MONDO ACQUA S.p.A.
Via Venezia n°6/B - 12084 MONDOVI' (CN)
Tel.: +39-0174-554461

Progetto opere:
S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani
29020 TRAVO (PC) Via Anguissola, 37
Tel./Fax: +39-0523-950251
E-mail robertozermani@virgilio.it

REGIONE PIEMONTE - PROVINCIA DI CUNEO

Descrizione

ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE ACQUE REFLUE DEL COMUNE DI MONDOVI, LOCALITA' LONGANA.

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato	Oggetto
1010_All. A.0	RELAZIONE GENERALE

Disegno N.	Tavola N.	Prog. N.	Scala
File			
Note			Il disegnatore

N. Rev.	Data	Descrizione
0	Febbraio 2012	EMISSIONE
1		
2		
3		
4		
5		

REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

A termini di legge è vietato riprodurre o comunicare a terzi il contenuto del presente elaborato

SOMMARIO

1 – Premesse

2 – Descrizione dello stato di fatto

3 – Dati generali

4 – Esposizione tecnica

5 – Fattibilità dell'intervento

6.1 – Disponibilità delle aree

6.2 - Indicazioni per accessibilità, utilizzo e manutenzione delle opere, impianti e servizi esistenti

7 – Note di calcolo

8 – Tipi di materiali impiegati

9 – Caratteristiche dei locali

10 – Inquinanti e sicurezza

11 – Bilancio energetico

12 – Bilancio di esercizio

13 – Cronoprogramma per l'esecuzione delle opere

1 – Premesse

Il progetto di ristrutturazione dell'Impianto di depurazione delle acque reflue del Comune di Mondovì nasce dall'esigenza di adeguare il trattamento dei reflui fognari a standard europei, come disposto dalla Delibera della Giunta regionale del Piemonte n°7 – 10588/2009, delibera nella quale vengono appunto richiamate sia la Direttiva Europea 91/271/CE che la Delibera dell'Autorità di Bacino del Po n°7 del 03/03/2004.

In merito alla eventuale esclusione dal progetto dalla Fase di verifica della procedura di VIA ex L.R. 40/98 preme richiamere che la stessa è stata espressamente esclusa per l'impianto di Longana come da nota della Regione Piemonte in data 06 ottobre 2011, Prot. 17303/DB10.02 e dalla successiva nota di trasmissione della precedente, di AATO4, che si allegano in copia.

L'adeguamento del sistema di depurazione, in vista degli inasprimenti normativi relativi all'abbattimento dell'azoto, oltre alla verifica dello stato attuale di funzionamento e delle previsioni di carico future, non può ovviamente prescindere dalle condizioni operative della rete di collettamento, condizioni che possono influire in maniera sostanziale sulla corretta conduzione dell'impianto di depurazione.

Una messa a punto del sistema richiede quindi di puntualizzare le condizioni di funzionamento di:

- rete di collettamento
- impianto di depurazione

Il presente progetto si riferisce esclusivamente all'impianto di depurazione esistente e al suo adeguamento.

La verifica funzionale dell'impianto è stata effettuata sulla base dei Dati generali riportati di seguito che caratterizzano le condizioni operative dell'impianto (previsioni di funzionamento attuali e future).

Le suddette condizioni sono state definite sulla base di una serie di accertamenti condotti da MONDO ACQUA e riferiti alla situazione anagrafica del Comune di Mondovì e delle sue frazioni e delle previsioni di sviluppo contenute nei PRG locali oltre che ai consumi idrici delle citate località.

Le anomalie di portata riscontrate nella conduzione corrente dell'impianto, dovranno essere approfondite e risolte con un paziente lavoro di ricerca delle suddette anomalie in rete e di eliminazione progressiva delle stesse (perdite, drenaggi anomali, ecc.)

L'impianto di depurazione esistente è stato oggetto di un rilievo dello stato di fatto che ha costituito la base di valutazione dei possibili adeguamenti dell'impianto stesso alle nuove esigenze depurative conseguenti all'entrata in vigore delle nuove normative (abbattimento dell'azoto) e agli eventuali aggiornamenti delle strutture (opere civili ed impianti) rese inadeguate dal loro uso prolungato.

AUT RITÀ D'AMBITO
n° 4 CUNEESE

Codice Fiscale n. 96068020047
Sito web: www.provincia.cuneo.it/autorita_ambito
P.E.C.: protocollo@provincia.cuneo.legalmail.it

Via M. d'Azeglio, 8 – 12100 Cuneo
Tel. 0171.445955 – Fax 0171.445959

PG / PG - RA

*Rif. progr. int.*_____ *Classifica:* _____

Allegati: Reg. P.te prot.17303 del 06-10-11
Rif.ti alle note:
1) AATO4 PRCN 88720 del 26-09-11
2) Reg. P.te prot.17303 del 06-10-11 (in ricez. AATO4 PRCN 94255 del 12-10-11

Spett.le
MONDO ACQUA S.p.A.
info@pec.mondoacqua.it

e, p. c. Spett.le
Sig. Sindaco del Comune di MONDOVI'
anche nelle Sue vesti di Rappresentante in Conferenza di AATO4 dell'A.O Monregalese
comune.mondovi@postecert.it

Oggetto: **Adeguamento del Depuratore di Loc. Longana alla Dir. 91/271/CE - Esclusione dalla Fase di Verifica della Procedura di VIA ex. L.R. 40/98.**

Con riferimento a quanto in oggetto, la scrivente trasmette la comunicazione pervenuta dalla Regione Piemonte prot. 17303 del 06-10-11.
Con l'occasione si invita codesto spett.le Gestore a procedere con la massima celerità alla redazione del Progetto Definitivo al fine del rispetto della tempistica stabilita.
Cordiali saluti.

Rimanendo a disposizione per eventuali chiarimenti, saluta distintamente.

AUTORITA' D'AMBITO
TERRITORIALE OTTIMALE N. 4 *CUNEESE*
per il Servizio Idrico Integrato
F.to Dott. Ing. Paolo Galfré

L'originale del documento é conservato presso gli Uffici dell'Autorità di ATO – Fascicolo 08.13-00008-03 *"Servizio idrico Integrato – ATO – Approvazione progetti opere SII"*

AATO4_PRCN_97912_25-10-11_Inoltro_a_Mondoacqua_Comunic_Reg_VIA_Dep_Mondovi

REGIONE
PIEMONTE
Direzione Ambiente
Compatibilità Ambientale e Procedure Integrate
Valutazioni.Ambientali@regione.piemonte.it

Provincia di Cuneo
Prot.N.0094255 12/10/2011
F. 2011 08.13/000005
Tit. 08.13 Arrivo

Data 16 OTT. 2011
Protocollo 17303 /DB10.02
Classificazione 13.200.10

Autorità d'Ambito Cuneese
Via Massimo d'Azeglio n. 8
12100 CUNEO

E p.c. Al Servizio idrico integrato
Ing. Grazìano Volpe
SEDE

OGGETTO: *Legge regionale 40/98 – Fase di verifica della procedura di VIA inerente il progetto "lavori di adeguamento all'impianto di depurazione di località Longana del comune di Mondovì alla direttiva 91/271/CE" localizzato nel comune di Mondovì, presentato dalla Autorità d'Ambito.*
Improcedibilità per mancanza presupposti sostanziali.

In riferimento alla lettera di codesto Ente, pervenuta al Settore scrivente in data 26.08.2011 prot. 14792, relativa all'applicazione della procedura di VIA inerente il progetto di "realizzazione dei lavori di adeguamento dell'impianto di depurazione di Mondovì alla direttiva 91/271/CE" da localizzarsi in località Lontana di Mondovì, si riferisce quanto segue.

Nel merito si comprende che l'impianto di depurazione ubicato in Mondovì località Longana esistente ha l'attuale potenzialità di 28.000 abitanti equivalenti. Al fine di adeguare l'impianto stesso alla direttive comunitarie sopra citate è previsto un lieve decremento di potenzialità di abitanti equivalenti (circa 27000 a.e.), con interventi mirati sull'impianto stesso.

Con deliberazione della Giunta regionale, d.g.r. 16 marzo 2009, n. 63-11032 (recante: "Atto di indirizzo inerente l'applicazione delle disposizioni regionali in materia di VIA di cui alla l.r. 40/1998, in relazione ai disposti di cui alla parte seconda del d.lgs. 152/2006"), sono state precisate le modalità di applicazione della procedura di VIA agli interventi di modifica o ampliamento di opere esistenti: a seguito dell'aggiornamento degli allegati alla medesima

Via Principe Amedeo, 17
10123 Torino
Tel. 011-43.21410
Fax 011-43.23771

REGIONE
PIEMONTE

legge regionale, operato con la deliberazione del Consiglio regionale 30 luglio 2008, n. 211-34747, risultano da sottoporre alla fase di verifica unicamente le modifiche o estensioni di progetti di cui agli allegati A1, A2, B1, B2 o B3 alla l.r. 40/1998 già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli ripercussioni negative sull'ambiente (per il caso in oggetto: categoria progettuale n. 28 dell'allegato B1).

Sentito il settore regionale Servizio idrico integrato, si ritiene che gli interventi in oggetto, per loro natura ed in ragione delle opere, non rientrino nella categoria progettuale n. 28 dell'allegato B1 alla l.r. 40/1998, riferita alla categoria progettuale n. 15 del medesimo allegato.

Distinti saluti.

Il Dirigente del Settore
(ing. Stefano RIGATELLI)

referente:
Mario Longhin 011 1325874

2 - Descrizione dello stato di fatto

La conoscenza delle caratteristiche dell'impianto esistente ed i vincoli posti dallo stesso agli interventi di ristrutturazione sono stati elementi indispensabili per la valutazione delle scelte impiantistiche di adeguamento alle nuove esigenze.

L'impianto esistente è costituito dalle seguenti sezioni:

Linea acque

- Vasca di carico iniziale con scaricatore delle eccedenze di pioggia
- Griglia grossolana a pulizia manuale (griglia a rete di difficile pulizia)
- Griglie fini a pulizia automatica (una vecchia griglia ad arco con spaziatura in cm e, in parallelo, una griglia a tamburo rotante inclinato, tipo HUBER, con spaziatura in mm)
- Misura di portata mediante canale Venturi
- Dissabbiatori a tramogge (due linee in parallelo) con vasca esterna di accumulo delle sabbie
- Sedimentatori primari (due linee in parallelo) di tipo rettangolare dotati di ponte a "va e vieni"
- Vasche di ossidazione (due linee in parallelo) dotate di diffusori di fondo alimentati da compressori esterni (inizialmente le vasche di tipo rettangolare erano equipaggiate con n° 4 turbine fisse montate su passerelle in c.a.)
- Sedimentatori secondari di tipo circolare, dotati di ponti raschiafanghi (due linee in parallelo)
- Vasca di ricircolo dei fanghi e di estrazione dei fanghi di supero
- Vasca di clorazione

Linea fanghi

- Vasca circolare di ispessimento dei fanghi di supero dotata di ponte raschiante a trazione centrale
- Locali di disidratazione dei fanghi di supero con pressa a nastro
- Letti di essiccamento (due linee in parallelo) di emergenza
- Locali per pressurizzazione gas e riscaldamento fanghi di ricircolo al digestore (fuori servizio ed abbandonati)
- Digestore primario riscaldato con miscelazione a gas (fuori servizio ed abbandonato)
- Gasometro con campana metallica flottante (fuori servizio ed abbandonato)

Servizi

- Cabina ENEL
- Cabina di trasformazione
- Locale quadro elettrico centrale
- Locale laboratorio
- Locale officina
- Locale servizi igienici
- Vasca serbatoio per acqua di servizio (alimentata in passato dal Torrente Ellero)

Opere complementari

Recinzione
Viabilità interna

3 – Dati generali

Le condizioni di funzionamento dell'impianto sono state valutate in tre ipotesi diverse delle quali la terza è ovviamente quella a lungo termine e più gravosa.

Le prime due condizioni, pur con tutti i limiti di conoscenza conseguenti alle anomalie di rete, sono state desunte da indagini condotte sull'influente all'impianto ed in particolare sui fanghi di supero prodotti dall'impianto stesso nel suo funzionamento corrente degli anni più recenti.

Per la condizione di funzionamento più gravosa e futura si è partiti da una valutazione anagrafica delle località servite e degli impianti presenti in campo considerando che:

- Mondovì capoluogo recapiti a Longana i propri reflui attuali e futuri;
- i Comuni della Provincia, dotati di impianti di trattamento e i cui fanghi di supero sono recapitati e trattati a Longana, continuino a disporre di questo servizio;
- le località frazionali e dotate di Fosse Imhoff i cui fanghi di supero sono recapitati e trattati a Longana, continuino a disporre di questo servizio.

Sulla base delle precedenti considerazioni si è predisposta una tabella preliminare Tab.01 nella quale sono stati sintetizzati i carichi provenienti dai tre apporti precedentemente citati, sia come carichi organici (BOD), sia come carichi di azoto (N).

Le valutazioni che tengono conto delle presenze, dei fanghi prodotti sui vari impianti e sulla loro qualità al momento del trasporto all'impianto di Longana, indicano, se pure con le inevitabili approssimazioni di un progetto preliminare e della variabilità delle situazioni in campo, una presenza equivalente di circa 27.000 abitanti.

La tabella riporta anche la stima approssimata dei fanghi prodotti sull'impianto di Longana in relazione al trattamento degli stessi.

L'impianto di Longana è attualmente autorizzato per il trattamento di reflui fognari provenienti da una collettività complessiva di 28.000 a.e. e pertanto non è previsto un "potenziamento numerico" dell'impianto ma anzi un modesto decremento; la ristrutturazione dell'impianto di cui al presente progetto definitivo è quindi da ascriversi alla necessità di aumentare in modo significativo l'abbattimento dei nutrienti (azoto e fosforo) come richiesto dalla vigente normativa.

In base alle precedenti considerazioni si è predisposta una tabella sintetica dei principali dati di ingresso Tab. 02.

