabilità gestionale.
- 2004: Redazione del progetto definitivo opere di 1^a e 2^a fase: potenziamento dei pre-trattamenti (dal sollevamento alla decantazione primaria) e della linea fanghi (pre-ispessimento meccanico, digestione, post-ispessimento e disidratazione mediante centrifuga).
- 2005: Ottenimento credito per la realizzazione opere di 1^a e 2^a fase.
- 2008 – 2011: Appalti e realizzazione opere di 1^a e 2^a fase
- 2011: Ottenimento credito per studio di fattibilità e progettazione di massima opere di 3^a fase.

I prossimi interventi saranno consacrati a dotare l'IDA di Chiasso di un nuovo stadio di trattamento biologico delle acque, che consentirà una protezione dell'ambiente adeguata agli attuali standard ed in grado di far fronte, con una buona riserva, ai carichi attuali e futuri in arrivo all'IDA.

Si ipotizza quindi il seguente programma di massima delle attività:

- Giugno 2012: approvazione studio di fattibilità e progetto di massima.
- Dicembre 2012: richiesta credito per fase progetto definitivo.
- Giugno 2013: consegna progetto definitivo.
- Dicembre 2013: richiesta credito di realizzazione.
- Gennaio 2014 – dicembre 2017: approvazioni, autorizzazioni, appalti e realizzazione delle opere.

3. Dati IDA

Il presente capitolo contiene un'analisi dei dati di esercizio dell'IDA nel periodo assunto come riferimento (1° gennaio 2007 – 30 giugno 2011), un paragone degli stessi con le basi di dimensionamento adottate nell'ambito dello studio sul concetto di ampliamento dell'IDA pubblicato da Künzler & Partner AG nel 2002 e la proposta di dati da utilizzare nel dimensionamento del nuovo stadio di trattamento biologico.

3.1 Dati di esercizio 2007-2011

Si è assunto come riferimento il periodo 2007-2011, dal momento che un orizzonte temporale più ampio (p.e. 10 anni) non sarebbe stato del tutto rappresentativo: in primo luogo a causa dell'evoluzione dei carichi e secondariamente a seguito della minore affidabilità dei dati gestionali fino al 2005.

Si riportano i carichi in ingresso all'IDA nel periodo di riferimento, così valutati:

- Si sono considerati i dati di esercizio frutto delle analisi regolarmente effettuate dal personale IDA.
- Si sono determinati la media ed il valore-90% (novantesimo percentile), elaborazione statistica che considera il valore che ha una probabilità di accadimento del 90%. Ciò significa che solo il 10% dei dati (1 su 10) è superiore al valore-90%. L'utilizzo del valore-90% è prassi adottata dai principali studi di ingegneria in Svizzera e consente di dimensionare un impianto in grado di rispettare i limiti di scarico almeno nel 90% dei casi, ponendosi in una situazione a favore di sicurezza rispetto alle esigenze legislative, che permettono 2 superamenti su 10.
- I carichi di COD, BOD, P_{tot} e N_{tot} sono stati determinati al netto dei ricircoli dalla linea fanghi, ossia applicando un fattore di 80% sul dato grezzo, campionato a valle della reimmissione dei ricircoli. Ciò è avvenuto fino alla fine di aprile 2010, quando, nell'ambito delle modifiche previste dalle opere di fasi 1 e 2, si è cominciato a campionare a monte dell'immissione delle acque di risulta.

Anno	Q	Q_{TS}^*	COD	BOD ₅	P_{tot}	P-PO ₄	N_{tot}	N-NH ₄	SS	n. campion.
	m ³ /d	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	
2007	13'990	12'537	3'767	1'600	62.0	19.5	405	271	2'210	52
2008	18'199	14'799	3'881	1'635	53.0	19.0	452	295	2'395	42
2009	16'595	14'248	3'989	1'745	54.2	18.7	457	279	2'370	51
2010	18'669	16'135	4'107	1'793	56.7	20.3	490	261	2'134	50
2011	17'872	15'533	4'104	1'737	46.1	22.6	471	277	1'458	26
07 - 11	17'065	14'650	3'969	1'702	54.4	20.0	455	277	2'114	221

Tabella 1 Carichi idraulico (m³/d) e dei principali inquinanti (kg/d) in ingresso all'IDA Chiasso. Dati 2007-2011. Media.

Anno	Q	Q _{TS} *	COD	BOD ₅	P _{tot}	P-PO ₄	N _{tot}	N-NH ₄	SS	n. cam pion.
	m ³ /d	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	
2007	17'476	12'537	5'334	2'127	80.0	23.3	496	334	17'476	52
2008	28'137	14'799	5'190	2'528	77.2	24.0	580	404	28'137	42
2009	23'518	14'248	5'429	2'241	71.9	22.3	538	351	23'518	51
2010	23'735	16'135	5'282	2'448	83.3	26.0	602	399	23'735	50
2011	23'249	15'533	4'946	2'075	57.1	25.2	566	371	23'249	26
07 - 11	23'223	14'650	5'236	2'284	73.9	24.2	557	372	23'223	221

Tabella 2 Carichi idraulico (m³/d) e dei principali inquinanti (kg/d) in ingresso all'IDA Chiasso.
Dati 2007-2011. Valore-90%.