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI MONDOVI' - IPOTESI DI CARICO DELL'IMPIANTO DI LONGANA

	Località servite	Residenti	Previsioni di sviluppo e/o fluttuazioni	Abitanti serviti max	Portate/a.e.	Portata giornaliera	Carico BOD ingresso	Carico N ingresso	Carico dopo abbatt. BOD	Carico dopo abb. N calcolato sul BOD	Fanghi attivi prodotti SS	Concentr. fanghi prodotti	Volume fanghi	Volume fanghi per a.e.	Concentr. fanghi isp. prodotti	Volume fanghi ispessiti	Acque ispessitore	Concentr. fanghi cen. prodotti	Volume fanghi centrifugati	Acque centrifuga	Acque madri in testa a Longana
	Impianto di Longana f.a.	n	n	n	m3/d/a.e.	m3/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	%	m3/d	l/ab/d	%	m3/d	m3/d	%	m3/d	m3/d	m3/d
	Mondovì capoluogo	20000	3500																		
1	**Totale fanghi attivi**			23500	0.24	5640	1410	282	1410	282	761.4	1	76.1	3.24	6	12.7	63.5	20	3.807	12.7	76.1
	Impianto f.a.																				
	Villanova capoluogo	4100	900	5000																	
	Impianto f.a.																				
	Roccaforte	2000	2000	4000																	
	Impianto f.a.																				
	Vicoforte	3300	0	3300																	
	Impianto f.a.																				
	Frabosa	1000	4000	5000																	
	Impianto f.a.																				
	Benevagenna	3500	0	3500																	
	Impianto f.a.																				
	S. Michele	2000		2000																	
		15900	6900																		
				22800	0	0	1368	273.6	136.8	68.4	738.72	1	73.9	3.24	6	12.3	61.6	20	3.6936	12.3	73.9
2	**Totale fanghi attivi**																				
	Impianti con Fosse Imhoff																				
	Villanova Frazioni	1400																			
	Mondovì frazioni																				
	S Quintino	186																			
	Breolungi	516																			
	Gratteria	345																			
	S. Biagio	284																			
	S. Giovanni dei Govoni	295																			
		1626																			
	Altre Imhoff da frazioni di incerta																				
	quantificazione	1500																			
3	**Totale Fosse Imhoff**			4526	0	0	271.56	27.156	67.89	13.58	146.64	1	14.7	3.24	6	2.4	12.2	20	0.733212	2.4	14.7
						5640	3049.56	582.756	1,615	364	1,647								8.2	27	165
									26,912	27,998	82.34	kg/h	62.0								
	BOD																				
	Il carico su Logana sarà quello di																				
	- Fognature di Mondovì																				
	- Acque madri dell'ispessimento e della centrifugazione dei fanghi																				
	stabilizzati aerobicamente provenienti dagli impianti degli altri Comuni (al netto degli abbattimenti prodotti dagli impianti d'origine)																				
	AZOTO																				
	Il carico su Logana sarà quello di																				
	- Fognature di Mondovì																				
	- Acque madri dell'ispessimento e della centrifugazione dei fanghi																				
	stabilizzati aerobicamente provenienti dagli impianti degli altri Comuni (al netto degli abbattimenti prodotti dagli impianti d'origine)																				

S.I.C.I.S. Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

	IMPIANTO DI MONDOVI'					
	DATI	**Tab. 02**				**1010**
	CARATTERISTICHE DELL'INFLUENTE					
Pos.	Descrizione	Un. mis.		**SITUAZIONE OPERATIVA**		
				esistente	catasto	di progetto
	Scarichi civili					
1	**Abitanti equivalenti**	n°		**9000**	**12500**	**27000**
2	Dotazione idrica per abitante	m3/d		0.3	0.3	0.3
3	Coefficiente di afflusso			0.8	0.8	0.8
4	Portata giornaliera	m3/d		2160	3000	6480
5	Portata media oraria (24 h)	m3/h	**tempo secco (portate medie)**	**90**	**125**	**270**
6		l/sec	**tempo secco (portate medie)**	**25**	**35**	**75**
7	Coeff. di punta tempo secco			**1.65**	**1.65**	**1.65**
8	Portata di punta oraria	m3/h	**tempo secco (portate di punta)**	**149**	**206**	**446**
9		l/sec	**tempo secco (portate di punta)**	**41**	**57**	**124**
10	Coeff. di punta di pioggia			**3**	**3**	**3**
11	Portata di punta oraria	m3/h	**tempo pioggia (al biologico)**	**270**	**375**	**810**
12		l/sec	**tempo pioggia (al biologico)**	**75**	**104**	**225**
13	Coeff. di punta di pioggia			**5**	**5**	**5**
14	Portata di punta oraria	m3/h	**tempo pioggia (al pretrattamento)**	**450**	**625**	**1350**
15		l/sec	**tempo pioggia (al pretrattamento)**	**125**	**174**	**375**
16	Coeff. di minima tempo secco			**0.7**	**0.7**	**0.7**
17	Portata minima oraria	m3/h	**tempo secco (portata minima)**	**63**	**88**	**189**
18		l/sec	**tempo secco (portata minima)**	**18**	**24**	**53**
19						
20	Carico organico specifico in BOD	gr/ab/d		60	60	60
21	Carico organico max	KgBOD/d		540	750	1620
22	Concentrazione media BOD	mgBOD/l		**250**	**250**	**250**
23	Concentrazione max BOD	mgBOD/l		**412.5**	**412.5**	**412.5**
24	Concentrazione max BOD allo scarico	mgBOD/l		**30**	**30**	**30**
25	Abbattimento max richiesto	%		**88.00**	**88.00**	**88.00**
26	Carico specifico in SS	grSS/ab/d		90	90	90
27	Carico in SS max	kgSS/d		810	1125	2430
28	Concentrazione media SS	mgSS/l		375	375	375
29	Concentrazione max SS	mgSS/l		619	619	619
30	Concentrazione max SS allo scarico	mgSS/l		35	35	35
31	Abbattimento max richiesto	%		**90.67**	**90.67**	**90.67**
32	Carico specifico in N	grN/ab/d		12	12	12
33	Carico in N max	kgN/d		108	150	324
34	Concentrazione media N	mgN/l		50	50	50
35	Concentrazione max N	mgN/l		82.5	82.5	82.5
36	Concentrazione max N allo scarico	mgN/l		15	15	15
37	Abbattimento max richiesto	%		**70.00**	**70.00**	**70.00**
38	Carico specifico in P	grP/ab/d		3	3	3
39	Carico in P max	kgP/d		27	38	81
40	Concentrazione media P	mgP/l		12.5	12.5	12.5
41	Concentrazione max P	mgP/l		20.625	20.625	20.625
42	Concentrazione max P allo scarico	mgP/l		2	2	2
43	Abbattimento max richiesto	%		**84.00**	**84.00**	**84.00**

4 – Esposizione tecnica

4.1 - Impianto esistente

Si riprende di seguito una descrizione più dettagliata di quanto sintetizzato al punto 2 per rendere più evidente la comparazione di quanto in essere e di quanto previsto dal nuovo progetto.

L' impianto esistente è costituito dalle seguenti sezioni di trattamento:

LINEA ACQUE

4.1.1 – Vasca di carico e di sfioro

Scaricatore di testata in ingresso all'impianto formato da una vasca in cls nella quale arriva un condotto fognario di alimentazione dell'impianto e parte una condotta di by-pass dell'impianto per lo scarico delle acque meteoriche eccedenti il trattamento (> di 5Qm portata media); la vasca è dotata di una paratoia di intercettazione della condotta di scarico e di una panconatura della griglia grossolana a pulizia manuale.

La vasca è inoltre dotata, a monte della panconatura, di una soglia di sfioro sormontata da una griglia grossolana attraverso la quale vengono scaricate le portate di pioggia eccedenti.

4.1.2 – Grigliatura grossolana

Griglia grossolana a pulizia manuale di alimentazione della successiva sezione di grigliatura fine.

4.1.3 – Grigliatura fine

Grigliatura fine su due canali (due linee di trattamento) dove erano presenti inizialmente due griglie ad arco a pulizia automatica, oggi modificate con l'inserimento, al posto di una delle due ormai obsolete, di una nuova griglia a cestello con estrazione a coclea del grigliato tipo HUBER ROTAMAT da 1400 mm di diametro.

4.1.4 – Misura di portata in ingresso

Misuratore di portata di tipo Venturi con sensore di livello a ultrasuoni e trasformazione dello stesso in portata istantanea in transito e portata totalizzata; la larghezza del Venturi varia da 82 cm in ingresso ai 50 cm nella sezione ristretta, per una profondità max di 140 cm.
Il misuratore segnala la portata istantanea, quella oraria e quella totalizzata giornaliera.

Il corretto funzionamento del misuratore Venturi presuppone che lo stesso sia caratterizzato da un passaggio della corrente nella sezione ristretta per lo "stato critico" in assenza del quale e con interferenze dovute ad un eccessivo livello di valle la misura risulterebbe del tutto inattendibile.

4.1.5 – Dissabbiatori

Dissabbiatori costituiti da due vasche in parallelo, dotate di canalette periferiche di by-pass, a pianta rettangolare, delle dimensioni utili di circa 12 x 4 x 2.7 m di profondità, dotata, ciascuna di due tramogge di raccolta del materiale pesante della profondità di circa 1 m.

Le vasche sono inoltre dotate di un sistema di aerazione per il mantenimento in sospensione del materiale organico e di due air lift, per ciascuna, per la estrazione delle sabbie recapitate in un letto drenante di deposito posto a lato di una delle due e delle dimensioni in pianta di circa 5,8 x 3 m.

4.1.5 - Sedimentazione primaria

Sedimentatori di tipo rettangolare, accoppiati, serviti da due ponti raschia fanghi a va e vieni, delle dimensioni di circa 35.5 x 9 x 2,7 m, dotati di pompe di estrazione dei fanghi primari per il loro invio alla digestione con i fanghi attivi di supero (digestione fuori servizio ed invio diretto all'ispessimento e quindi alla disidratazione).

Il manufatto scaricatore delle portate eccedenti le 2Qm inviate al biologico, pari a 3Qm per un totale in arrivo mediante regolazione in entrata all'impianto pari a 5Qm è posizionato nella canaletta a valle dei sedimentatori primari e funziona mediante l'apertura di una paratoia di regolazione che manda le portate di pioggia eccedenti allo scarico finale.

4.1.6 – Ossidazione a fanghi attivi

Vasche di ossidazione di tipo rettangolare, accoppiate, inizialmente servite da quattro turbine lente di superficie, ora eliminate e sostituite da 276 diffusori di fondo a piattello alimentati da compressori esterni, delle dimensioni di circa 24 x 12 x 2,7 m. dotate di stramazzi di sfioro finali.

4.1.7 – Partitore

Manufatto di suddivisione delle portate sui due sedimentatori secondari, posto in adiacenza alla vasca di ossidazione.

4.1.8 – Estrazione e riciclo fanghi

Manufatto di ricircolo dei fanghi provenienti dal fondo dei sedimentatori stessi e di estrazione dei fanghi di supero per il loro invio in testa ai decantatori primari e quindi alla disidratazione.

4.1.9 – Sedimentazione secondaria

Sedimentatori secondari per la separazione dei fanghi attivi costituiti da due vasche circolari dotati di canalette di sfioro periferiche dell'acqua trattata, delle dimensioni utili di circa 20 m di diametro, della profondità di 1,7 m alla periferia e di 2,7 m al centro.

4.1.10 – Disinfezione

Vasca di disinfezione delle acque depurate delle dimensioni di circa 18,4 x 10 x 1,2 m, per un volume totale di circa 220 m3.

LINEA FANGHI

4.1.11 – Digestore

Il digestore, di tipo monostadio riscaldato, dei fanghi provenienti dai sedimentatori primari, fanghi costituiti da fanghi primari e da fanghi di supero del processo ossidativo aerobico, è stato da tempo dismesso ed i suddetti fanghi vengono inviati all'ispessitore raschiato e quindi ad una pressa a nastro che ne effettua la disidratazione.

4.1.12 – Ispessitore dei fanghi

I fanghi prodotti da Longana e quelli esterni, sia primari che secondari, vengono attualmente inviati all'ispessitore raschiato nel quale si ottiene un addensamento dei fanghi stessi ed una separazione delle acque madri che tornano in testa all'impianto.

L'ispessitore dei fanghi, del diametro di circa 7.5 m, è dotato di una passerella in cls e di un ponte raschiate a doppio braccio con picchetti per l'ispessimento dei fanghi misti primari e secondari.

4.1.13 – Disidratazione

I fanghi ispessiti vengono inviati, tramite pompaggio ad una pressa a nastro, che provvede, previo condizionamento chimico dei fanghi alla loro disidratazione e all'accumulo in attesa dello smaltimento degli stessi.

Nell'impianto è anche presente una vecchia pressa a nastro fuori servizio da tempo e non riutilizzabile.

Le acque madri e di lavaggio delle tele tornano in testa all'impianto.

La pressa a nastro funziona con sistema automatizzato.

Servizi

4.1.14 - Cabina ENEL

L'energia elettrica necessaria al funzionamento dell'impianto arriva in M.T. ad una cabina ENEL a torre.

4.1.15 - Cabina di trasformazione

La cabina a torre contiene, al piano di base, il trasformatore di corrente da M.T. a B.T. L'erogazione dovrà essere potenziata per l'impianto futuro.

4.1.16 Locale quadro elettrico centrale

L'edificio adiacente al torrino di arrivo della corrente è suddiviso in locali adibiti ai diversi usi di servizio elencati di seguito.

4.1.17 Locale laboratorio

Vedi punto 4.1.16.

4.1.18 Locale officina

Vedi punto 4.1.16.

4.1.19 Locale servizi igienici

Vedi punto 4.1.16.

Opere complementari

4.1.20 Recinzione

Tutta l'area dell'impianto è delimitata mediante recinzione in rete metallica di altezza pari a circa 2 m e presenta un cancello di accesso all'area stessa realizzato in carpenteria d'acciaio zincata a caldo.

4.1.21 Viabilità esterna

La viabilità di accesso all'impianto si stacca da una viabilità provinciale (…….) ed attraversa un'area comunale congiungendosi al cancello d'ingresso dell'impianto.

4.1.22 Viabilità interna

La viabilità di servizio interna è costituita da strade ed aree di servizio asfaltate per la movimentazione dei mezzi adibiti alle operazioni di gestione.

4.2 – Impianto di progetto

L' impianto che si realizzerà a seguito degli interventi di adeguamento e ristrutturazione sarà costituito dalle seguenti sezioni di trattamento:

LINEA ACQUE

4.2.1 – Vasca di carico e di sfioro

Lo scaricatore di testata in ingresso all'impianto, formato da una vasca in cls nella quale arriva un condotto fognario di alimentazione dell'impianto e dal quale parte una condotta di by-pass dell'impianto per lo scarico delle acque meteoriche eccedenti il trattamento (> di 5Qm portata media) verrà dotato di:

- paratoia motorizzata di intercettazione e regolazione della linea di alimentazione dell'impianto; la suddetta paratoia sarà asservita al misuratore di portata venturi metrico posto a valle che impedirà l'ingresso all'impianto di portate superiori a 5Qm;
- griglie verticali accostate, a pulizia automatica, per il trattamento delle acque di by-pass in tempo di pioggia, della larghezza di 1,6 m con spaziature di 5 cm fra le barre, che verranno montata sulla esistente soglia di sfioro, previa la realizzazione di un pilastrino intermedio di ancoraggio, tramite la quale vengono scaricate le portate di pioggia eccedenti quelle ammesse al trattamento (> di 5Qm).

4.2.2 – Grigliatura grossolana

L'esistente griglia grossolana a pulizia manuale, ancora in esercizio, verrà sostituita da una nuova griglia verticale a pulizia automatica, della larghezza di 1,3 m con spaziature di 2,5 cm fra le barre.

La griglia sarà dotata di coclea di estrazione e di carico del materiale sollevato.

Data la presenza a valle di due griglie fini a pulizia automatica si è ritenuto di predisporre un by-pass della suddetta griglia mediante la costruzione di un apposito manufatto dotato di paratoia di sezionamento in testa e di panconatura a valle della griglia.

4.2.3 – Grigliatura fine

La grigliatura fine su due canali (due linee di trattamento) presenta attualmente una griglia fine tipo HUBER ROTAMAT da 1400 mm di diametro a cestello rotante con spaziature da 3 mm.

Il progetto prevede l'asportazione della vecchia griglia ad arco, ora dismessa e la sostituzione della stessa con una nuova griglia con caratteristiche strutturali e funzionali simili a quella esistente per ovvie ragioni di compatibilità con il manufatto in cls destinato ad accoglierla.

La griglie saranno dotate di coclee di estrazione e di carico del materiale sollevato.

4.2.4 – Misura di portata in ingresso

Il misuratore di portata di tipo Venturi con sensore di livello a ultrasuoni e trasformazione dello stesso in portata istantanea in transito e portata totalizzata, di cui è stata verificata l'efficienza, verrà mantenuto; la larghezza del Venturi varia da 82 cm in ingresso ai 50 cm nella sezione ristretta, per una profondità max di 140 cm.

Il misuratore segnala la portata istantanea, quella oraria e quella totalizzata giornaliera.

Le prove effettuate sul misuratore hanno dimostrato l'attendibilità delle misure nelle attuali condizioni.

Il corretto funzionamento del misuratore Venturi presuppone che lo stesso sia caratterizzato da un passaggio della corrente nella sezione ristretta per lo "stato critico" in assenza del quale e con interferenze dovute ad un eccessivo livello di valle la misura risulterebbe del tutto inattendibile.

4.2.5 – Dissabbiatori

I dissabbiatori in parallelo esistenti, delle dimensioni utili di circa 12 x 4 m ciascuno in pianta, verranno modificati per la parte impiantistica in ragione dell'obbiettivo di sottoporre a lavaggio e disidratazione le sabbie estratte.

Gli air-lift attualmente deputati alla estrazione della sabbie dalle quattro tramogge presenti sul fondo delle vasche verranno asportati e sostituiti con quattro pompe da sabbia che avranno il compito di inviare le sabbie stesse ad una specifica apparecchiatura destinata alla separazione, al lavaggio e al sollevamento delle stesse per l'accumulo in una benna destinata allo smaltimento.

Le vasche saranno inoltre dotate di un sistema di aerazione per il mantenimento in sospensione del materiale organico, sistema costituito da tre compressori della capacità di circa 150 m3/h a 300 mbar (uno di riserva) e da diffusori di fondo in acciaio INOX per la formazione di un movimento a spirale della massa d'acqua in transito.

Il letto drenante delle sabbie esistente, delle dimensioni in pianta di 5,8 x 3 m, verrà mantenuto.

I dissabbiatori saranno dotati di due canali di by-pass tramite i quali sarà possibile porre fuori servizio ciascuna linea di trattamento azionando quattro chiuse per ognuno.

Le suddette chiuse saranno sostituite da nuove paratoie a comando manuale.

4.2.6 – Sistema di lavaggio e selezione delle sabbie

La portata pompata dalle tramogge tramite le pompe da sabbia verrà immessa in un dissabbiatore conico, ad effetto COANDA, dove la sabbia, con dimensione superiore a 0,2 mm, verrà separata in misura > del 95%.

L'acqua di lavaggio sarà ritornata, a gravità, in testa all'impianto

4.2.5 – Impianto di sollevamento e by-pass

La necessità di aumentare il volume delle vasche di denitrificazione (ex sedimentatori primari modificati) e di ossidazione, senza procedere ad ulteriori occupazioni di spazi e cercando di ottimizzare le rese dei sistemi di ossigenazione e di recuperare parte delle strutture esistenti, ha imposto di sollevare le portate da trattare (solo le 3Qm da inviare al trattamento biologico) e di by-passare le eccedenze di pioggia pre-trattate (2Qm dovute agli eventi di pioggia).

Nell'area compresa fra i dissabbiatori e gli attuali sedimentatori secondari verranno quindi realizzate due vasche con due stazioni di pompaggio (una per linea) dotate di pompe sommergibili (quattro pompe di cui due di riserva), poste sotto INVERTER, capaci di fornire una portata max di 56 l/sec ciascuna.

Le portate eccedenti le 3Qm, non verranno sollevate e sfioreranno, tramite stramazzi dalle due vasche andando direttamente allo scarico tramite un nuovo condotto che sostituirà quello esistente di by-pass la cui origine è posta attualmente a valle dei sedimentatori primari.

Le vasche verranno miscelate ad intermittenza, in relazione al livello raggiunto dai reflui al loro interno per garantire l'omogeneità dei reflui stessi in alimentazione alla denitrificazione e per impedire fenomeni di sedimentazione di fanghi nelle citate vasche di sollevamento.

La miscelazione sarà garantita da due mixer ad asse orizzontale, di tipo veloce, della potenza di 2 kw ciascuno.

Al fine di mantenere in funzione i pre-trattamenti dei reflui nel corso degli interventi di ristrutturazione della sezione biologica, compresa la sezione di risollevamento citata in precedenza, si realizzerà un collegamento provvisionale dello scarico dei dissabbiatori con lo scaricatore delle nuove vasche di sollevamento.

Le vasche di sollevamento saranno dotate di misuratori di livello continui che consentiranno di programmare al meglio l'attività delle pompe e di misuratori di portata.

4.2.6 – Denitrificazione (ex sedimentazione primaria)

I sedimentatori primari, di tipo rettangolare, accoppiati, serviti da due ponti raschia fanghi a va e vieni, delle dimensioni di circa 35.5 x 9 x 2,7 m, dotati di pompe di estrazione dei fanghi primari per il loro invio alla digestione con i fanghi attivi di supero (digestione fuori servizio ed invio diretto all'ispessimento e quindi alla disidratazione), verranno radicalmente modificati per realizzare le vasche di denitrificazione.

Si procederà quindi alla asportazione dei ponti a va e vieni e alla realizzazione, all'interno delle due citate vasche, di quattro nuove vasche:
Due vasche saranno adibite al sollevamento delle acque pre-trattate di cui si è detto al punto precedente e saranno dotate di pompe e sfioratori di troppo-pieno; le loro dimensioni interne in pianta saranno ciascuna di 11 x 8.7 m, per una profondità max utile di circa 2.4 m e le loro pareti (tre su quattro) non saranno rialzate (la quarta parete sarà
Le due nuove vasche di denitrificazione, a seguito dello specifico dimensionamento, saranno realizzate all'interno dei vecchi sedimentatori primari, mediante la formazione di un nuovo pavimento e di nuove pareti laterali, di altezza complessiva di circa 5.9 m e di altezza utile di 5.4 per dimensioni in pianta ciascuna di circa 8.6 m x 23.2 m e quindi per

un volume di 1.077 m3 ed un volume totale di 2.155 m3, necessari per consentire il processo di denitrificazione fino alla temperatura minima accettabile di 12℃ in vasca.

Le nuove vasche di denitrificazione, data la loro forma allungata e volendo garantire, per quanto possibile, l'assenza di corti circuiti ed una progressiva riduzione dei nitrati, verranno equipaggiate con quattro miscelatori ad asse orizzontale, di tipo lento a basso consumo energetico, della potenza di circa 1,5 kw ciascuno, montati su passerelle in cls che garantiranno il mescolamento delle portate grezze con i fanghi di ricircolo e con la miscela aerata pure di ricircolo (stimata in circa 7Qm).

Le sommità delle pareti centrali delle vasche formeranno un camminamento di servizio della larghezza di circa 1 m, che garantirà l'accesso ai miscelatori.
Il passaggio delle condotte di ricircolo della miscela aerata e dei fanghi sarà all'esterno delle vasche.

In caso di carenza di frazione carboniosa per l'abbattimento dell'azoto, è stata prevista l'installazione di due serbatoi da 4.000 lt ciascuno per contenimento di nutrienti liquidi (glicole) con relative pompe dosatrici per ribilanciare il processo depurativo.

All'interno delle vasche saranno montati due sensori Rx per la migliore gestione del processo anossico.

4.2.7 – Ossidazione a fanghi attivi

Le vasche di ossidazione di tipo rettangolare, accoppiate, attualmente servite da 276 diffusori di fondo a piattello alimentati da compressori esterni, delle dimensioni di circa 24 x 12 x 2,7 m. dotate di stramazzi di sfioro finali verranno ristrutturate in base ai seguenti interventi di modifica e integrazione:

- asportazione e deposito temporaneo delle rampe di diffusione di fondo;
- demolizione delle passerelle in c.a. di supporto delle vecchie turbine;
- formazione delle nuove pareti e del fondo delle vasche per la realizzazione delle nuove vasche, aventi le seguenti dimensioni: 23,30 x 11,60 x 5,2 m utili ciascuna , per un volume totale utile di 2.799 m3;
- riposizionamento delle rampe di fondo;
- integrazione dei compressori, con cambio motore, per la fornitura di 215 kgO2/h con una potenza totale di 74 kw (+37 kw di riserva)

Le vasche di denitrificazione e quelle di ossidazione saranno collegate fra loro da quattro condotte dotate di giunti, capaci di garantire il transito delle portate massime oltre a quelle di ricircolo dei fanghi e della miscela aerata con la formazione di livelli poco dissimili fra loro (ridotte perdite di carico).

Al termine delle vasche di ossidazione saranno posizionate due pompe sommergibili di ricircolo della miscela aerata, poste sotto INVERTER, capaci di ricircolate una quantità di miscela idonea all'abbattimento voluto dell'azoto nelle vasche di denitrificazione.

Le pompe saranno dotate di misuratori di portata in linea.

Nelle condizioni più critiche (basse temperature), la portata di ricircolo max sarà pari a 7,4 volte quella media.

L'abbattimento delle eccedenze di fosforo, dopo il processo biologico, sarà garantito da un sistema di co-flocculazione mediante l'impiego di cloruro ferrico in soluzione dosato a monte del manufatto di ripartizione.

L'impianto sarà dotato di un serbatoio della capacità di 4.000 lt, per il contenimento della soluzione commerciale e delle relative pompe dosatrici.

All'interno di ogni vasca di ossidazione saranno collocati i seguenti strumenti:
- misuratore di O2;
- misuratore di NOx;
- misuratore di P (un unico sistema posto in derivazione esternamente alle vasche).

4.2.8 – Ripartizione delle miscela acqua-fanghi e defosfatazione

La necessità di aumentare la superficie di sedimentazione per garantire una più efficace separazione dei SS e quindi un adeguato livello depurativo dei reflui ha portato a prevedere l'inserimento di un terzo sedimentatore uguale ai due esistenti rendendo quindi necessario ripartire i flussi in uscita dalla sedimentazione su tre linee.

Il manufatto di suddivisione delle portate sugli attuali due sedimentatori secondari e di ricircolo dei fanghi provenienti dal fondo dei sedimentatori stessi e di estrazione dei fanghi di supero per il loro invio alla disidratazione non potrà essere mantenuto e verrà quindi demolito e ricostruito con un pozzo centrale di ripartizione e tre paratoie motorizzate per la regolazione dei flussi sui tre sedimentatori.

4.2.9 – Sedimentazione secondaria

Le superfici dei sedimentatori secondari per la separazione dei fanghi attivi costituiti da due vasche circolari dotati di canalette di sfioro periferiche dell'acqua trattata, delle dimensioni utili di circa 20 m di diametro, della profondità di 1,7 m alla periferia e di 2,7 m al centro, sono insufficienti per garantire una buona separazione dei fanghi anche in condizioni di pioggia.

In queste condizioni la velocità di risalita sarebbe eccessiva per una efficace sedimentazione anche in tempo di pioggia per cui si è ritenuto opportuno, come già detto, inserire un terzo sedimentatore contenendo la portata specifica media in tempo secco entro i 0,3 m3/h/m2 e quella in tempo di pioggia entro gli 0,9 m3/h/m2.

La realizzazione del terzo sedimentatore uguale a quelli esistenti richiederà, per ragioni di spazio e di rispetto delle distanze dai corsi d'acqua naturali, la demolizione ed il rifacimento della vasca di disinfezione in altra posizione, lo spostamento della vasca parzialmente prefabbricata destinata all'accumulo di acqua depurata per operazioni di servizio e il parziale spostamento della viabilità d'accesso.

La posizione della vasca è stata comunque studiata in modo di consentire l'accesso dei mezzi necessari per la sua realizzazione e per le operazioni di manutenzione.

A questo riguardo si evidenzia che, per rispettare la distanza del nuovo manufatto dal Torrente Ellero, si è proceduto a prevedere una rettifica della viabilità d'accesso insistente comunque su area comunale.

Anche il ricircolo dei fanghi dovrà essere asservito ai tre sedimentatori per cui si è ritenuto di realizzare un'unica vasca posta in posizione baricentrica rispetto agli stessi nella quale far confluire i fanghi decantati, previo rifacimento delle tubazioni di drenaggio esistenti sotto il fondo di quelli in esercizio.
La vasca, dotata di pompe di riciclo e di pompe di riserva (1 + 1riserva per ogni sedimentatore) disporrà di un comparto separato con una pompa di estrazione del fango di supero + 1 pompa di riserva.
Le schiume saranno convogliate in una cameretta separata dotata di una pompa di estrazione e di una pompa di riserva; la schiuma verrà fluidizzata con ugelli di abbattimento (sulle cassette di schiuma ture e/o scarico contemporaneo di piccole quantità di acqua depurata e/o dosaggio di antischiuma).
In definitiva si diposrra di:

- ricircolo dei fanghi con tre pompe funzionanti + tre di riserva
- estrazione dei fanghi di supero con una pompa funzionante + una di riserva
- estrazione delle schiume con una pompa funzionante + una di riserva

La vasca di riciclo dividerà la portata al 50% sulle due linee di ritorno alla ossidazione (due pompe max per ogni linea oltre ad una pompa di riserva per ogni linea).

Le linee saranno collocate sui lati esterni delle nuove vasche di ossidazione.

4.2.10 – Disinfezione

La vasca di disinfezione delle acque depurate, delle dimensioni di circa 18,4 x 10 x 1,2 m, per un volume totale di circa 220 m3, verrà demolita e riposizionata all'interno dell'area dell'impianto modificandone parzialmente la sagoma ed il volume che sarà portato a 63,5 m3 per un tempo di detenzione minimo di 5'.

La nuova vasca avrà dimensioni di circa 12,6 x 4,2 x 1,2.

La riduzione del volume potrà, se necessario, essere compensata con l'utilizzo di un agente disinfettante più efficace dell'ipoclorito di sodio, quale l'acido peracetico.

Il punto di recapito finale verrà mantenuto nella attuale posizione.

LINEA FANGHI

4.2.11 – Digestore

Il digestore anaerobico, monostadio, con funzionamento mesofilo, che è stato messo fuori servizio da molto tempo e con esso gli impianti di miscelazione e riscaldamento dei fanghi, non verrà reimpiegato.

4.2.12 – Stabilizzazione aerobica dei fanghi

Il fuori servizio definitivo della digestione anaerobica renderà disponibile la vasca in cls del gasometro che verrà adibita a vasca di stabilizzazione aerobica dei fanghi, previa asportazione della campana in acciaio e demolizione dei setti in cls di appoggio della suddetta campana..

La vasca accoglierà i fanghi di supero provenienti dagli impianti di depurazione a fanghi attivi già attualmente serviti da Longana mediante autospurghi e i reflui liquidi pre-trattati del trattamento bottini.
I suddetti liquami subiranno un processo di demolizione biologica parziale della sostanza organica in ambiente aerobico ottenuta, grazie al tempo di ritenzione calcolato,mediante la fornitura di aria e quindi di ossigeno, da parte di un idrogetto autoaspirante posto sul fondo della vasca stessa.

La vasca circolare, del diametro utile di circa 10 m, per un volume totale utile di 337 m3, sarà equipaggiata con un miscelatore-aeratore di fondo della potenza di 13 kw.

4.2.13 – Ispessitore dei fanghi

I fanghi prodotti da Longana e quelli esterni stabilizzati, sia primari che secondari, verranno immessi nell'ispessitore esistente al fine di ottenere un addensamento degli stessi ed una separazione delle acque madri che torneranno in testa al trattamento.

La vasca, del diametro di circa 7,5 m, è dotata di un ponte raschiante che verrà sostituito in quanto in condizioni precarie per l'uso prolungato.

4.2.14 – Disidratazione

La disidratazione dei fanghi ispessiti, che viene oggi effettuata da una pressa a nastro (previo condizionamento con polielettrolita), verrà sostituita con un sistema di centrifugazione ritenuto più flessibile sotto il profilo gestionale.

Si potranno quindi impiegare due centrifughe in parallelo o, in emergenza una sola centrifuga per un funzionamento giornaliero più prolungato.

I fanghi disidratati verranno scaricati con coclee in cassoni scarrabili ed inviati quindi a smaltimento.

Le acque madri e di lavaggio delle centrifughe tornano in testa all'impianto.

5 - Fattibilità dell'intervento

5.1 – Prefattibilità ambientale

Gli interventi previsti nella soluzione di progetto comporteranno la realizzazione di strutture integrative (vasche di denitrificazione, di nitrificazione e di sedimentazione) di cui le vasche di denitrificazione e di nitrificazione risulteranno emergenti di circa 2,5 m al di sopra di quelle preesistenti.
L'entità dell'intervento e la dimensione dell'impianto non sono comunque ritenuti significativi dal punto di vista dell'impatto ambientale come anche dichiarato espressamente nella nota regionale citata nelle Premesse e allegata alla presente Relazione.

5.2 – Indagini geologiche, geotecniche, idrologiche ed idrauliche

5.2.1 – indagini geologiche

L'indagine geologica che si allega, fatta eseguire da MONDO ACQUA, esaminata con riferimento alle nuove opere da realizzare, considerate le profondità di fondazione, sia dei nuovi manufatti, che di quelli impostati su manufatti in essere e quindi la natura dei terreni presenti a quelle profondità, fanno ritenere che non sussistano difficoltà, in base a quanto accertato, alla realizzazione degli stessi come da progetto.

5.2.2 – indagini idrologiche

L'assenza di una falda alle profondità indagate dalla Relazione geologica e la comparazione fra le suddette profondità e quelle dei manufatti da realizzare fa ritenere che non dovranno sussistere difficoltà realizzative per la costruzione dei manufatti stessi;
in caso di formazione di una falda temporanea a seguito di eventi meteorici ed in corso di costruzioni di manufatti interferenti temporaneamente con la falda stessa, l'Impresa costruttrice provvederà ad attivare idonei sistemi di aggottamento.
La persistenza dell'aumento del livello di falda non potrà interferire con la stabilità dei nuovi manufatti essendo il livello idrico degli stessi superiore al piano di campagna e ben difficilmente si potrà presentare la concomitanza di vasche vuote ed innalzamento dei livelli di falda a seguito di eventi meteorici piovosi di notevole importanza.