Al fine di poter effettuare una valutazione comparativa dei differenti composti inquinanti, identificando, così, quelli di maggior peso, si sono successivamente valutati gli abitanti equivalenti corrispondenti, utilizzando i carichi specifici di seguito indicati:

- COD: 120 g/AE/d - BOD₅: 60 g/AE/d - P_{tot}: 1.8 g/AE/d
- P-PO₄: 0.6 g/AE/d - N_{tot}: 12 g/AE/d - N-NH₄: 7.5 g/AE/d
- SS: 70 g/AE/d

Anno	COD	BOD ₅	P _{tot}	P-PO ₄	N _{tot}	N-NH ₄	SS
	AE	AE	AE	AE	AE	AE	AE
2007	31'391	26'671	34'444	32'434	33'764	36'138	31'578
2008	32'341	27'246	30'157	32'496	37'667	39'376	34'218
2009	35'418	30'164	30'107	31'187	38'062	37'264	33'856
2010	35'464	30'804	33'517	33'860	42'813	37'343	30'487
2011	34'199	28'954	25'601	37'660	39'283	37'225	20'828
07 - 11	33'763	28'768	30'765	33'527	38'318	37'469	30'193

Tabella 3 Carichi dei principali inquinanti (AE) in ingresso all'IDA Chiasso.
Dati 2007-2011. Media.

Anno	COD	BOD ₅	P _{tot}	P-PO ₄	N _{tot}	N-NH ₄	SS
	AE	AE	AE	AE	AE	AE	AE
2007	44'453	35'445	44'461	38'815	41'356	44'533	41'115
2008	43'251	42'132	42'979	40'114	48'326	53'873	50'992
2009	45'243	37'357	39'942	37'238	44'862	46'754	41'932
2010	43'824	40'608	48'433	41'379	51'627	53'896	43'207
2011	41'217	34'591	31'719	41'924	47'205	49'466	28'971
07 - 11	43'598	38'027	41'507	39'894	46'675	49'704	41'244

Tabella 4 Carichi dei principali inquinanti (AE) in ingresso all'IDA Chiasso.
Dati 2007-2011. Valore-90%.

Come riscontrato durante le regolari analisi delle acque ed evidenziato nei Rapporti di Gestione degli ultimi anni, il carico di azoto ammoniacale in ingresso all'impianto è maggiore di circa il 20% rispetto alle altre sostanze. Tale differenza è essenzialmente dovuta ad immissioni di origine industriale (PAMP e Valcambi) nonché alle acque di percolazione pre-trattate della discarica ACR Valle della Motta ed è egualmente ripartita tra i tre contributi citati. È opportuno ricordare che differenze tra i differenti inquinanti come quelle riscontrate sull'IDA Chiasso non rappresentano una eccezione a livello di impianti di depurazione, ma sono piuttosto da considerarsi normali.

In considerazione di questa situazione, un trattamento separato delle acque di risulta della linea fanghi, il cui apporto di azoto ammoniacale (N-NH_4) è importante, sarà integrato negli interventi di "fase 3", ri-equilibrando il rapporto di inquinanti in ingresso alla biologia e riducendo il volume della stessa, comportando un risparmio tanto nei costi di investimento, quanto a livello gestionale, dal momento che la tecnologia Anammox, ormai ampiamente utilizzata per il trattamento di acque ricche di azoto ammoniacale (N-NH_4), consente un'ossidazione con fabbisogni di ossigeno nettamente inferiori rispetto ai processi convenzionali.

In considerazione della rilevanza dei composti dell'azoto nei rilasci del comprensorio di Chiasso, noti i carichi di azoto nitrico (N-NO_3) e nitroso (N-NO_2), si è determinato il quantitativo di azoto totale Kjeldhal (TKN) in ingresso all'impianto, pari alla differenza tra azoto totale (N_{tot}) e forme ossidate dell'azoto (N-NO_x). Per il calcolo degli abitanti equivalenti si è assunto un fattore specifico di 11 $\text{g}_{\text{TKN}}/\text{AE}/\text{d}$.

Anno	N_{tot}	N-NO_3	N-NO_2	TKN	
	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	AE
2007	405	63.7	10.3	331	30'102
2008	452	73.6	8.51	370	33'627
2009	457	70.5	6.07	380	34'558
2010	490	80.7	9.62	399	36'296
2011	471	82.4	8.82	380	34'565
07 - 11	455	74.2	8.7	372	33'830

Tabella 5 *Determinazione del carico di TKN in ingresso all'IDA di Chiasso.
Dati 2007-2011. Media.*

Anno	N _{tot}	N-NO ₃	N-NO ₂	TKN	
	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	AE
2007	496	93.5	18.6	384	34'923
2008	580	126	11.9	442	40'178
2009	538	92.5	10.4	435	39'583
2010	602	110	16.1	477	43'320
2011	566	97.5	11.2	458	41'614
07 - 11	557	103.8	13.6	439	39'924

Tabella 6 Determinazione del carico di TKN in ingresso all'IDA di Chiasso.
Dati 2007-2011. Valore-90%.

Il quantitativo di TKN in ingresso all'impianto, impiegato in sede di dimensionamento del trattamento biologico, è del medesimo ordine di grandezza degli altri carichi.

Si è infine valutato l'andamento storico dei carichi, con l'obiettivo di identificare un andamento caratteristico, da considerare nell'elaborazione dei dati di dimensionamento.