5.2.3 – indagini idrauliche

L'intervento in progetto si mantiene all'interno dell'area già occupata dall'impianto e non comporta alcuno ulteriore interferenza con i deflussi dell'adiacente Torrente Ellero.
Esulano quindi da questa progettazione eventuali opere di difesa dal rischio idraulico.

6.1 - Disponibilità delle aree

L'intervento da realizzarsi è interamente nell'area dell'impianto esistente e solo per la viabilità accesso è esterno ad essa ma sempre in proprietà comunale.

6.2 - Indicazioni per accessibilità, utilizzo e manutenzione delle opere, impianti e servizi esistenti

L'area dell'impianto manterrà l'accessibilità odierna con una modesta variante del tracciato in ingresso, non solo per la realizzazione delle opere, ma anche per la gestione corrente (asportazione materiale vagliato, fanghi, ecc.) e di manutenzione ordinaria e straordinaria (controllo macchine, sostituzione pezzi, ingrassaggi, controllo quadri elettrici, sostituzione componenti elettrici, ecc.).

L'impianto sarà caratterizzato dalla presenza di automatismi che ne consentiranno il funzionamento in automatico, senza la necessità di presidio permanente di personale sulle 24 ore; la corretta conduzione dovrà comunque prevedere il controllo degli eventuali allarmi, l'asportazione dei rifiuti prodotti (materiale vagliato e pressato, sabbie e fanghi ispessiti) con cadenze rapportate al periodo di funzionamento o agli utenti serviti, il reintegro degli eventuali reagenti chimici necessari per la conduzione dell'impianto (per la disinfezione dell'effluente mediante l'uso di prodotti chimici quali l'ipoclorito di sodio, il cloruro ferrico, il glicole, ecc.).

La manutenzione di tipo ordinario, e/o straordinario, sarà finalizzata al controllo degli organi meccanici, elettromeccanici ed elettrici, con le cadenze indicate dai costruttori e potrà essere effettuata generalmente sul posto e, in caso straordinario, in apposito stabilimento.

Il materiale trattenuto dai vagli potrà essere smaltito in ragione delle sue caratteristiche merceologiche (R.S.U.).

Tutte le operazione di gestione corrente e straordinaria dovranno essere sempre effettuate nel rispetto delle norme di sicurezza previste dalla Legge.

7 – Note di calcolo

7.1 – Calcoli di processo

Le pagine che seguono riportano in modo sintetico le condizioni operative di funzionamento delle sezioni principali di trattamento dell'impianto.

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**	**SITUAZIONE OPERATIVA**		
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			**di progetto**
IMPIANTO DI MONDOVI'				**1010**
GRIGLIATURA				
Portata massima in arrivo	m3/d	2160.00	3000.00	6480.00
	l/sec	125.00	173.61	375.00
Quota fondo canale:	m.s.m.	344.5	344.5	344.5
Quota pelo libero a monte a Q max:	m.s.m.	344.73	344.79	345.04
Quota pelo libero a valle a Q max:	m.s.m.	344.72	344.78	345.03
Caratteristiche geometriche				
Numero griglie :	n.	1	1	1
Tipo:			verticale	verticale
Larghezza del canale:	mm	1300	1300	1300
Altezza del canale:	mm	1600	1600	1600
Pendenza del canale:	%	0.15	0.15	0.15
Luce tra le barre:	mm	25	25	25
Spessore delle barre:	mm	10	10	10
Condizioni di funzionamento:				
Perdita di carico attraverso la griglia:	m	0.0051	0.0060	0.0079
Coefficiente di parzializ-zazione:		0.71	0.71	0.71
Coefficiente di intasamento: = k1		2.04	2.04	2.04
Coefficiente di forma = k2		1	1	1
Coefficiente di sezione = k3		0.255	0.255	0.255
Angolo di inclinazione griglia = a		60	60	60
Velocita' di passaggio attra-verso la griglia a Qp:	m/sec	**0.60**	**0.65**	**0.75**
Superficie libera di pas-				

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**	**SITUAZIONE OPERATIVA**		
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			**di progetto**
saggio a Qp:	mq	0.21	0.27	0.50
Altezza d'acqua nel canale				
a monte a Q max:	m	0.23	0.29	0.54
Velocita' di avvicinamento				
a Q max:	m/sec	0.44	0.48	0.54
Scabrezza secondo Bazin:		0.36	0.36	0.36
Altezza d'acqua nel canale				
a valle a Q max:	m	0.22	0.28	0.53
Consumi energetici				
Potenza installata:				
griglia:	kw	1.5	1.5	1.5
coclea estrazione:	kw	1.5	1.5	1.5
Potenza assorbita:				
griglia:	kw	1.10	1.10	1.10
nastro trasportatore:	kw	1.10	1.10	1.10
Stima della durata giorna-				
liera di marcia:	h/d	12	12	12
Consumo giornaliero:				
griglie:	kwh/d	13.25	13.25	13.25
nastro trasportatore:	kwh/d	18.00	18.00	18.00
totale grigliatura autom.	kwh/d	31.25	31.25	31.25

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

h acqua	largh. Can	scab. Bazir	J^0.5	R^0.5	Q =l/sec
0.02	1200	0.36	0.03873	0.124935	2.602918
0.03	1200	0.36	0.03873	0.150585	5.387174
0.04	1200	0.36	0.03873	0.171163	8.920709
0.05	1200	0.36	0.03873	0.188422	13.08777
0.06	1200	0.36	0.03873	0.203279	17.79748
0.07	1200	0.36	0.03873	0.216289	22.97594
0.08	1200	0.36	0.03873	0.227823	28.56165
0.09	1200	0.36	0.03873	0.23814	34.50255
0.1	1200	0.36	0.03873	0.247436	40.75406
0.11	1200	0.36	0.03873	0.255858	47.27762
0.12	1200	0.36	0.03873	0.263523	54.03962
0.13	1200	0.36	0.03873	0.270526	61.01058
0.14	1200	0.36	0.03873	0.276945	68.16451
0.15	1200	0.36	0.03873	0.282843	75.47839
0.16	1200	0.36	0.03873	0.288275	82.93176
0.17	1200	0.36	0.03873	0.293288	90.50635
0.18	1200	0.36	0.03873	0.297922	98.18585
0.19	1200	0.36	0.03873	0.302211	105.9556
0.2	1200	0.36	0.03873	0.306186	113.8025
0.21	1200	0.36	0.03873	0.309874	121.7146
0.22	1200	0.36	0.03873	0.313298	129.6813
0.23	1200	0.36	0.03873	0.31648	137.693
0.24	1200	0.36	0.03873	0.319438	145.7408
0.25	1200	0.36	0.03873	0.32219	153.817
0.26	1200	0.36	0.03873	0.32475	161.9143
0.27	1200	0.36	0.03873	0.327132	170.0263
0.28	1200	0.36	0.03873	0.329349	178.1471
0.29	1200	0.36	0.03873	0.331413	186.2712
0.3	1200	0.36	0.03873	0.333333	194.394
0.31	1200	0.36	0.03873	0.33512	202.5109
0.32	1200	0.36	0.03873	0.336781	210.6179
0.33	1200	0.36	0.03873	0.338325	218.7114
0.34	1200	0.36	0.03873	0.33976	226.7882
0.35	1200	0.36	0.03873	0.341092	234.8451
0.36	1200	0.36	0.03873	0.342327	242.8795
0.37	1200	0.36	0.03873	0.343471	250.8888
0.38	1200	0.36	0.03873	0.344529	258.8709
0.39	1200	0.36	0.03873	0.345508	266.8237
0.4	1200	0.36	0.03873	0.34641	274.7454
0.41	1200	0.36	0.03873	0.347241	282.6343
0.42	1200	0.36	0.03873	0.348005	290.4889
0.43	1200	0.36	0.03873	0.348705	298.3078
0.44	1200	0.36	0.03873	0.349344	306.0899
0.45	1200	0.36	0.03873	0.349927	313.834
0.46	1200	0.36	0.03873	0.350456	321.5393
0.47	1200	0.36	0.03873	0.350934	329.2048
0.48	1200	0.36	0.03873	0.351364	336.8297
0.49	1200	0.36	0.03873	0.351748	344.4134
0.5	1200	0.36	0.03873	0.352089	351.9553
0.51	1200	0.36	0.03873	0.352389	359.4549
0.52	1200	0.36	0.03873	0.35265	366.9117
0.53	1200	0.36	0.03873	0.352874	374.3253

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
IMPIANTO DI MONDOVI'				
GRIGLIATURA FINE AUTOMATICA				**1010**
Portata giornaliera	mc/d	2160.00	3000.00	6480.00
Portata media in arrivo	l/sec	25.00	34.72	75.00
Portata di punta 3 x Qm:	l/sec	75.00	104.17	225.00
Portata max. 5 x Qm:	l/sec	125.00	173.61	375.00
	m3/h	450	625	1350
Caratteristiche geometriche				
Numero griglie :	n.	1	1	2
Altezza dell'acqua a monte	m			
Tipo:	HUBER o similare			
Luce tra le barre:	mm	3	3	3
Diametro tamburo filtr.:	mm	1370	1370	1370
Portata nominale:	mc/h	669.6	669.6	669.6
Consumi energetici				
Potenza installata:				
griglia:	kw	1.5	1.5	1.5
Potenza installata coclea:	kw	1.5	1.5	1.5
Velocità periferica di rotazione	cm/sec	8.3	8.3	8.3
Potenza assorbita:				
griglia:	kw	1.50	1.50	1.50
coclea:	kw	1.50	1.50	1.50
Stima della durata giorna-				
liera di marcia:	h/d	12.00	12.00	12.00
Consumo giornaliero:				
griglia:	kwh/d	36.00	36.00	72.00
				NC011

---	---	---		
N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
---	---	---		
IMPIANTO DI MONDOVI'				
DISSABBIATURA - PREAERAZIONE - DISOLEATURA			**1010**	
Abitanti equivalenti		9000.00	12000.00	27000.00
Dotazione idrica	l/ab/d	300.00	300.00	300.00
Coefficiente di afflusso in fogna		0.80	0.80	0.80
Caratteristiche geometriche				
Tipo		longitudinale aerato		
Numero di unità	n	2	2	2
Lunghezza	m	12	12	12
Larghezza del canale:	m	4.2	4.2	4.2
Altezza parete verticale	m	2.5	2.5	2.5
Altezza liquami a parete	m	2	2	2
Altezza media liquami	m	1.5	1.5	1.5
Profondità totale opera	m	4.23	4.23	4.23
Superficie utile unitaria	m2	50.4	50.4	50.4
Superficie utile totale	m2	100.80	100.80	100.80
Volume utile unitario	m3	75.60	75.60	75.60
Volume utile totale	m3	151.2	151.2	151.2
Sezione trasversale utile	m2	6.30	6.30	6.30
Sezione trasversale utile totale	m2	12.60	12.60	12.60
Coefficienti di punta				
- Qm (24 h)		1	1	1
- Qc (1.7 Qm)		1.7	1.7	1.7
- Qp (3 Qm)		3.00	3.00	3.00
- Qp max (5 Qm)		5.00	5.00	5.00
---	---	---		**NC020**

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
Condizioni di funzionamento				
Portate in transito				
- Qm (24 h)	m3/h	90	120	270
- Qc (1.7 Qm)	m3/h	153	204	459
- Qp (3 Qm)	m3/h	270	360	810
- Qp max (5 Qm)	m3/h	450	600	1350
Carico superficiale				
- Qm (24 h)	m3/m2/h	0.893	1.190	2.679
- Qc (1.7 Qm)	m3/m2/h	1.518	2.024	4.554
- Qp (3 Qm)	m3/m2/h	2.679	3.571	8.036
- Qp (5 Qm)	m3/m2/h	4.464	5.952	13.393
Velocità orizzontale				
- Qm (24 h)	m/sec	0.002	0.003	0.006
- Qc (1.7 Qm)	m/sec	0.003	0.004	0.010
- Qp (3 Qm)	m/sec	0.006	0.008	0.018
- Qp (5 Qm)	m/sec	0.010	0.013	0.030
Tempo di ritenzione				
- Qm (24 h)	min'	100.8	75.6	33.6
- Qc (1.7 Qm)	min'	59.3	44.5	19.8
- Qp (3 Qm)	min'	33.6	25.2	11.2
- Qp (5 Qm)	min'	20.2	15.1	6.7
Portata specifica aria	l/m3	200.00	200.00	200.00
Portata aria per Qm	m3/h	18	24	54
Portata aria per 1.7 Qm	m3/h	30.6	40.8	91.8
Portata aria per 3 Qm	m3/h	54	72	162
Portata aria per 5 Qm	m3/h	90	120	270
Numero diffusori	n	28.00	28.00	28.00
Tipo		FLYGT INOX		
Portata per diffusore a Qm	m3/h	0.64	0.86	1.93
Portata per diffusore a 1.7 Qm	m3/h	1.09	1.46	3.28
Portata per diffusore a 3 Qm	m3/h	1.93	2.57	5.79
Portata per diffusore a 5 Qm	m3/h	3.21	4.29	9.64
Portatata adottata	m3/h	10	10	10
Velocità max in condotta aria princ.	m/sec	10	10	10
Sezione condotta aria per 5 Qm	cm2	25	33	75
Sezione condotte sec. aria per 5 Qm	cm2	13	17	38
Numero condotte	n	2	2	2
Diametro condotta secondaria	cm	10	10	10
Spessore condotta secondaria	cm	0.29	0.29	0.29
Sezione utile condotta secondaria	cm2	35	35	35
Velocità reale max in condotta second	m/sec	3.6	4.8	10.8
				NC020

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
Soffiante				
Tipo				
Numero soffianti + 1 Riserva	n	2	2	2
Prevalenza soffiante	m	2	2	2
Portata soffiante	m3/'	0.8	1.0	2.3
Portata soffiante	m3/h	45.0	60.0	135.0
Potenza motore soffiante	kw/h	3	3	3
Potenza assorbita da rete	kw/h	3	3	3
Tempo di funzionamento	h/d	12	12	12
Consumo energetico	kw/d	72	72	72
Volume specifico sabbie min	l/ab/anno	8	8	8
Volume specifico sabbie max	l/ab/anno	20	20	20
Volumi sabbie da separare min	m3/d	0.20	0.27	0.59
Volumi sabbie da separare max	m3/d	0.49	0.68	1.48
Tempo di estrazione	h/d	0.0057	0.0079	0.0171
Portata oraria da trattare	m3/h	86.40	86.40	86.40
Classificatore sabbie				
Tipo		HUBER Ro SF4 o similare		
Portata oraria	m3/h	28.8	28.8	28.8
Portata istantanea	l/sec	8	8	8
Portata max sabbie	tonn/h	1	1	1
Pompe di estrazione sabbie		FLYGT o similare		
Numero pompe		4	4	4
Portata pompe	l/sec	6	6	6
Potenza pompe	kw	1.2	1.2	1.2
Potenza assorbita pompe	kw	1.2	1.2	1.2
Consumo energetico	kw/d	0.02739726	0.03805175	0.08219178
Coclea di estrazione sabbie				
Potenza coclea	kw	1.2	1.2	1.2
Potenza assorbita coclea	kw	1.2	1.2	1.2
Consumo energetico	kw/d	0.02739726	0.03805175	0.08219178
				NC020

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

---	---	---	---	---
N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
---	---	---	---	---
SOLLEVAMENTO INTERMEDIO IMPIANTO DI MONDOVI'				**1010**
Abitanti equivalenti stimati:		9000.00	12500.00	27000.00
Dotazione idrica in fogna:	l/ab/d	240.00	240.00	240.00
Portata giornaliera:	mc/d	2160.00	3000.00	6480.00
Determinazione della portata di fogna				
Portata media Qm:	mc/h	90.00	125.00	270.00
Portata di punta Qc = 3xQm:	mc/h	270.00	375.00	810.00
Portata media Qm:	l/sec	25.00	34.72	75.00
Portata di punta Qc = 3xQm:	l/sec	75.00	104.17	225.00
	Tipo	FLYGT N 3127 MT o similare		
Caratteristiche delle pompe			sommergibili	
Numero unita' in servizio:	n.	2	2	4
Numero unita' di riserva:	n.	2	2	2
Portata unitaria:	mc/h	216	216	216
Portata totale:	mc/h	432	432	864
Prevalenza:	m	6	6	6
Potenza installata unitaria:	kw	5.9	5.9	5.9
Potenza installata totale:	kw	11.8	11.8	23.6
Velocita' rotazione:	rpm	1450	1450	1450
Consumi di energia				
Potenza assorbita totale:	kw	10.62	10.62	21.24
---	---	---	---	**NC001**

N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
Numero macchine normalmente in funzione:	n.	2	2	4
Tempo presunto di funziona-mento:	h/d	5.00	6.94	7.50
Previsione consumi giornalieri:	kwh/d	59.00	81.94	177.00
Caratteristiche dei miscelatori			ABS o similare	
Numero unita' in servizio:	n.	2	2	2
Numero unita' di riserva:	n.	0	0	0
Diametro girante	mm	368	368	368
Spinta prodotta unitaria:	N	540	540	540
Spinta prodotta totale	N	1080	1080	1080
Potenza installata unitaria:	kw	2	2	2
Potenza installata totale:	kw	4	4	4
Velocita' rotazione:	rpm	705	705	705
Consumi di energia				
Potenza assorbita totale:	kw	3.2	3.2	3.2
Numero macchine normalmente in funzione:	n.	2	2	2
Tempo presunto di funziona-mento:	h/d	24.00	24.00	24.00
Previsione consumi giornalieri:	kwh/d	76.80	76.80	76.80
				NC001

	---	---	---	---	---
	N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
	DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
	---	---	---	---	---
	IMPIANTO DI MODOVI'				
	D E N I T R I F I C A Z I O N E			**1010**	
	Come risulta dall'esame delle tabelle dei rendimenti i				
	nitrati prodotti nel corso del trattamento biologico e				
	quelli dei quali si deve provvedere alla eliminazione,				
	mediante denitrificazione, sono i seguenti:				
	Nitrati prodotti in				
	ossidazione-nitrificazione:	kg/d	108.00	150.00	324.00
	Nitrati di cui si richiede				
	la denitrificazione:	kg/d	91.8	127.5	275.4
	Rendimento di denitrificazione				
	richiesto:	%	85.00	85.00	85.00
	Temperatura adottata:	^C	12	12	12
	Numero vasche:	n	2	2	2
	Lunghezza:	m	25.2	25.2	25.2
	Larghezza:	m	8.60	8.60	8.60
	Altezza liquami:	m	5.20	5.20	5.20
	Altezza pareti:	m	5.70	5.70	5.70
	Superficie unitaria:	mq	216.72	216.72	216.72
	Superficie totale:	mq	433.44	433.44	433.44
	Volume utile unitario:	mc	1126.94	1126.94	1126.94
	Volume utile totale:	mc	2253.89	2253.89	2253.89
	Concentrazione MS in vasca:	kg/mc	3.7	3.7	3.7
	Massa di MS nelle vasche:	kg	8339	8339	8339
	Velocita` di denitri.:	kg N/kg Ms/h	0.0014	0.0014	0.0014
	Azoto denitrificabile:	kg/d	280	280	280
	In ogni condizione di temperatura e` quindi possibile				
	eliminare l`azoto eccedente la quantita` scaricabile.				
	---	---	---	---	**NC040**

	---	---	---	---	---
	N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
	DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
	---	---	---	---	---
	Potenza specifica per miscelazione	w/m3	7	7	7
	Potenza totale richiesta	kw	15.8	15.8	15.8
	Caratteristiche dei miscelatori		ABS o similari lenti		
	Numero unita' in servizio:	n.	4	4	4
	Numero unita' di riserva:	n.	0	0	0
	Diametro girante	mm	1400	1400	1400
	Spinta prodotta unitaria:	N	1070	1070	1070
	Spinta prodotta totale	N	4280	4280	4280
	Potenza installata unitaria:	kw	1.5	1.5	1.5
	Potenza installata totale:	kw	6	6	6
	Velocita' rotazione:	rpm	40	40	40
	Consumi di energia				
	Potenza assorbita totale:	kw	6	6	6
	Numero macchine normalmente				
	in funzione:	n.	4	4	4
	Tempo presunto di funziona-				
	mento:	h/d	24.00	24.00	24.00
	Previsione consumi giornalieri:				
		kwh/d	144.00	144.00	144.00
	---	---	---	---	**NC040**

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

IMPIANTO DI MONDOVI' **1010**

NOTA DI CALCOLO PER IL DOSAGGIO DI GLICOLE PER L'ABBATTIMENTO DEI NITRATI

Pos.	Descrizione	Un. Mis.	Dato
1	Abitanti serviti da impianti a fanghi attivi esterni (acque madri da fanghi attivi di supero)	a.e.	22,800
2	Abitanti serviti da Imhoff esterne (acque madri da trattamento bottini)	a.e.	4,526
3	AZOTO in entrata	kg/d	40.84
4	Nitrati da abbattere con glicole	kg/d	40.84
5	Dosaggio di COD del glicole per abbattimento nitrati	kgCOD/kg nitrati	4
6	Tipo di nutriente adottato		glicole
7	Peso di COD da dosare	kgCOD/d	163.34
8	Peso specifico della soluzione commerciale	kg/l	1
9	Concentrazione del prodotto coagulante	kg COD/l	0.3
10	Volume nutriente	l/d	544.48
11	Dosaggio medio nutriente	l/h	22.69
12	Dosaggio max nutriente per Qp = 1.7 x Qm	l/h	38.57
13	Volume di un serbatoio da 2,5 m di diam. per 2,5 m utili di riempimento	m3/d	9.8125
14	Numero serbatoi	n	2
15	**Autonomia di funzionamento**	**dd**	**36.04**

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

N O T E D I C A L C O L O DESCRIZIONE DATI	UNITA' DI MISURA			DATI

IMPIANTO DI MONDOVI' **1010**

O S S I D A Z I O N E - N I T R I F I C A Z I O N E
Caratteristiche geometriche bacini di aerazione

Tipo :		rettangolare		
Numero di unita':	n.	2	2	2
Lunghezza:	m	23.28	23.28	23.28
Larghezza:	m	11.53	11.53	11.53
Altezza liquami:	m	5.20	5.20	5.20
Altezza pareti:	m	5.70	5.70	5.70
Superficie unitaria:	mq	268.42	268.42	268.42
Superficie totale:	mq	536.84	536.84	536.84
Volume utile unitario:	mc	1395.78	1395.78	1395.78
Volume utile totale:	mc	2791.55	2791.55	2791.55

Condizioni di funzionamento:

Portata giornaliera trattata:	mc/d	2160.00	3000.00	6480.00
Portata oraria Qm (24):	mc/h	90.00	125.00	270.00
Portata oraria all'impianto per Qc:	mc/h	153.00	212.50	459.00
Arrivo carico organ. BOD5:	kg/d	540.00	750.00	1620.00
Carico di massa:□		0.03	0.04	0.09
Carico volumetrico:□				
CV=BOD□-5□ influente / volume	Kg/d/mc	0.19	0.27	0.58
Concentrazione media fanghi:□	kg/mc	3.70	3.70	3.70

NC050

N O T E D I C A L C O L O DESCRIZIONE DATI	UNITA' DI MISURA			DATI
Peso MS da mantenere nella ossidazione - media -:	Kg	10328.74	10328.74	10328.74
Fabbisogno di ossigeno				
Fabbisogni medi giornalieri (teorici)				
A seconda del carico di massa scelto, la sintesi delle cellule viventi create dall'eliminazione di 1 Kg. di BOD5 necessita un quantitativo di ossigeno giornaliero per la produzione di energia pari a:				
Kg O2/d/Kg BOD5		0.62	0.62	0.62
BOD5 eliminato giornalmente:	Kg BOD5/d	486.00	675.00	1458.00
Fabbisogno di ossigeno:	Kg/O2/d	301.32	418.50	903.96
Fabbisogni per la respirazione endogena				
A seconda del carico di massa scelto, per la respirazione endogena di 1 Kg di materia in sospensione e' necessario un quantitativo di ossigeno giornaliero pari a :				
	Kg O2/d/Kg MS	0.08	0.08	0.08
Peso totale fanghi attivi:	Kg/d	10328.74	10328.74	10328.74
Fabbisogno di ossigeno:	Kg/O2/d	826.30	826.30	826.30
Fabbisogni per la nitrificazione				
Fabbisogno di ossigeno per nitrificare 1 kg di azoto:	Kg/Kg	4.6	4.6	4.6
NTK giornaliero da ossidare:	Kg/d	108.00	150.00	324.00
Rendimento nitrificazione:	%	100	100	100
Fabbisogno di ossigeno:	Kg/d	496.8	690	1490.4
Fabbisogno totale giornaliero teorico medio:	Kg O2/d	1624.42	1934.80	3220.66
Fabbisogno totale giornaliero teorico max.				
Coefficiente di punta del BOD5:		1.50	1.50	1.50

NC050

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

N O T E D I C A L C O L O DESCRIZIONE DATI	UNITA' DI MISURA			DATI
Fabbisogno O2/g giornaliero per la sintesi:	Kg O2/d	451.98	627.75	1355.94
Fabbisogno totale giornalie- ro teorico max.	Kg O2/d	1775.08	2144.05	3672.64

Fabbisogni medi giornalieri effettivi:

La produzione effettiva di ossigeno sara' tuttavia calcolata tenendo conto di un fattore correttivo, che esprime lo scostamento dalle condizioni standard secondo la formula seguente:

FO = CO/[a x (Cs - Cs') / Cs x 1,024+t-20]

dove:

FO = fabbisogno di ossigeno ragguagliato alle condizioni standard	2975.30	3044.02	5214.24
CO = Consumo di ossigeno massimo giornaliero da parte del sistema	1775.08	2144.05	3672.64
a = Coefficiente di ragguaglio del trasfe- rimento di ossigeno da acqua-fanghi ad acqua pulita	0.9	0.9	0.9
Cs = Concentrazione dell'ossigeno a satura- zione alla temperatuta "t" ed alla pres- sione di 760 mm di Hg (t=20)	9.2	9.2	9.2
Cs' = Concentrazione media di ossigeno mantenuta nell'ossidazione	2	2	2
t = temperatura di funzionamento	13	20	20
FO/CO = coefficiente di ragguaglio tra il fabbisogno di ossigeno standard e il consumo massimo giornaliero del sistema	1.68	1.42	1.42
Il fabbisogno effettivo di O2 rispetto a quello teorico risulta incrementato di:	1.68	1.42	1.42

Risulta quindi:

Fabbisogno medio effettivo:	Kg O2/d	2722.77	2746.94	4572.54

NC050

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

N O T E D I C A L C O L O DESCRIZIONE DATI	UNITA' DI MISURA			DATI
Fabbisogno max. effettivo:	Kg O2/d	2975.30	3044.02	5214.24
	Kg O2/h	124	127	**217**
Caratteristiche dei diffusori:				
Tipo:			piattelli a bolle fini	
Numero diffusori:	n.	276	276	276
Capacita` trasf. specif.:	mc/h	9	9	5.58
Capacita` trasf. totale:	Nmc/h	1359	1391	2382
Rendimento in O2:	grO2/Nm3*m	19.00	19.00	19.00
	kgO2/d	2975	3044	5214
Fabbisogno d'aria max. a 4.8 m.:	mc/h	2174.92	2225.16	**2859**
Portata di funz. diffusori:	Nmc/h	7.88	8.06	8.63
Profondita di immersione diffusori:	m	4.8	4.8	**4.8**
Compressori ROBUSCHI:				
Numero unita` in servizio:	n.	1.00	1.00	2.00
Numero unita` in riserva:	n.	1.00	1.00	1.00
Tipo:			ROBUSCHI (esistenti)	
Modello:			ROBOX EVOLUTION ES 86/3P - RVP 12	
Potenza installata unitaria:	kW	37	37	37
Potenza installata totale:	kW	37	37	74
Potenza assorbita unitaria:	kW	32.90	32.90	28.50
Potenza assorbita totale:	kW	32.9	32.9	57
	w/m3	12	12	20
Pressione max. richiesta:	m.c.a.	5.2	5.2	5.2
Potenza specifica totale:	w/mc	11.79	11.79	20.42
Apporto d'aria di un compr.:	mc/h	1540	1540	1540
Apporto d'aria dei compr.:	mc/h	1540	1540	3080
Rendimento di trasferimento:	%	20	20	27

NC050

N O T E D I C A L C O L O DESCRIZIONE DATI	UNITA' DI MISURA			DATI
Apporto specifico di ossigeno:	Kg O2/kWh	2.67	2.67	4.31
Apporto nominale di O2 di un compressore:	Kg O2/h	88	88	123
Apporto nominale di O2 dei compressori:	Kg O2/h	88	88	246
Consumi di energia				
Fornitura giornaliera media di ossigeno:	kgO2/d	2107	2107	5893
Apporto specifico medio di ossigenazione:	kg O2/kWh	2.67	2.67	4.31
Consumo giornaliero effettivo di energia elettrica:	kWh/d	789.60	789.60	1368.00
Tempo medio di funzionamento:	h	24.00	24.00	24.00

N O T A

Considerando un funzionamento max del sistema di ossigenazione di 24 h/g, si ha una produzione di O2 rispettivamente di:

	Kg O2/d	2106.72	2106.72	5892.92

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

	---	---	---		---
	N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
	DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
	---	---	---		---
	IMPIANTO DI MONDOVI'				
	S E D I M E N T A Z I O N E S E C O N D A R I A				**1010**
	Determinazione del carico idraulico massimo da adottare				
	Per determinare il max. carico idraulico da adottare, si e' tenuto conto				
	delle condizioni di funzionamento seguenti:				
	Portata massima/portata media:		3.00	3.00	3.00
	Tenore di MS medio nell'acqua depurata:				
		mg/l	30.00	30.00	30.00
	Concentrazione fanghi in entrata alle				
	opere di chiarificazione:	kg/mc	3.70	3.70	3.70
	Carico di massa:	KgBOD5/kgMS/d	0.10	0.10	0.10
	Portata specifica media in MS esclusa				
	la portata di riciclo (<3):	kgMS/mq x h	0.90	1.25	1.80
	In funzione dei valori di cui sopra, il carico idraulico alla portata				
	media non deve superare 0,3 m/h ed alla portata max non deve superare				
	0,9 m/h.				
	Caratteristiche geometriche :			circolare	
	Chiarificatore:				
	Tipo:				
	Numero di unita':	n.	2	2	3
	Diametro:	m	20.00	20.00	20.00
	Altezza utile alla periferia:	m	1.70	1.70	1.70
	Altezza utile al centro :	m	2.70	2.70	2.70
	Altezza sommersa deflettore:	m	1.00	1.00	1.00
	Lunghezza lama stram.perif.:	m	211.12	211.12	316.67
	Inclinazione fondo:	%	11.76	11.76	11.76
	Superficie unitaria:	mq	314.16	314.16	314.16
	Superficie totale:	mq	628.32	628.32	942.48
	---	---	---		**NC060**

	---	---	---		---
	N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
	DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
	---	---	---		---
	Volume unitario:	mc	638.79	638.79	638.79
	Volume totale:	mc	1277.58	1277.58	1916.37
	Dispositivo raschiante:				
	Velocita' lineare periferica:	m/min	0.80	0.80	0.80
	Potenza installata unitaria:	kw	1.50	1.50	1.50
	Potenza installata totale:	kw	3.00	3.00	4.50
	Potenza assorbita unitaria:	kw	1.35	1.35	1.35
	Potenza assorbita totale:	kw	2.70	2.70	4.05
	Tempo funzionamento:	h/d	24.00	24.00	24.00
	Consumo energia giornaliero				
	per gruppo:	kwh/d	32.40	32.40	32.40
	Consumo energia giornaliero totale per				
	i gruppi di trascinamento:	kwh/d	64.80	64.80	97.20
	Condizioni di funzionamento				
	Portate ammesse:				
	Portata Qm (24h):	mc/h	90.00	125.00	270.00
	Portata Qc:	mc/h	153.00	212.50	459.00
	Portata Qp:	mc/h	270.00	375.00	810.00
		l/sec	75	104	225
	Portata Qp/sedimentatore	l/sec	37.5	52	75
	Carico idraulico				
	Alla portata Qm (24h):	m/h	0.14	0.20	0.29
	Alla portata Qc:	m/h	0.24	0.34	0.49
	Alla portata Qp:	m/h	0.43	0.60	0.86
	Tempi di permanenza:				
	Alla portata Qm (24h):	h	14.20	10.22	7.10
	---	---	---		**NC060**