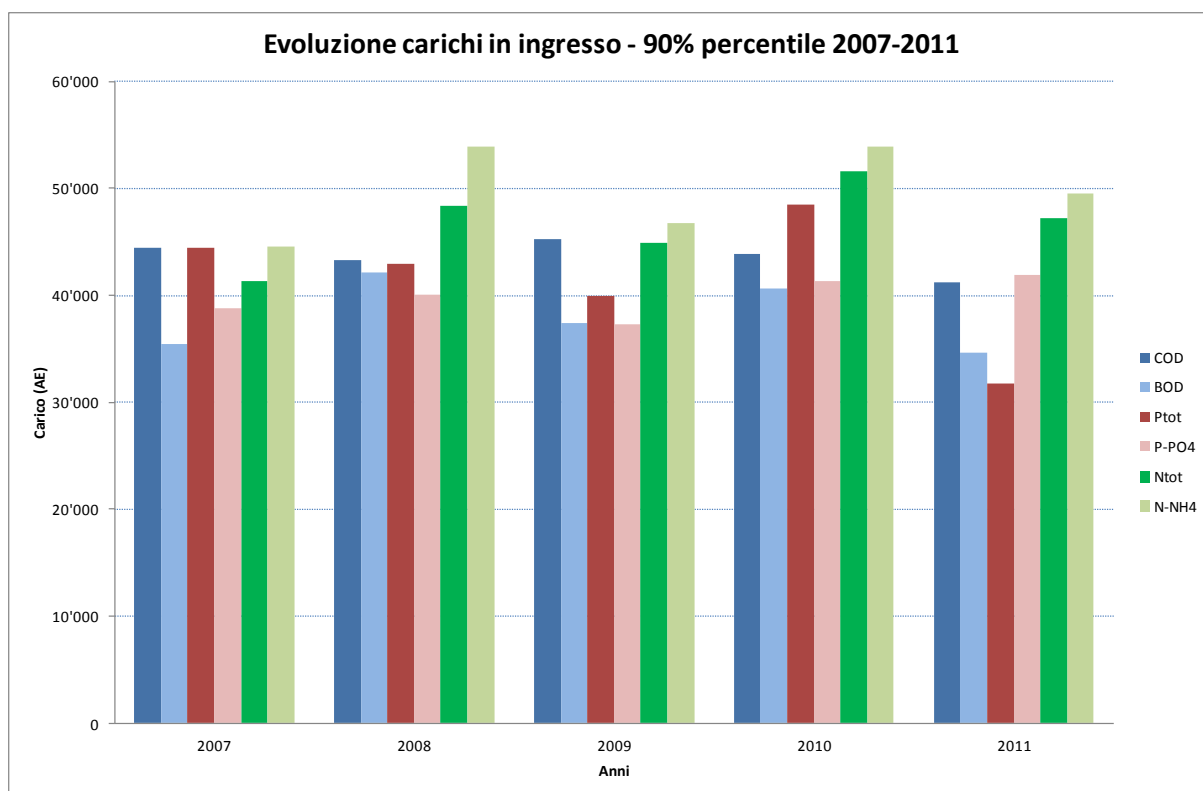


Figura 1 Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA (AE, valore-90%).

Come si può riscontrare dal grafico, si è rilevata una certa stabilità degli apporti in ingresso all'IDA negli ultimi cinque anni.

3.2 Dati studio Künzler & Partner

Lo studio di Künzler & Partner, pubblicato nel 2002 con il titolo “Concetto d’ampliamento dell’impianto di depurazione”, riportava i dati relativi alla situazione attuale (esercizio 1999) e quelli futuri, assunti per il dimensionamento. Entrambe le serie sono riassunte nelle seguenti tabelle.

Parametro	Q	Q _{TS} *	COD	BOD ₅	P _{tot}	N-NH ₄
	m ³ /d	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Media	13'800	12'100	3'890	2'070	64	206
Valore-80%	-	-	4'650	2'560	76	233

Tabella 7 Situazione attuale (esercizio 1999) da Künzler & Partner nell’ambito dello studio 2002.

Parametro	Q	Q _{TS} *	COD	BOD ₅	P _{tot}	N-NH ₄
	AE	AE	AE	AE	AE	AE
Potenzialità (AE) media	27'500	30'300	32'400	34'600	34'600	27'500
Potenzialità (AE) valore-80%	-	-	38'800	42'700	41'100	31'100

Tabella 8 Situazione attuale (esercizio 1999) da Künzler & Partner nell’ambito dello studio 2002.

Si noti come Künzler & Partner abbia considerato il valore-80% (ottantesimo percentile); l’impiego del valore-90% (novantesimo percentile) è stato adottato solo negli ultimi anni, a seguito dell’evoluzione tecnologica che permette di costruire impianti più efficienti e della crescente sensibilità nei confronti dell’ambiente, che si traduce in maggiori esigenze di trattamento e quindi limiti di scarico più restrittivi. Inoltre, analizzando la curva di probabilità cumulata dei carichi in ingresso all’IDA di Chiasso, si può notare come la differenza tra valore-80% e valore-90% sia piuttosto limitata: ciò significa che limitate sono pure le implicazioni a livello impiantistico. Infine, se si dovesse adottare una tecnologia a biomassa adesa, come probabile, il volume di trattamento sarebbe il medesimo in caso di adozione sia del valore-80% sia del valore-90%; muterebbe il grado di riempimento delle vasche con materiale di supporto (p.e. chips, pellets).

Comparando i dati del periodo di riferimento (2007-2011) con quanto assunto come situazione attuale da Künzler & Partner, si osservano valori essenzialmente assimilabili per il carico di origine organica (COD, BOD₅) ed il fosforo totale (P_{tot}). Si è invece verificato un incremento a livello di azoto ammoniacale (N-NH₄), che nel 1999 risultava inferiore di circa il 15% agli altri composti. Tale aspetto è verosimilmente imputabile allo sviluppo di alcune attività industriali che immettono acque cariche di composti dell’azoto (non solo ammoniacale, ma anche nitrico e nitroso), particolarmente avvantaggiate dalla situazione economica degli ultimi anni.

L’integrazione di un trattamento separato delle acque di risulta nell’ambito delle opere della “fase 3” consentirà di far rientrare il dato relativo all’azoto ammoniacale (N-NH₄) in ingresso alla biologia in linea con i valori dello studio Künzler & Partner. Oltre ad offrire vantaggi di carattere gestionale ed energetico.

Si riportano di seguito i dati di dimensionamento assunti da Künzler & Partner.