	---	---	---		---
	N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
	DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
	---	---	---		---
	Alla portata Qc:	h	8.35	6.01	4.18
	Alla portata Qp:	h	4.73	3.41	2.37
	Ripresa acqua decantata				
	Le portate allo stramazzo periferico per ml risultano:				
	Alla portata Qm (24h):	mc/h x m	0.43	0.59	0.85
	Alla portata Qc:	mc/h x m	0.72	1.01	1.45
	Alla portata Qp:	mc/h x m	1.28	1.78	2.56
	Carico di massa sui sedimentatori				
	Alla portata Qm (24h):	kgSS/mq/h	0.53	0.74	1.06
	Alla portata Qc:	kgSS/mq/h	0.90	1.25	1.80
	Alla portata Qp:	kgSS/mq/h	1.59	2.21	3.18
	---	---	---		**NC060**

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

----------	----------	----------		---------
N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
----------	----------	----------		---------
IMPIANTO DI MONDOVI'				**1010**
Disinfezione mediante clorazione				
L'acqua trattata biologicamente viene additivata con ipoclorito di sodio				
Il dimensionamento del sistema è previsto come segue:				
Abitanti serviti	n	9000.00	12500.00	27000.00
Dotazione idrica media	l/ab/d	240	240	240
Incremento per ora dei massimi consumi		1.7	1.7	1.7
Incremento per prima pioggia (3Qm)		3	3	3
Portata oraria media:	mc/h	90	125	270
Portata oraria di punta	mc/h	270	375	810
Volume vasca di disinfezione.	mc	79	79	79
Lunghezza	m	12.6	12.6	12.6
Larghezza	m	4.2	4.2	4.2
Profondità	m	1.5	1.5	1.5
		79.38	**79.38**	**79.38**
Tempo di ritenzione a Qm:	min'	53	38	18
Tempo di ritenzione a 3Qm:	min'	18	13	6
Consumo di reattivi				
Basi di calcolo				
Dosaggio di Cloro libero min:	gr Cl/m3	2.00	2.00	2.00
Dosaggio di Cloro libero max:	gr Cl/m3	8.00	8.00	8.00
Dosaggio effettivo:				
la soluzione commerciale al 12%				
di Cloro attivo ne contiene:	gr/l	143.00	143.00	143.00
----------	----------	----------		**NC 075**

	---	---	---	---
	N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**		**DATI**
	DESCRIZIONE DATI	**MISURA**		
	---	---	---	---
	Consumo min di NaClO2:	gr/h	180.0	250.0	540.0
	Consumo max di NaClO2:	gr/h	2160.0	3000.0	6480.0
	per Qm medio:	l/h	1.26	1.75	3.78
	per Qp di punta:	l/h	15.10	20.98	45.31
	diluizione della soluzione:		1	1	1
	portata media da dosare:	l/h	1.26	1.75	3.78
	portata di punta da dosare:	l/h	15.10	20.98	45.31
	Caratteristiche apparecchiature				
	Pompe dosatrici				
	Tipo:			a membrana	
	Numero unita' in servizio:	n.	1.00	1.00	1.00
	Numero unita' di riserva:	n.	0.00	0.00	0.00
	Portata unitaria:	l/h	50.00	50.00	50.00
	Portata totale max:	l/h	50.00	50.00	50.00
	Prevalenza:	m.c.a.	10.00	10.00	10.00
	Potenza installata unitaria:	kw	1.10	1.10	1.10
	Potenza installata totale:	kw	1.10	1.10	1.10
	Potenza assorbita unitaria	kw	1.10	1.10	1.10
	Potenza assorbita totale:	kw	1.10	1.10	1.10
	Consumi energetici				
	Tempo di funzionamento pompe:	h/d	0.60	0.84	1.81
	(cautelativo)				
	Consumo giornaliero energia:	kwh/d	0.66	0.92	1.99
	Serbatoio di stoccaggio				
	Consumo giornaliero di soluzione medio:	l/d	30	42	91
	---	---	---	---	**NC 075**

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

----------	----------	----------		---------
N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
----------	----------	----------		---------
Tipo:				
Numero:	n	1.00	1.00	1.00
Diametro:	m	1.20	1.20	1.20
Altezza:	m	2.00	2.00	2.00
Capacita' :	mc	2.26	2.26	2.26
Autonomia media:	giorni	75	54	25
----------	----------	----------		**NC 075**

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

---	---	---	---	---
N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
---	---	---	---	---
IMPIANTO DI MONDOVI'				
S O L L E V A M E N T O M I X E D L I Q U O R				**1010**
Portata media trattata Qm:	mc/h	90.00	125.00	270.00
FANGHI ATTIVI DI RICICLO				
Portata di punta 1,7 x Qm:	mc/h	153.00	212.50	459.00
MIXED LIQUOR				
Portata riciclata max.:	mc/h	666.00	925.00	1998.00
Portata istantanea max.:	l/sec	185	257	555
Rapporto totale di ricircolo				
sulla portata entrante:		7.4	7.4	7.4
Caratteristiche delle pompe		FLYGT C3153 LT o similare		
Numero unita' in servizio:	n.	2	4	4
Numero unita' di riserva:	n.	4	2	2
Portata unitaria:	mc/h	333	231.25	499.5
	l/sec	93	64	139
Portata totale:	mc/h	666	925	1998
Prevalenza:	m	6.2	6.2	6.2
Potenza installata unitaria:	kw	13.5	13.5	13.5
Potenza installata totale:	kw	27	54	54
Velocita' rotazione:	rpm	1450	1450	1450
Passaggio libero	mm			
Consumi di energia				
Potenza assorbita unitaria:	kw	12.15	12.15	12.15
Numero macchine normalmente				
in funzione:	n.	2	4	4
Tempo presunto di funziona-				
mento:	h/d	24.00	24.00	24.00
Previsione consumi giornalieri:				
	kwh/d	583.20	1166.40	1166.40
---				**NC085**

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

---	---		---	---
N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
---	---		---	---
IMPIANTO DI MONDOVI'				**1010**
SOLLEVAMENTO FANGHI DI RICICLO - DI SUPERO				
Portata media trattata Qm:	mc/h	90.0	125.0	270.0
FANGHI ATTIVI DI RICICLO LONGANA				
Determinazione della portata				
Portata di punta 3 x Qm :	mc/h	270	375	810
Caratteristiche delle pompe	Tipo FLYGT N 3153 LT o similare			
Numero unita' in servizio:	n.	2	4	4
Numero unita' di riserva:	n.	2	2	2
Portata unitaria:	mc/h	60	60	60
Portata totale:	mc/h	120	240	240
	l/sec	33	67	67
Prevalenza:	m	10.5	10.5	10.5
Potenza installata unitaria:	kw	13.5	13.5	13.5
Potenza installata totale:	kw	27	54	54
Consumi di energia				
Potenza assorbita totale:	kw	24.3	48.6	48.6
Numero macchine normalmente				
in funzione:	n.	2	4	4
Tempo presunto di funziona-				
mento:	h/d	24.00	24.00	24.00
Previsione consumi giornalieri:				
	kwh/d	583.20	1166.40	1166.40
FANGHI ATTIVI DI SUPERO MONDOVI'				
BOD eliminato nel biologico:	kg/d	540.00	750.00	1620.00
pari a:	mg/l	250.00	250.00	250.00
---	---	---	---	---

---	---	---	---	---
N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
---	---	---	---	---
Produzione fanghi per il carico				
di massa di funzionamento:	kgMS/kg BOD5	0.6	0.6	0.6
di cui materie organiche				
75 % pari a:	kgMS/kg BOD5	0.45	0.45	0.45
Abitanti equivalenti serviti		9000.00	12500.00	27000.00
Peso giornaliero di fanghi in				
eccesso prodotti				
materie totali:	kg/d	291.60	405.00	874.80
materie organiche:	kg/d	131.22	182.25	393.66
Concentrazione fanghi di supero	%	1.00	1.00	1.00
Volume fanghi prodotti in eccesso	mc/d	29.16	40.50	87.48
	mc/h	1.22	1.69	3.65
Volume vasche ossidazione+ denitri:	mc	5045.44	5045.44	5045.44
Concentrazione MS in				
ossidazione:	kg/mc	3	3.5	3.7
Eta` del fango:	dd	51.91	43.60	21.34
Fanghi di provenienza esterna a				
LONGANA da stabilizzare				
	kgSS/d	295.12	409.89	885.36
di cui organico	kgSSV/d	221.34	307.42	664.02
Carico sulla stabilizzazione max	kgSSV/mc/d	2.00	2.00	2.00
Concentrazione fanghi in ingresso	%	1.00	1.00	2.00
Volume fanghi caricati	mc/d	15.53	21.57	23.30
Tempo di detenzione in vasca	dd	21.73	15.65	14.49
Volume stabilizzazione	mc	110.67	153.71	332.01
Diametro vasca stabilizzazione	m	10.00	10.00	10.00
Profondità vasca di stabilizzazione	m	4.30	4.30	4.30
Superficie vasca di stabilizzazione	m2	78.50	78.50	78.50
---	---	---	---	---

---	---	---	---	---
N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
---	---	---	---	---
Volume vasca di stabilizzazione	m3	337.55	337.55	337.55
Potenza per miscelazione e aerazione	w/mc	50.00	50.00	50.00
Potenza necessaria totale	kw	16.88	16.88	16.88
Ossigeno specifico da fornire	kgO2/kgSSV	0.10	0.10	0.10
Ossigeno totale da fornire	kgO2/d	110.67	153.71	664.02
	kgO2/h	4.61	6.40	27.67
Capacità di trasferimento ossigenatore	kgO2/kw	0.27	0.38	1.64
Potenza minima dell'ossigenatore	kw	16.88	16.88	16.88
Riduzione % dei SSV	%	30.00	30.00	30.00
Fanghi prodotti in eccesso	kgSS/d	228.72	317.66	686.16
Concentrazione fanghi in eccesso:				
	kg/mc	10	10	10
Volume giornaliero:	mc/d	22.87	31.77	68.62
Volume orario:	mc/h	0.95	1.32	2.86
Alimentazione fanghi all'ispessitore				
Tipo pompe:	FLYGT Mod. 3085 MT o similare			
Numero unita` in servizio:	n.	1	1	1
Numero unita` di riserva:	n.	1	1	1
Portata unitaria:	mc/h	54	54	54
Prevalenza:	m.	7.5	7.5	7.5
Potenza installata unitaria:	kw	2	2	2
Potenza installata totale:	kw	2	2	2
Velocita` rotazione:	rpm	1450	1450	1450
Tempo di funzionamento	h/d	0.4	0.6	1.3
---	---	---	---	---

	----------	----------	----------		---------
	N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
	DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
	----------	----------	----------		---------
	IMPIANTO DI MONDOVI'				**1010**
	N O T E D I C A L C O L O				
	DEFOSFATAZIONE				
	Il mixed liquor contenuto nella vasca di ossidazione viene				
	sottoposto a trattamento di co-flocculazione				
	Il dimensionamento del sistema è previsto come segue:				
	Carico inquinanate di P				
	Abitanti equivalenti serviti:	n	9000.00	12500.00	27000.00
	Carico per abitante:	gr/ab	4.5	4.5	4.5
	Riduzione per sintesi e primari:	%	1.00	1.00	1.00
	Carico residuo:	gr/ab	4.455	4.455	4.455
	Dotazione idrica:	l/ab/g	250	250	250
	Coeff. afflusso in fogna:		0.8	0.8	0.8
	Afflusso in fogna:	l/ab/g	200	200	200
	Concentrazione P:	mg/l	22.3	22.3	22.3
	Concentrazione allo scarico:	mg/l	0.5	0.5	0.5
	Concentrazione da abbatt.:	mg/l	21.8	21.8	21.8
	Carico da abbattere medio:	gr/h	1,633	2,268	4,899
	Coeff. di afflusso di punta:		1.7	1.7	1.7
	Carico da abbattere max.:	gr/h	2,776	3,856	8,329
	Portata oraria media:	mc/h	75	104	225
	Portata oraria di punta:	mc/h	128	177	383
	Consumo di reattivi				
	Basi di calcolo				
	Dosaggio di Fe:	gr Fe/gr P	2.70	2.70	2.70
	(1,8 valore stechiometrico x 1,5)				
	Tipo di flocculante:			Cloruro Ferrico	
	----------	----------	----------		**NC041**

	N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**	**DATI**		
	DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
	----------	**----------**	**----------**		**---------**
	Dosaggio effettivo:				
	la soluzione commerciale al 40%				
	di FeCl3 ne contiene:	gr/l	568.00	568.00	568.00
	Contenuto Fe in soluzione:	gr/l	196	196	196
	Dosaggio max soluzione FeCl3:	l/h	38.33	53.24	114.99
	Consumi di soluzione FeCl3:				
	per Qm medio:	l/h	22.55	31.32	67.64
	per Qp di punta:	l/h	38.33	53.24	114.99
	diluizione della soluzione:		1	1	1
	portata media da dosare:	l/h	22.5	31.3	67.6
	portata di punta da dosare:	l/h	38.3	53.2	115.0
	Caratteristiche apparecchiature				
	Pompe dosatrici				
	Tipo:		a membrana		
	Numero unita' in servizio:	n.	2.00	2.00	2.00
	Numero unita' di riserva:	n.	1.00	1.00	1.00
	Portata unitaria:	l/h	60.00	60.00	60.00
	Portata totale max:	l/h	120.00	120.00	120.00
	Prevalenza:	m.c.a.	10.00	10.00	10.00
	Potenza installata unitaria:	kw	1.00	1.00	1.00
	Potenza installata totale:	kw	2.00	2.00	2.00
	Potenza assorbita unitaria	kw	1.00	1.00	1.00
	Potenza assorbita totale:	kw	2.00	2.00	2.00
	Consumi energetici				
	Tempo di funzionamento pompe:	h/d	4.51	6.26	13.53
	(cautelativo)				
	Consumo giornaliero energia:	kwh/d	9.02	12.53	27.06
	----------	**----------**	**----------**		**NC041**

	N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
	DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
	----------	**----------**	**----------**		**---------**
	Serbatoio di stoccaggio				
	Tipo:		circolare-verticale		
	Numero:	n	1.00	1.00	1.00
	Diametro:	m	2.50	2.50	2.50
	Altezza:	m	4.00	4.00	4.00
	Capacita' :	mc	19.63	19.63	19.63
	Autonomia media:	giorni	36	26	12
	----------	**----------**	**----------**		**NC041**

----------	----------	----------		---------
N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
----------	----------	----------		---------
IMPIANTO DI MONDOVI'				
I S P E S S I M E N T O				**1010**
F A N G H I B I O L O G I C I				
N O T E D I C A L C O L O				
ISPESSIMENTO				
Dimensionamento				
Concentrazione in alimen-				
tazione:	kg/mc	10	10	10
Peso giornaliero di MS da				
trattare:	kg/d	520.32	722.66	1560.96
pari a:	mc/d	52	72	156
Portata media alimentazione:	mc/h	2.2	3.0	6.5
- da LONGANA	mc/h	1.2	1.7	3.6
- dall'esterno	mc/h	1.0	1.3	2.9
Carico giornaliero di mate-				
rie ammesso per il calcolo:	kgSS/mq/d	50	50	50
Superficie teorica:	mq	10.4	14.5	31.2
Caratteristiche geometriche delle opere				
Numero unita':	n.	1	1	1
Diametro utile:	m	7.5	7.5	7.5
Superficie unitaria:	mq	44.2	44.2	44.2
Superficie totale:	mq	44.2	44.2	44.2
Altezza cilindrica utile:	m	3	3	3
Inclinazione fondo:	gradi	8	8	8
Volume unitario:	mc	132.5	132.5	132.5
Volume totale:	mc	132.5	132.5	132.5
Condizioni di funzionamento:				
----------	----------	----------		**NC090**

N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
Carico giornaliero di MS:	kgSS/mq/d	11.78	16.36	35.33
Carico idraulico medio:	mc/mq/h	0.05	0.07	0.15
Tempo permanenza medio:	dd	2.55	1.83	0.85
Dispositivo raschiante				
Velocita' lineare periferica:	m/min	0.8	0.8	0.8
Potenza installata:	kw	1	1	1
Potenza assorbita:	kw	1	1	1
Tempo funzionamento:	h/d	24	24	24
Consumo giornaliero di energia per gruppo raschiante:	kwh/d	24	24	24
Consumo giornaliero di energia totale:	kwh/d	24	24	24
Estrazione dei fanghi				
Concentrazione media fanghi ispessiti:	kg/mc	30	30	30
Volume giornaliero di fanghi ispessiti:	mc/d	17.3	24.1	52.0
pari a:	mc/h	0.7	1.0	2.2
Sollevamento fanghi ispessiti				
Tipo pompe:		volumetriche		
Numero unita` in servizio:	n.	1	1	2
Numero unita` di riserva:	n.	1	1	1
Portata unitaria:	mc/h	5	5	5
Prevalenza:	m.	15	15	15
				NC090

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
Potenza installata unitaria:	kw	1.5	1.5	1.5
Potenza installata totale:	kw	1.5	1.5	3
Velocita` rotazione:	rpm	1448	1449	1450
Consumo medio di energia				
Potenza assorbita unitaria:	kw	1.35	1.35	1.35
Numero unita` in servizio:	n.	1	1	2
Tempo presunto di funzio-namento:	h/d	3.5	4.8	5.2
Previsione consumi giorna-lieri:	kw/d	4.68	6.50	14.05
Surnatante scaricato				
Portata surnatante:	mc/d	34.69	48.18	104.06

NC090

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

---	---	---	---	---
N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
---	---	---	---	---
IMPIANTO DI MONDOVI'				
- D I S I D R A T A Z I O N E M E C C A N I C A F A N G H I				**1010**
B I O L O G I C I				
Basi di calcolo				
Peso MS da trattare:	Kg/d	520.32	722.66	1560.96
Concentrazione:	Kg/mc	30	30	30
Volume fanghi da trattare:	mc/d	17.34	24.09	52.03
Peso MS da trattare				
alla settimana:	Kg/sett.	3642.23034	5058.653	10926.691
Volume fanghi da trattare				
alla settimana:	mc/sett.	121.41	168.62	364.22
Ciclo di lavoro:	h/d	6	6	6
	dd/sett.	5	5	5
Peso MS da trattare				
per giorno lavorativo:	kg/d	728.45	1011.73	2185.34
per ora:	kg/h	121.41	168.62	364.22
Volume MS da trattare				
per giorno lavorativo:	mc/d	24.28	33.72	72.84
per ora:	mc/h	4.05	5.62	12.14
Caratteristiche della centrifuga				
Numero macchine in servizio:	n.	1	1	2
Numero macchine di riserva:	n.	1	1	0
Tipo:		PIERALISI o similare		
Lunghezza tamburo	m	0.925	0.925	0.925
Diametro tamburo	m	0.353	0.353	0.353
Portata totale MS:	Kg/h	135	135	135
Portata totale liquidi:	mc/h	4.50	4.50	4.50
Siccita' ottenuta:	%	20	20	20
Potenza installata unitaria:				
- centrifuga:	kW	11.55	11.55	11.55
---	---	---	---	**NC140**

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
Potenza installata totale:				
- centrifuga:	kW	11.55	11.55	23.1
Consumo medio di energia				
Potenza assorbita unitaria:	kW	11.55	11.55	11.55
Potenza assorbita totale:	kW	11.55	11.55	23.1
Numero macchine in funzione:	n.	1	1	2
Tempo presunto funzionamento per gruppo:	h/d	5.40	7.49	8.09
Previsione consumi giornalieri per gruppo:	kWh/d	62.32	86.56	93.48
Previsione consumi giornalieri totali:	kWh/d	62.32	86.56	186.97
Flocculante				
Dose per 1000 Kg MS:				
- normale	Kg/t MS	3	3	3
- max.	Kg/t MS	4	4	4
Consumo per giorno lavorativo:				
- normale:	Kg/d	2.19	3.04	6.56
- max.	Kg/d	2.91	4.05	8.74
Concentrazione della soluzione:				
- max	Kg/mc	2	2	2
- min	Kg/mc	1	1	1
Consumo giornaliero soluzione :				
- min	mc/d	1.09	1.52	3.28
- max	mc/d	1.46	2.02	4.37
Volume delle vasche di preparazione :	mc	5	5	5
Numero di vasche:	n.	1	1	1
				NC140

---	---	---	---	---
N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
---	---	---	---	---
Numero di preparazioni				
giornaliere:	n.	0.29	0.40	0.87
Numero di elettroagitatori:	n.	1	1	1
Potenza installata unitaria:	kW	2.2	2.2	2.2
Potenza installata totale:	kW	2.2	2.2	2.2
Numero di pompe dosatrici:	n.	1	1	2
Numero di pompe dosatrici riserva:	n.	1	1	

Portata pompe dosatrici:	l/h	300	300	300
Potenza installata:	kW	0.5	0.5	0.5
Consumo medio di energia				
Potenza assorbita unitaria:				
- elettroagitatore:	kW	1.98	1.98	1.98
- pompa dosatrice:	kW	0.45	0.45	0.45
- totale:	kW	2.43	2.43	2.43
Numero macchine in				
funzione:	n.	4	4	4
Tempo presunto di				
funzionamento:	h/d	5.40	7.49	8.09
Previsione consumi				
giornalieri per gruppo:				
- elettroagitatore:	kWh/d	10.68	14.84	16.03
- pompa dosatrice:	kWh/d	2.43	3.37	3.64
- totale:	kWh/d	13.11	18.21	19.67
Estrazione fanghi disidratati				
Siccita' ottenuta:	%	20	20	20
---	---	---	---	**NC140**

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

---	---	---	---	---
N O T E D I C A L C O L O	**UNITA' DI**			**DATI**
DESCRIZIONE DATI	**MISURA**			
---	---	---	---	---
Portata estratta:	mc/h	0.61	0.84	1.82
Portata di estrazione				
adottata per coclea				
di estrazione:	t/h	3	3	3
Potenza installata:	kW	1.5	1.5	1.5
Consumo medio di energia				
Potenza assorbita unitaria:	kW	1.5	1.5	1.5
Numero macchine in funzione:	n.	1	1	1
Tempo presunto di				
funzionamento:	h/d	5.40	7.49	8.09
Previsione consumi				
giornalieri:	kWh/d	8.09	11.24	12.14
---	---	---	---	**NC140**

7.2 – Calcoli linee idrauliche

Le linee idrauliche per il trasporto di acqua, aria e fanghi sono state calcolate in relazione alle portate, ai dislivelli disponibili ed alle perdite di carico nelle condotte adottate, come risulta dalla tabella riepilogativa allegata a cui si rimanda.
I dettagli del calcolo sono allegate alla Note di calcolo.

Le linee idrauliche sono schematizzate sull' All. 21.0.

Formule adottate

Le scale di deflusso delle condotte funzionanti in pressione sono state calcolate mediante l'impiego della formula di Prandtl - Colebrook semplificata del tipo :

$$v = 2 \times \log\left[\left(\frac{k}{3.71 \times D_i}\right) + \left(\frac{2.51}{D_i \times \sqrt{2 \times g \times D_i \times J}}\right)\right] \times \sqrt{2 \times g \times D_i \times J}$$

da cui sono state desunte le portate mediante la formula di Darcy :

$$Q = \frac{v \times \pi \times D_i^2}{4}$$

dove :

v	velocità in tubazione		m/sec
k	scabrezza		mm
D_i	diametro interno		m
J	cadente idraulica		m/m
Q	portata		m^3/sec
g	accelerazione di gravità	9,81	m/sec^2

Le portate delle condotte funzionanti a gravità sono state calcolate mediante l'impiego della formula di Chezy :

$$v = X * \sqrt{g * R * i_f}$$

dove :

v	velocità in tubazione		m/sec
X	coefficiente d'attrito		
R	raggio idraulico		m
g	accelerazione di gravità	9,81	m/sec^2
i_f	pendenza della condotta		m/m
Q	portata		m^3/sec

e da cui :
Q = v * S
dove S = sezione dell'area bagnata in m^2.
Le Note di calcolo riportate di seguito descrivono le condizioni di funzionamento delle condotte in HDPE con De 125mm ed acciaio con DN variabili in relazione alle portate desunte dai Dati Generali.

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca ZermaniI

MISURATORE DI PORTATA VENTURI **IMPIANTO DI MONDOVI' (Longana)**

Portata rilevata Q = C m l h_1 (2g h_1)^0,5

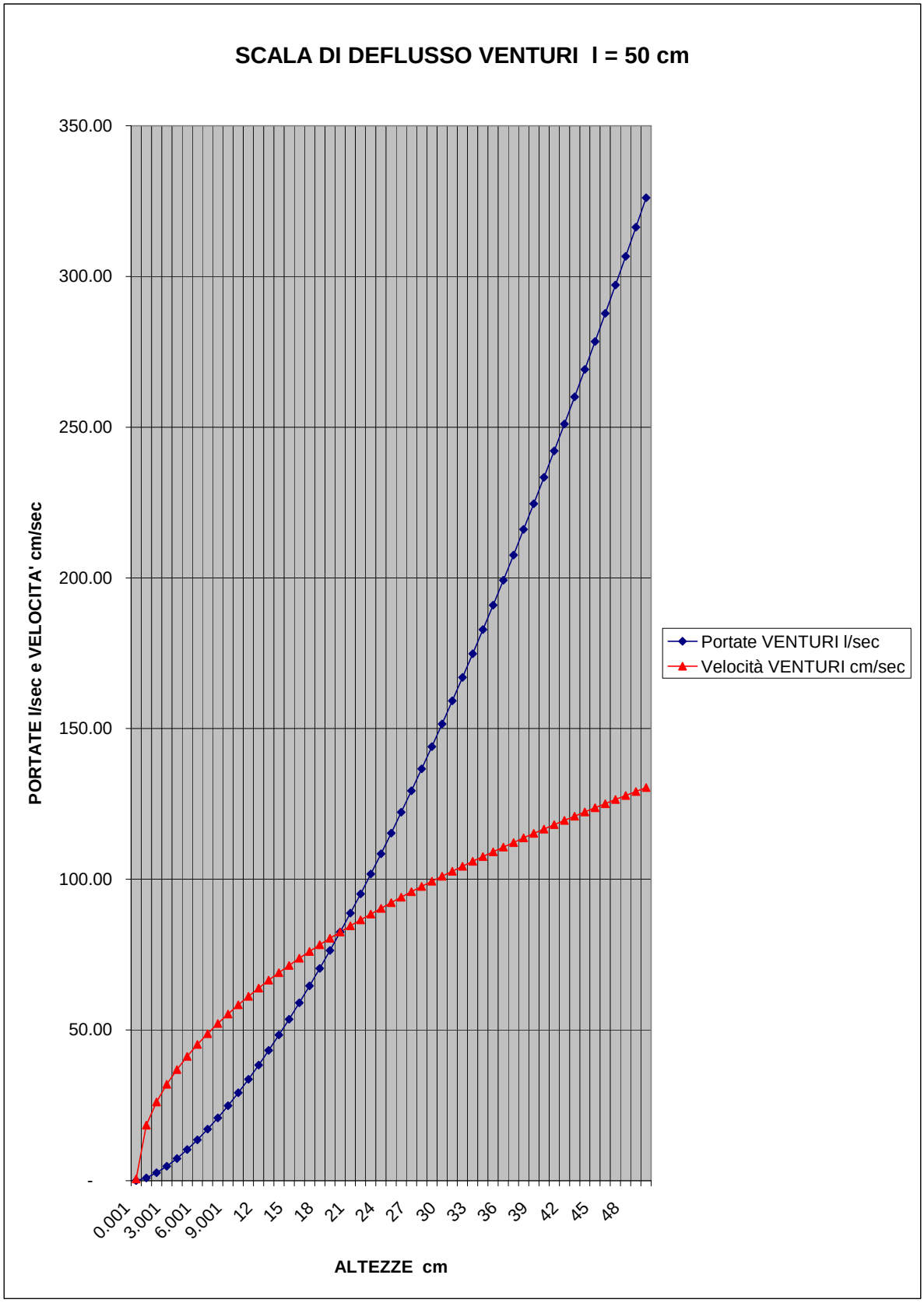
dove:

C	=	0.98	
m	=	0,385 + 0,108 B^2	
L	=	larghezza della canaletta a monte	0.82 m
l	=	larghezza della canaletta nel restringimento	0.5 m
h_1	=	altezza acqua a monte (sulla soglia del restringimento)	
B	=	(l x h1)/(Lx(h1+a))	
a	=	depressione fondo canaletta a monte sotto la soglia del restringimento	0.00 m