Parametro	Q	Q _{TS} *	COD	BOD ₅	P _{tot}	N-NH ₄
	m ³ /d	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Media	16'000	13'800	4'730	2'500	77	257
Valore-80%	-	-	5'650	3'090	91	291

Tabella 9 Dati assunti da Künzler & Partner nell'ambito dello studio 2002.

Parametro	Q	Q _{TS} *	COD	BOD ₅	P _{tot}	N-NH ₄
	AE	AE	AE	AE	AE	AE
Potenzialità (AE) media	32'000	34'500	39'420	41'670	42'780	34'270
Potenzialità (AE) valore-80%	-	-	47'080	51'500	50'560	38'800

Tabella 10 Dati assunti da Künzler & Partner nell'ambito dello studio 2002.

Tali dati consideravano, rispetto alla situazione di partenza (dati di esercizio del 1999), un incremento di potenzialità di circa 7'000 AE, dovuto in primo luogo all'aumento della popolazione residente (tasso di circa il 5%); secondariamente all'allacciamento della Valle di Muggio e infine al possibile trattamento delle acque di Ponte Chiasso, frazione del Comune di Como.

Le acque della Valle di Muggio sono ora convogliate all'IDA, mentre non è più in progetto l'allacciamento di Ponte Chiasso.

3.3 Dati proposti per il dimensionamento

La potenzialità teorica dell'IDA allo stato attuale è stata stimata sulla base della media 2007-2011 del valore-90% di abitanti equivalenti biologici (valutati sul COD), risultando 44'000 AE. Tale dato, infatti, ben si accorda con quelli relativi all'azoto totale Kjeldhal (TKN) ed ai solidi sospesi, tutti impiegati in sede di dimensionamento della biologia. Per questo motivo il valore di dimensionamento esposto in seguito può essere esteso a tutti i singoli inquinanti.

L'adozione del valore-90%, come evidenziato in precedenza, è in linea il più moderno approccio adottato dagli studi di ingegneria in sede di dimensionamento, rispecchiando la crescente sensibilità nei confronti dell'ambiente, nonché le evoluzioni tecnologiche avvenute nel campo delle acque reflue durante l'ultimo decennio. Nel caso specifico di Chiasso, inoltre, il valore-90% si discosta di poco rispetto al valore-80% e pertanto non comporta significativi aggravii di natura economica, aspetto ulteriormente mitigato in considerazione del fatto che sarà probabile la scelta di una tecnologia a biomassa adesa, il cui incremento di potenzialità è possibile aumentando semplicemente il grado di riempimento, senza intervenire sui volumi di trattamento.

Per la determinazione del dato di dimensionamento (potenzialità garantita dalla nuova biologia) si è assunta una riserva di trattamento pari al 20%, che allinea la capacità del nuovo comparto a quella dei pre-trattamenti e della linea fanghi, potenziati negli interventi di fasi 1 e 2, garantendo, così, un'infrastruttura "omogenea" ed efficiente anche in caso di incremento dei carichi in ingresso.

Si ricorda come sia possibile una realizzazione a tappe: per esempio, in una prima fase, impianto in grado di soddisfare gli attuali carichi; in un secondo momento aumento di capacità, assieme al trattamento microinquinanti, al momento non richiesto, ma con buona probabilità necessario in futuro (paragrafo 6.2).

Si propone quindi, che la nuova biologia dell'IDA di Chiasso sia dimensionata per 52'800 AE.

I quantitativi delle sostanze in ingresso all'impianto saranno determinati incrementando del 20% (riserva di trattamento) il valore-90% relativo carichi attualmente in ingresso all'impianto e verificando che i risultati siano in linea con le prescrizioni ATV a riguardo. La valutazione dei carichi in ingresso al trattamento biologico sarà effettuata in considerazione delle efficienze di abbattimento della decantazione primaria secondo le indicazioni ATV, verificando che, allo stato attuale, la situazione non si discosti in maniera significativa.

Quale dotazione idrica, infine, sarà assunta 200 l/AE/d che, sommata ad una frazione di acque parassite del 40% sul totale delle acque in ingresso all'IDA (al momento si è al 50%), conduce alla portata di dimensionamento delle fasi meccaniche, 528 l/s, impiegata nell'ambito delle fasi 1 e 2 dell'ampliamento dell'IDA.

Parametro	Unità	Valore
Potenzialità attuale	AE	44'000
Riserva di progettazione	-	20%
Potenzialità	AE	52'800
Portata di tempo piovoso	l/s	528
Frazione acque parassite	-	40%

*Tabella 11 Dati proposti per il dimensionamento
nuovo stadio biologico.*

4. Dati discarica Valle della Motta

Il presente capitolo ha lo scopo di fornire uno sguardo d'insieme sui dati relativi al flusso immesso in canalizzazione (dopo pre-trattamento) e sulla composizione delle acque di percolazione grezze.

In considerazione del continuo evolversi della discarica, e conseguentemente delle caratteristiche delle acque di percolazione, si è assunto come riferimento il periodo compreso tra il 1° gennaio 2009 ed il 30 giugno 2011.

4.1 Dati di esercizio 2009-2011

Le acque di percolazione prodotte presso la discarica ACR Valle della Motta sono attualmente sottoposte a trattamento prima della loro immissione in canalizzazione. La caratterizzazione di tale flusso avviene regolarmente nell'ambito dell'esercizio.

Anno	Q	COD	N-NH ₄	N-NO ₃	Num. valori
	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	
2009	116	23.4	5.59	7.00	157
2010	222	33.3	10.2	10.5	346
2011	113	20.5	5.62	8.09	116
09 - 11	151	25.7	7.14	8.52	619

Tabella 12 Dati di esercizio Valle della Motta. 2009-2011.

Si noti come l'influsso dei carichi medi immessi in canalizzazione con le acque di percolazione pre-trattate sul totale in ingresso all'IDA (media) sia tendenzialmente piuttosto contenuto. Soltanto l'azoto nitrico (N-NO₃) ha un'incidenza più significativa, attorno al 10%. Si ricorda, inoltre, come le punte di carico di azoto ammoniacale (N-NH₄) e nitrico (N-NO₃) siano tendenzialmente sfasate nel tempo, essendo attivo, presso la discarica, un pre-trattamento con ossidazione dell'ammonio.

Nota l'estrema variabilità dei rilasci, si è effettuata anche un'analisi statistica più approfondita dei valori di tutto il periodo di riferimento (1° gennaio 2009 – 30 giugno 2011).

Parametro	Q	COD	N-NH ₄	N-NO ₃	Num. valori
	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	
Valore-25%	40	2.81	0.14	0.48	619
Valore-50%	80	11.2	1.24	2.69	
Valore-75%	160	35.7	7.47	9.57	
Valore-90%	320	57.9	17.5	21.1	

Tabella 13 Analisi statistica dei dati di esercizio Valle della Motta. 2009-2011.

Dall'analisi dei dati in tabella, si nota come la media sia corrispondente a circa il 75%. Ciò, da un lato, è indice della presenza di picchi di carico che, per la loro natura irregolare ed improvvisa, possono essere piuttosto dannosi l'IDA, comportando squilibri a livello di trattamento biologico; dall'altro è dimostrazione che i valori nella maggior parte dei casi sono piuttosto contenuti.

Gli scarichi di ACR hanno rispettato l'autorizzazione allo scarico rilasciata dalle competenti Autorità Cantionali (Q: 100-200 m³/d; COD: 70 kg/d; N-NH₄: 40 kg/d; N-NO₂: 1 kg/d).

4.2 Dati di percolato grezzo 2009-2011

Occupandosi il presente progetto di valutare la compatibilità degli scarichi grezzi provenienti dalla discarica ACR Valle della Motta, è stato effettuato uno studio da parte dell'Ufficio per la Protezione e la Depurazione delle Acque della SPAAS. per la caratterizzazione degli stessi, i cui risultati sono riassunti nella tabella seguente.

Parametro	Q	COD	N-NH ₄	N-NO ₃	Num. valori
	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	
Valore-5%	33	28	18	0	911
Valore-10%	43	33	23	0	
Valore-25%	61	44	31	0	
Valore-50%	85	64	43	2	
Media	128	87	53	3	
Valore-75%	127	108	59	3	
Valore-90%	261	166	87	6	
Valore-95%	420	215	135	8	
Massimo	945	584	515	42	

Tabella 14 *Dati delle acque di percolazione grezze di carico significativo (TO+B3). 2009-2011. Elaborazione SPAAS-UPDA.*

Confrontando i dati di percolato grezzo con quelli del flusso pre-trattato (paragrafo precedente), si nota come il pre-trattamento attivo sia piuttosto efficace per l'ossidazione dell'azoto ammoniacale (N-NH₄) in nitrico (N-NO₃) e del COD. Ciò consente di prevenire eccessive punte di carico di ammonio che potrebbero essere fonte di squilibri per il trattamento biologico attivo presso l'IDA di Chiasso.

I dati dello studio SPAAS sopra descritti sono stati condivisi da tutti i soggetti coinvolti ed assunti quale base di riferimento per la caratterizzazione del percolato grezzo.

5. Dati industrie

Il comprensorio servito dal Consorzio Depurazione Acque Chiasso e Dintorni è caratterizzato dalla presenza di un discreto numero di attività industriali, il cui sviluppo è stato piuttosto marcato nel primo decennio degli anni duemila. Vi è stato conseguentemente un incremento di acque di origine industriale in canalizzazione.

Significativi sono i carichi di composti azotati immessi da due attività che operano nel campo della raffinazione di metalli preziosi, Pamp e Valcambi, i cui rilasci sono regolamentati da autorizzazioni cantonali e sono stati ottimizzati negli ultimi anni, in modo da non sovrapporsi con le punte di origine civile in ingresso all'IDA.

Gli sforzi profusi dalle citate industrie hanno consentito di evitare il più possibile l'arrivo di punte di carico, dannose per l'equilibrio dei processi biologici dell'attuale IDA di Chiasso, già sottoposti a stress a causa dei limitati volumi di trattamento.

È opportuno che tali carichi, comunque già inclusi nei dati di ingresso IDA (capitolo 3), siano tenuti in considerazione nei calcoli per il dimensionamento della nuova fase di trattamento biologico dell'IDA di Chiasso.

Il possibile incremento di apporti di azoto nitrico non dovrebbe essere fonte di problemi per la gestione dell'IDA: sulla base dell'esperienza degli scriventi presso altri impianti, una volta ampliata a 52'800 AE, la nuova biologia avrà una buona riserva per tale composto azotato rispetto agli attuali carichi, la cui origine industriale consente inoltre uno smaltimento ottimale degli stessi, grazie ad adeguate misure infrastrutturali e gestionali.

5.1 Pamp

La seguente tabella riporta i dati relativi alle immissioni in canalizzazione da parte di Pamp nel periodo 1° gennaio 2008 – 30 giugno 2011.

Anno	Q	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NO ₂	Num. valori
	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	
2008	50.5	16.8	17.5	1.01	292
2009	42.5	20.6	9.90	1.22	304
2010	51.9	22.4	21.2	1.03	312
2011	57.5	19.9	25.7	0.79	154
08-11	50.6	19.9	18.6	1.01	1'062

Tabella 15 Dati relativi ai rilasci in canalizzazione di Pamp. Media 2008-2011.

Parametro	Q	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NO ₂	Num. valori
	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	
Valore-25%	40.9	2.89	7.66	0.49	1'062
Valore-50%	50.4	12.2	15.4	0.96	
Valore-75%	59.0	34.4	26.5	1.41	
Valore-90%	66.4	48.6	33.5	1.85	

Tabella 16 Analisi statistica dei rilasci in canalizzazione di Pamp. 2008-2011.

I carichi di composti azotati sono tutti significativi; in particolar modo notevole è l'incidenza dell'azoto nitrico (N-NO₃). Tutti i valori, a livello medio, risultano comunque all'interno dei limiti fissati dall'autorizzazione cantonale (Q: 80 m³/d; N-NH₄: 65 kg/d; N-NO₃: 25 kg/d; N-NO₂: 1.2 kg/d). Sono state segnalate alcune punte di azoto nitrico (N-NO₃).

Da un punto di vista di distribuzione statistica i valori sono piuttosto appiattiti: ciò è sintomo di apporti piuttosto costanti, aspetto positivo per il corretto funzionamento dell'IDA.

In considerazione del buon andamento del settore, è probabile che nei prossimi anni vi sarà un incremento del quantitativo di azoto ammoniacale (N-NH₄) immesso in canalizzazione, che si avvicinerà al limite previsto dall'autorizzazione.

5.2 Valcambi

La seguente tabella riporta i dati relativi alle immissioni in canalizzazione da parte di Valcambi nel periodo 1° gennaio 2008 – 30 giugno 2011.

Anno	Q	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NO ₂	Num. valori
	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	
2008	115	14.5	18.8	2.26	243
2009	110	8.21	21.7	2.47	245
2010	138	6.30	13.6	3.19	256
2011	145	8.06	20.3	3.74	125
08-11	127	9.26	18.6	2.92	869

Tabella 17 Dati relativi ai rilasci in canalizzazione di Valcambi. Media 2008-2011.

Parametro	Q	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NO ₂	Num. valori
	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	
Valore-25%	100	2.98	6.70	1.33	869
Valore-50%	121	6.39	14.9	7.96	
Valore-75%	125	9.38	18.3	9.22	
Valore-90%	146	12.7	24.9	12.2	

Tabella 18 Analisi statistica dei rilasci in canalizzazione di Valcambi. 2008-2011.

Il contributo di Valcambi a livello di azoto nitrico (N-NO₃) è del medesimo ordine di grandezza di quello di Pamp: le due attività industriali immettono quindi circa la metà del quantitativo medio in ingresso all'IDA. Si ricorda, infatti, che tale composto non è normalmente presente in concentrazioni significative in acque civili convenzionali.

Notevole è anche il carico di azoto nitroso (N-NO₂); contenuto quello di azoto ammoniacale (N-NH₄).

I dati rispettano ampiamente l'autorizzazione di scarico (Q: 120 m³/d; N-NH₄: 48 kg/d; N-NO₃: 25 kg/d; N-NO₂: 1.2 kg/d), eccezion fatta per i quantitativi, leggermente superiori.

Da un punto di vista di distribuzione statistica i valori sono piuttosto appiattiti: ciò è sintomo di apporti piuttosto costanti, aspetto positivo per il corretto funzionamento dell'IDA.

6. Configurazione del processo

Il presente capitolo contiene informazioni riguardanti le caratteristiche del nuovo processo biologico: esigenze di scarico ed eventuali deroghe, indicazioni sulla qualità delle acque in fase di cantiere e temperatura di dimensionamento.

6.1 Esigenze di scarico secondo OPAC

L'OPAc (28 ottobre 1998, stato 1° agosto 2011) stabilisce, nell'allegato 3.1, le esigenze per l'immissione di acque di scarico comunali in ricettore naturale, riassunte nella seguente tabella.

Parametro	Valore-90%	Efficienza
	mg/l	%
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD ₅)	15	90
Carbonio organico disciolto (DOC)	10	85
Solidi sospesi totali (SST)	5*	-
Azoto ammoniacale (N-NH ₄)	2.0	90
Azoto nitroso (N-NO ₂)	0.3	-
Fosforo totale (P _{tot})	0.8	80

Tabella 19 Esigenze di scarico generali secondo l'OPAc (allegato 3.1, cifre 2 e 3).
* in caso accettazione revisione OPAC (microinquinanti)

È fissato un limite sull'azoto ammoniacale nel caso che "le concentrazioni di ammonio nelle acque di scarico possono avere effetti pregiudizievoli sulla qualità di un corso d'acqua". Tale aspetto si verifica per l'IDA di Chiasso: l'allegato 2 dell'OPAc infatti prevede che "qualunque sia la portata del corso d'acqua, le seguenti esigenze espresse in valori numerici devono essere rispettate dopo che le acque di scarico immesse si siano ben miscelate alle acque del ricettore naturale (...)". Per quanto riguarda l'azoto ammoniacale, devono essere rispettati i seguenti valori:

- In caso di temperatura > 10°C, 0.2 mg/l;
- In caso di temperatura < 10°C, 0.4 mg/l.

In considerazione delle concentrazioni media di azoto ammoniacale dell'effluente (10 mg/l) abbinata ad una portata media di 197 l/s e dei limitati deflussi del torrente Breggia ($Q_{347} = 50$ l/s; $Q_{182} = 360$ l/s nel periodo 1966-2010, fonte UFAM), tali valori possono essere rispettati soltanto con una nitrificazione dell'azoto ammoniacale, che è quindi richiesta (OPAc, art. 6, paragrafo 2).

Sebbene non vi sia alcun limite sulle concentrazioni di azoto totale nell'effluente, uno stadio di pre-denitrificazione è necessario al fine di garantire adeguata stabilità a tutto il trattamento biologico. Ciò è già stato effettuato in altre realtà caratterizzate da importanti carichi di composti azotati (IDA Mendrisio) con indubbi benefici gestionali. La frazione di volume riservata

alla denitrificazione potrebbe, in caso di marcato incremento dei carichi, essere convertita a volume di ossidazione.

Per quanto riguarda il fosforo totale, infine, a livello legislativo non vi sono indicazioni per ulteriori restrizioni, come invece era stato indicato nello studio di Künzler & Partner del 2002.

6.2 Eliminazione di microinquinanti

L'ordinanza di riferimento è allo stato attuale l'OPAc del 28 ottobre 1998 (stato: 1° agosto 2011). L'impianto deve pertanto garantire la qualità dell'effluente di cui al paragrafo precedente senza la realizzazione di fasi aggiuntive di affinamento (p.e. rimozione dei microinquinanti mediante ozonizzazione o dosaggio di carbone attivo) che sarebbero richieste dalla nuova OPAc e permetterebbero non solo di eliminare i microinquinanti, ma anche alcune sostanze la cui efficienza di abbattimento in impianti convenzionali risulta piuttosto limitata (p.e. DOC proveniente dalla discarica ACR Valle della Motta).

In considerazione della probabile approvazione a breve-medio termine della nuova OPAc, la progettazione terrà comunque in conto degli ingombri legati alle fasi aggiuntive di affinamento, la cui realizzazione potrà avvenire parallelamente o posteriormente alla nuova biologia, in base alle esigenze, garantendo quindi piena flessibilità alla soluzione individuata.

6.3 Eventuali deroghe

Le acque di percolazione di discarica sono normalmente caratterizzate dalla presenza di sostanza organica refrattaria: nel caso di immissione in canalizzazione, ciò contribuisce ad un innalzamento della concentrazione di DOC nell'effluente IDA.

Si è quindi stimato l'incremento di concentrazione di DOC nell'effluente dell'IDA di Chiasso a seguito dell'immissione in canalizzazione delle acque di percolazione della discarica ACR Valle della Motta

Parametro	Unità	Caso medio	Caso peggiore	Note
Rapporto COD/DOC	-	3	3	Conservativo
Carico COD acque di percolazione	kg/d	87	166	Media; valore-90%
Carico DOC acque di percolazione	kg/d	29	55	
Grado di eliminazione DOC in IDA	%	20	20	
Portata IDA	m ³ /d	14'650	12'100	Q _{TS} ; Q _{10%}
Incremento DOC effluente	mg/l	1.6	3.6	

Tabella 20 Determinazione dell'incremento di DOC dovuto alle acque di percolazione.

Le concentrazioni medie di DOC nell'effluente di un impianto con configurazione simile a quanto previsto per l'IDA Chiasso si aggirano normalmente tra 6 e 7 mg/l. È quindi possibile che, in condizioni critiche (carico elevato dalla discarica e portata limitata presso l'IDA),

l'incremento di DOC a seguito delle acque di percolazione comporti il superamento del limite imposto dall'OPAc.

Per tale motivo, qualora si verificasse effettivamente quanto sopra, dovrà essere concessa dalle competenti Autorità Cantonali una deroga rispetto al limite OPAc, come permesso dall'ordinanza stessa.

6.4 Esigenze di scarico in fase transitoria

L'IDA di Chiasso dovrà essere in grado di garantire, durante la fase di cantiere, il rispetto degli attuali limiti (medesime concentrazioni di cui in tabella 15, ad eccezione dell'azoto ammoniacale).

Si rende attenti che, nel corso delle ultimi gestioni, a causa del marcato sottodimensionamento dei volumi di trattamento, non è sempre stato possibile rispettare le esigenze di trattamento, malgrado i numerosi sforzi profusi che hanno comunque consentito di garantire una certa stabilità all'esercizio dell'impianto. In considerazione dei maggiori squilibri che una fase transitoria di cantiere comporta, ci si aspetta un possibile incremento dei superamenti.

6.5 Temperatura di dimensionamento

Le cinetiche dei processi biologici sono dipendenti dalla temperatura delle acque, con una minore resa durante i mesi più freddi, motivo per cui i dimensionamenti si effettuano in riferimento alle condizioni invernali.

In particolar modo, il processo di nitrificazione dell'azoto ammoniacale è fortemente influenzato dalla temperatura: ciò implica una significativa perdita di efficienza al diminuire della temperatura e si traduce, quindi, in incrementi notevoli di volume di trattamento, al fine di garantire un'adeguata qualità delle acque anche durante i periodi più freddi dell'anno.

Si propone una temperatura di dimensionamento di 12 °C, superiore a quanto prescritto dall'OPAc (10 °C), sulla base delle seguenti osservazioni:

- La temperatura media invernale delle acque dell'IDA di Chiasso è difficilmente minore di 12 °C. Valori inferiori si riscontrano in presenza di precipitazioni nevose, quando, però, la temperatura dei reflui scende anche marcatamente al di sotto dei 10 °C.
- Lo spazio disponibile presso l'IDA di Chiasso è fortemente limitato. È possibile incrementare la superficie di utilizzo andando nella direzione della montagna. Ciò implica però elevati costi di opere di genio civile.
- L'OPAc (articolo 6, cpv. 2b) pone l'attenzione sulla sostenibilità delle proprie esigenze, indicando che sono da rispettare se le "corrispondenti misure correttive per l'impianto di depurazione delle acque non risultino sproporzionate".

In considerazione di quanto sopra, l'adozione di una temperatura di dimensionamento di 12 °C consente quindi di garantire un'adeguata protezione dell'ambiente durante la quasi totalità

del periodo invernale. Permette altresì di rendere lo sforzo significativamente meno oneroso e quindi maggiormente sostenibile anche da un punto di vista economico.

7. Volumi di accumulo in caso di emergenza

L'IDA di Chiasso è attualmente privo di volumi di stoccaggio in condizioni di emergenza. In considerazione dell'elevata densità di attività industriale nella regione, si reputa opportuno che sia effettuata un'analisi di rischio ai sensi dell'OPIR che possa individuare e quantificare la capacità di stoccaggio acque in condizioni di emergenza.

Tali volumi potrebbero essere impiegati anche come vasche di accumulo acque piovane, garantendo quindi un ulteriore miglioramento qualitativo del trattamento effettuato dall'IDA.

8. Conclusioni

Il rinnovo del trattamento biologico dell'IDA di Chiasso, denominato "fase 3" nel concetto di ampliamento approvato nel 2002 e logica conseguenza delle "fasi 1 e 2" appena ultimate, si propone sia effettuato assumendo le basi di dimensionamento di seguito riassunte:

- Potenzialità di dimensionamento nuovo trattamento biologico: 52'800 AE ($Q_{MAX} = 528$ l/s);
- Esigenze di trattamento secondo OPAC (allegato 3.1, cifre 2 e 3):

Parametro	Valore-90%	Efficienza
	mg/l	%
Richiesta biochimica di ossigeno (BOD ₅)	15	90
Carbonio organico disciolto (DOC)	10	85
Solidi sospesi totali (SST)	15	-
Azoto ammoniacale (N-NH ₄)	2.0	90
Azoto nitroso (N-NO ₂)	0.3	-
Fosforo totale (P _{tot})	0.8	80

Tabella 21 Esigenze di trattamento secondo OPAC.

- Realizzazione di una pre-denitrificazione con l'obiettivo di garantire maggiore stabilità e flessibilità all'intero trattamento biologico;
- Realizzazione di uno stadio di trattamento separato delle acque di risulta (processo A-nammox);
- Possibilità di deroga per le concentrazioni di DOC, in considerazione dell'influsso delle acque di percolazione provenienti dalla discarica ACR Valle della Motta;
- Nessun abbattimento di microinquinanti, ma predisposizione, a livello di pianificazione, per uno stadio atto alla loro eliminazione;
- Predisposizione di volumi d'emergenza per l'eventuale accumulo di acque inquinate.
- Temperatura di dimensionamento: 12 °C.

Una volta approvate da SPAAS e condivise dal CDACD, tali dati costituiranno la base di dimensionamento del nuovo trattamento biologico dell'IDA di Chiasso.

Parallelamente alle fasi di progettazione successive al progetto di massima, il CDACD dovrà chinarsi sui seguenti aspetti:

- redazione di una valutazione di rischio in base all'OPIR, in fase di progettazione definitiva della nuova biologia, così d'avere conferma sull'effettiva necessità di volumi di stoccaggio delle acque (vasche di emergenza) ipotizzati in fase di progetto di massima.

- redazione di un Rapporto d'impatto ambientale (RIA), in parallelo alla progettazione definitiva. Da pubblicare nell'ambito della domanda di costruzione.
- impostazione e realizzazione del PGS, attività che, in considerazione della complessità e dell'impegno richiesto, si svolgerà tuttavia indipendentemente dalla progettazione del nuovo stadio biologico

TBF + Partner AG
Ingegneri consulenti

Indice tabelle

Tabella 1	Carichi idraulico (m ³ /d) e dei principali inquinanti (kg/d) in ingresso all'IDA Chiasso. Dati 2007-2011. Media.	4
Tabella 2	Carichi idraulico (m ³ /d) e dei principali inquinanti (kg/d) in ingresso all'IDA Chiasso. Dati 2007-2011. Valore-90%.	5
Tabella 3	Carichi dei principali inquinanti (AE) in ingresso all'IDA Chiasso. Dati 2007-2011. Media.	5
Tabella 4	Carichi dei principali inquinanti (AE) in ingresso all'IDA Chiasso. Dati 2007-2011. Valore-90%.	5
Tabella 5	Determinazione del carico di TKN in ingresso all'IDA di Chiasso. Dati 2007-2011. Media.	6
Tabella 6	Determinazione del carico di TKN in ingresso all'IDA di Chiasso. Dati 2007-2011. Valore-90%.	7
Tabella 7	Situazione attuale (esercizio 1999) da Künzler & Partner nell'ambito dello studio 2002.	8
Tabella 8	Situazione attuale (esercizio 1999) da Künzler & Partner nell'ambito dello studio 2002.	8
Tabella 9	Dati assunti da Künzler & Partner nell'ambito dello studio 2002.	9
Tabella 10	Dati assunti da Künzler & Partner nell'ambito dello studio 2002.	9
Tabella 11	Dati proposti per il dimensionamento nuovo stadio biologico.	11
Tabella 12	Dati di esercizio Valle della Motta. 2009-2011.	12
Tabella 13	Analisi statistica dei dati di esercizio Valle della Motta. 2009-2011.	12
Tabella 14	Dati delle acque di percolazione grezze di carico significativo (TO+B3). 2009-2011. Elaborazione SPAAS-UPDA.	13
Tabella 15	Dati relativi ai rilasci in canalizzazione di Pamp. Media 2008-2011.	15
Tabella 16	Analisi statistica dei rilasci in canalizzazione di Pamp. 2008-2011.	15
Tabella 17	Dati relativi ai rilasci in canalizzazione di Valcambi. Media 2008-2011.	16
Tabella 18	Analisi statistica dei rilasci in canalizzazione di Valcambi. 2008-2011.	16
Tabella 19	Esigenze di scarico generali secondo l'OPAc (allegato 3.1, cifre 2 e 3).	17
Tabella 20	Determinazione dell'incremento di DOC dovuto alle acque di percolazione.	18
Tabella 21	Esigenze di trattamento secondo OPAc.	21

Indice figure

Figura 1	Evoluzione dei carichi in ingresso all'IDA (AE, valore-90%).	7
----------	--	---