VENTURI

h1 = m	h1 = cm	l = m	L = m	B	a = m	C	m	Q = l/sec	V = cm/sec
0.00	0.001	0.5	0.82	0.304878	0.00	0.98	0.395039	0.00	0.54
0.01	1.001	0.5	0.82	0.609148	0.00	0.98	0.425075	0.92	18.45
0.02	2.001	0.5	0.82	0.609452	0.00	0.98	0.425115	2.61	26.09
0.03	3.001	0.5	0.82	0.609553	0.00	0.98	0.425128	4.79	31.95
0.04	4.001	0.5	0.82	0.609604	0.00	0.98	0.425135	7.38	36.89
0.05	5.001	0.5	0.82	0.609634	0.00	0.98	0.425139	10.31	41.25
0.06	6.001	0.5	0.82	0.609655	0.00	0.98	0.425141	13.56	45.19
0.07	7.001	0.5	0.82	0.609669	0.00	0.98	0.425143	17.08	48.81
0.08	8.001	0.5	0.82	0.60968	0.00	0.98	0.425145	20.87	52.18
0.09	9.001	0.5	0.82	0.609688	0.00	0.98	0.425146	24.91	55.34
0.10	10.001	0.5	0.82	0.609695	0.00	0.98	0.425147	29.17	58.33
0.11	11.001	0.5	0.82	0.609701	0.00	0.98	0.425147	33.65	61.18
0.12	12.001	0.5	0.82	0.609705	0.00	0.98	0.425148	38.34	63.90
0.13	13.001	0.5	0.82	0.609709	0.00	0.98	0.425148	43.23	66.51
0.14	14.001	0.5	0.82	0.609713	0.00	0.98	0.425149	48.32	69.02
0.15	15.001	0.5	0.82	0.609715	0.00	0.98	0.425149	53.59	71.44
0.16	16.001	0.5	0.82	0.609718	0.00	0.98	0.42515	59.03	73.79
0.17	17.001	0.5	0.82	0.60972	0.00	0.98	0.42515	64.65	76.06
0.18	18.001	0.5	0.82	0.609722	0.00	0.98	0.42515	70.44	78.26
0.19	19.001	0.5	0.82	0.609724	0.00	0.98	0.42515	76.39	80.41
0.20	20.001	0.5	0.82	0.609726	0.00	0.98	0.425151	82.50	82.49
0.21	21.001	0.5	0.82	0.609727	0.00	0.98	0.425151	88.76	84.53
0.22	22.001	0.5	0.82	0.609728	0.00	0.98	0.425151	95.18	86.52
0.23	23.001	0.5	0.82	0.60973	0.00	0.98	0.425151	101.74	88.46
0.24	24.001	0.5	0.82	0.609731	0.00	0.98	0.425151	108.45	90.37
0.25	25.001	0.5	0.82	0.609732	0.00	0.98	0.425151	115.29	92.23
0.26	26.001	0.5	0.82	0.609733	0.00	0.98	0.425152	122.28	94.06
0.27	27.001	0.5	0.82	0.609734	0.00	0.98	0.425152	129.40	95.85
0.28	28.001	0.5	0.82	0.609734	0.00	0.98	0.425152	136.66	97.61
0.29	29.001	0.5	0.82	0.609735	0.00	0.98	0.425152	144.04	99.34
0.30	30.001	0.5	0.82	0.609736	0.00	0.98	0.425152	151.56	101.03
0.31	31.001	0.5	0.82	0.609736	0.00	0.98	0.425152	159.20	102.70
0.32	32.001	0.5	0.82	0.609737	0.00	0.98	0.425152	166.96	104.35
0.33	33.001	0.5	0.82	0.609738	0.00	0.98	0.425152	174.85	105.96
0.34	34.001	0.5	0.82	0.609738	0.00	0.98	0.425152	182.85	107.56
0.35	35.001	0.5	0.82	0.609739	0.00	0.98	0.425152	190.98	109.13
0.36	36.001	0.5	0.82	0.609739	0.00	0.98	0.425152	199.22	110.68
0.37	37.001	0.5	0.82	0.60974	0.00	0.98	0.425152	207.58	112.20
0.38	38.001	0.5	0.82	0.60974	0.00	0.98	0.425153	216.05	113.71
0.39	39.001	0.5	0.82	0.60974	0.00	0.98	0.425153	224.64	115.20
0.40	40.001	0.5	0.82	0.609741	0.00	0.98	0.425153	233.33	116.66
0.41	41.001	0.5	0.82	0.609741	0.00	0.98	0.425153	242.14	118.11
0.42	42.001	0.5	0.82	0.609742	0.00	0.98	0.425153	251.05	119.54
0.43	43.001	0.5	0.82	0.609742	0.00	0.98	0.425153	260.07	120.96
0.44	44.001	0.5	0.82	0.609742	0.00	0.98	0.425153	269.19	122.36
0.45	45.001	0.5	0.82	0.609743	0.00	0.98	0.425153	278.42	123.74
0.46	46.001	0.5	0.82	0.609743	0.00	0.98	0.425153	287.75	125.11
0.47	47.001	0.5	0.82	0.609743	0.00	0.98	0.425153	297.19	126.46
0.48	48.001	0.5	0.82	0.609743	0.00	0.98	0.425153	306.72	127.80
0.49	49.001	0.5	0.82	0.609744	0.00	0.98	0.425153	316.36	129.12
0.50	50.001	0.5	0.82	0.609744	0.00	0.98	0.425153	326.09	130.43
0.51	51.001	0.5	0.82	0.609744	0.00	0.98	0.425153	335.92	131.73
0.52	52.001	0.5	0.82	0.609744	0.00	0.98	0.425153	345.85	133.02
0.53	53.001	0.5	0.82	0.609745	0.00	0.98	0.425153	355.87	134.29
0.54	54.001	0.5	0.82	0.609745	0.00	0.98	0.425153	365.99	135.55
0.55	55.001	0.5	0.82	0.609745	0.00	0.98	0.425153	376.21	136.80
0.56	56.001	0.5	0.82	0.609745	0.00	0.98	0.425153	386.51	138.04
0.57	57.001	0.5	0.82	0.609745	0.00	0.98	0.425153	396.91	139.26
0.58	58.001	0.5	0.82	0.609746	0.00	0.98	0.425153	407.40	140.48
0.59	59.001	0.5	0.82	0.609746	0.00	0.98	0.425153	417.98	141.69

Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca ZermaniI



S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE							
Linea:	**LI01a/b**					**1010**	
Tronco interessato:		da nodo	**Pompa1/Pompa2**	a nodo	**Unione condotte**		
Prevalenza geometrica							
Quota d'arrivo		m.s.m.			4.5		
Quota min. partenza		m.s.m.			0		
Quota max. di partenza		m.s.m.			0		
Dislivello min.		m			**4.5**		
Dislivello max.		m			**4.5**		
Perdite di carico							
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni							
Tipo tubazione					A.C.		
Lunghezza		m	L		6		
Diametro nominale		mm	DN		200		
Diametro interno		m	D		0.2073		
Contorno bagnato		m	C		0.650922		
Sezione tubazione		m2	A		0.03373403		
Raggio idraulico		m	R		0.051825		
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.05625		
Perdite ripartite							
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.091**	m	
Perdite concentrate							
Velocità in tubazione		m/sec			1.667		
						n. * K	
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5	
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0	
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5	
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1	
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0	
Saracinesche		n.	1	K	0.12	0.12	
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0	
Valvole a clapet		n.	1	K	1.70	1.7	
Sommatoria degli n. * K						4.92	
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.70**	m	
Perdite totali							
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.789**	m	
Prevalenza min					**5.289**	m	
Prevalenza max					**5.289**	m	

S.I.C.I.S.
Dott. ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE								
Linea:	**LI01a/b**					**1010**		
Tronco interessato:		da nodo	**Unione condotte**	a nodo	**Denitrificazione**			
Prevalenza geometrica								
Quota d'arrivo		m.s.m.			0			
Quota min. partenza		m.s.m.			0			
Quota max. di partenza		m.s.m.			0			
Dislivello min.		m			**0**			
Dislivello max.		m			**0**			
Perdite di carico								
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni								
Tipo tubazione					A.C.			
Lunghezza		m	L		9			
Diametro nominale		mm	DN		300			
Diametro interno		m	D		0.3097			
Contorno bagnato		m	C		0.972458			
Sezione tubazione		m2	A		0.07529256			
Raggio idraulico		m	R		0.077425			
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.1125			
Perdite ripartite								
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.071**	m		
Perdite concentrate								
Velocità in tubazione		m/sec			1.494			
						n. * K		
Curve a 90°		n.	5	K	1.50	7.5		
Curve a 45°		n.	2	K	0.40	0.8		
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5		
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1		
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0		
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0		
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0		
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0		
Sommatoria degli n. * K						9.9		
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**1.13**	m		
Perdite totali								
Δh=	Δ hr + Δhc				**1.199**	m		
Prevalenza min					**1.199**	m		
Prevalenza max					**1.199**	m		
			CARICO TOTALE		**6.488**			

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI02**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Sollevamento**	a nodo	**Pozzetto scarico**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					HDPE Di800	
Lunghezza		m	L		100	
Diametro nominale		mm	De		800	
Diametro interno		m	D		0.8	
Contorno bagnato		m	C		2.512	
Sezione tubazione		m2	A		0.5024	
Raggio idraulico		m	R		0.2	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.375	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.073**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			0.746	
						n. * K
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5
Curve a 45°		n.	1	K	0.40	0.4
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						3.5
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.10**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.172**	m
Prevalenza min					**0.172**	m
Prevalenza max					**0.172**	m

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI03**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Denitro**	a nodo	**Nitro**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		6	
Diametro nominale		mm	DN		500	
Diametro interno		m	D		0.486	
Contorno bagnato		m	C		1.52604	
Sezione tubazione		m2	A		0.18541386	
Raggio idraulico		m	R		0.1215	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.22875	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.020**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.234	
						n. * K
Curve a 90°		n.	0	K	1.50	0
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	2	K	0.50	1
Sbocco		n.	2	K	1.10	2.2
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						3.2
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.25**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.268**	m
Prevalenza min					**0.268**	m
Prevalenza max					**0.268**	m

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI04**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Nitro**	a nodo	**Partitore**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		8	
Diametro nominale		mm	DN		350	
Diametro interno		m	D		0.3396	
Contorno bagnato		m	C		1.066344	
Sezione tubazione		m2	A		0.09053261	
Raggio idraulico		m	R		0.0849	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.225	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.158**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			2.485	
						n. * K
Curve a 90°		n.	0	K	1.50	0
Curve a 45°		n.	2	K	0.40	0.8
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						2.4
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.76**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.914**	m
Prevalenza min					**0.914**	m
Prevalenza max					**0.914**	m

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI05a**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Partitore**	a nodo	**Sedimentatore**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		35	
Diametro nominale		mm	DN		350	
Diametro interno		m	D		0.3396	
Contorno bagnato		m	C		1.066344	
Sezione tubazione		m2	A		0.09053261	
Raggio idraulico		m	R		0.0849	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.15	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.307**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.657	
						n. * K
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5
Curve a 45°		n.	3	K	0.40	1.2
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						4.3
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.60**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.910**	m
Prevalenza min					**0.910**	m
Prevalenza max					**0.910**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI06a/b/c**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Tramoggia Sedim.**	a nodo	**Pozzetto ricircolo**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		14	
Diametro nominale		mm	DN		250	
Diametro interno		m	D		0.2604	
Contorno bagnato		m	C		0.817656	
Sezione tubazione		m2	A		0.05322941	
Raggio idraulico		m	R		0.0651	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.075	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.118**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.409	
						n. * K
Curve a 90°		n.	0	K	1.50	0
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	1	K	0.12	0.12
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						1.72
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.17**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.293**	m
Prevalenza min					**0.293**	m
Prevalenza max					**0.293**	m

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE							
Linea:	**LI11a/b**					**1010**	
Tronco interessato:		da nodo	**Pompa1/Pompa2**	a nodo	**Unione condotte**		
Prevalenza geometrica							
Quota d'arrivo		m.s.m.			5		
Quota min. partenza		m.s.m.			0		
Quota max. di partenza		m.s.m.			0		
Dislivello min.		m			**5**		
Dislivello max.		m			**5**		
Perdite di carico							
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni							
Tipo tubazione					A.C.		
Lunghezza		m	L		5.5		
Diametro nominale		mm	DN		200		
Diametro interno		m	D		0.2073		
Contorno bagnato		m	C		0.650922		
Sezione tubazione		m2	A		0.03373403		
Raggio idraulico		m	R		0.051825		
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.05625		
Perdite ripartite							
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.084**	m	
Perdite concentrate							
Velocità in tubazione		m/sec			1.667		
						n. * K	
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5	
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0	
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5	
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1	
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0	
Saracinesche		n.	1	K	0.12	0.12	
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0	
Valvole a clapet		n.	1	K	1.70	1.7	
Sommatoria degli n. * K						4.92	
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.70**	m	
Perdite totali							
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.782**	m	
Prevalenza min					**5.782**	m	
Prevalenza max					**5.782**	m	

S.I.C.I.S.
Dott. ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE							
Linea:	**LI11a/b**					**1010**	
Tronco interessato:		da nodo	**Unione condotte**	a nodo	**Tratto interrato**		
Prevalenza geometrica							
Quota d'arrivo		m.s.m.			0		
Quota min. partenza		m.s.m.			0		
Quota max. di partenza		m.s.m.			0		
Dislivello min.		m			**0**		
Dislivello max.		m			**0**		
Perdite di carico							
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni							
Tipo tubazione					A.C.		
Lunghezza		m	L		5		
Diametro nominale		mm	DN		250		
Diametro interno		m	D		0.2604		
Contorno bagnato		m	C		0.817656		
Sezione tubazione		m2	A		0.05322941		
Raggio idraulico		m	R		0.0651		
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.1125		
Perdite ripartite							
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.095**	m	
Perdite concentrate							
Velocità in tubazione		m/sec			2.113		
						n. * K	
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5	
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0	
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5	
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1	
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0	
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0	
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0	
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0	
Sommatoria degli n. * K						3.1	
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.71**	m	
Perdite totali							
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.802**	m	
Prevalenza min					**0.802**	m	
Prevalenza max					**0.802**	m	

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
NOTA DI CALCOLO		Ditta MONDO ACQUA - MONDOVI'				
Linea interessata:						1010
Linea n°:		**LI11a/b**				
Tronco interessato:		da nodo	**Tratto interrato**	a nodo	**Salita**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.				
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
					0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					HDPE De315 PN10	
Lunghezza		m	L		66	
Diametro nominale		mm	De		315	
Diametro interno		m	D		0.2776	
Contorno bagnato		m	C		0.871664	
Sezione tubazione		m2	A		0.060493	
Raggio idraulico		m	R		0.0694	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.1125	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.908**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.860	
						n. * K
Curve a 90°		n.	3	K	1.50	4.5
Curve a 45°		n.	4	K	0.40	1.6
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						7.7
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**1.36**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**2.266**	m
Carico residuo min.					**2.266**	m
Carico residuo max.					**2.266**	m

	CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
	Linea:	**LI11a/b**					**1010**
	Tronco interessato:		da nodo	**Salita**	a nodo	**Denitri**	
	Prevalenza geometrica						
	Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
	Quota min. partenza		m.s.m.			0	
	Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
	Dislivello min.		m			**0**	
	Dislivello max.		m			**0**	
	Perdite di carico						
	Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
	Tipo tubazione					A.C.	
	Lunghezza		m	L		5	
	Diametro nominale		mm	DN		250	
	Diametro interno		m	D		0.2604	
	Contorno bagnato		m	C		0.817656	
	Sezione tubazione		m2	A		0.05322941	
	Raggio idraulico		m	R		0.0651	
	Portata da addurre		m3/sec	Q		0.1125	
	Perdite ripartite						
	Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.095**	m
	Perdite concentrate						
	Velocità in tubazione		m/sec			2.113	
							n. * K
	Curve a 90°		n.	2	K	1.50	3
	Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
	Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
	Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
	Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
	Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
	Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
	Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
	Sommatoria degli n. * K						4.6
	Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**1.05**	m
	Perdite totali						
	Δh=	Δ hr + Δhc				**1.144**	m
	Prevalenza					**10.286**	m

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE							
Linea:	**LI08c**	**Più gravoso**				**1010**	
Tronco interessato:		da nodo	**Sedimentatore**	a nodo	**Pozzetto unione scarichi**		
Prevalenza geometrica							
Quota d'arrivo		m.s.m.			0		
Quota min. partenza		m.s.m.			0		
Quota max. di partenza		m.s.m.			0		
Dislivello min.		m			**0**		
Dislivello max.		m			**0**		
Perdite di carico							
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni							
Tipo tubazione					A.C.		
Lunghezza		m	L		15		
Diametro nominale		mm	DN		350		
Diametro interno		m	D		0.3396		
Contorno bagnato		m	C		1.066344		
Sezione tubazione		m2	A		0.09053261		
Raggio idraulico		m	R		0.0849		
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.075		
Perdite ripartite							
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.033**	m	
Perdite concentrate							
Velocità in tubazione		m/sec			0.828		
						n. * K	
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5	
Curve a 45°		n.	2	K	0.40	0.8	
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5	
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1	
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0	
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0	
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0	
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0	
Sommatoria degli n. * K						3.9	
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.14**	m	
Perdite totali							
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.170**	m	
Prevalenza min					**0.170**	m	
Prevalenza max					**0.170**	m	

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE							
Linea:	**LI09**					**1010**	
Tronco interessato:		da nodo	**Pozzetto unione sc**	a nodo	**Clorazione**		
Prevalenza geometrica							
Quota d'arrivo		m.s.m.			0		
Quota min. partenza		m.s.m.			0		
Quota max. di partenza		m.s.m.			0		
Dislivello min.		m			**0**		
Dislivello max.		m			**0**		
Perdite di carico							
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni							
Tipo tubazione					A.C.		
Lunghezza		m	L		45		
Diametro nominale		mm	DN		500		
Diametro interno		m	D		0.486		
Contorno bagnato		m	C		1.52604		
Sezione tubazione		m2	A		0.18541386		
Raggio idraulico		m	R		0.1215		
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.225		
Perdite ripartite							
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.145**	m	
Perdite concentrate							
Velocità in tubazione		m/sec			1.214		
						n. * K	
Curve a 90°		n.	0	K	1.50	0	
Curve a 45°		n.	3	K	0.40	1.2	
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5	
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1	
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0	
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0	
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0	
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0	
Sommatoria degli n. * K						2.8	
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.21**	m	
Perdite totali							
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.355**	m	
Prevalenza min					**0.355**	m	
Prevalenza max					**0.355**	m	

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI10**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Clorazione**	a nodo	**Pozz. campionamento**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		5	
Diametro nominale		mm	DN		500	
Diametro interno		m	D		0.486	
Contorno bagnato		m	C		1.52604	
Sezione tubazione		m2	A		0.18541386	
Raggio idraulico		m	R		0.1215	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.225	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.016**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.214	
						n. * K
Curve a 90°		n.	0	K	1.50	0
Curve a 45°		n.	1	K	0.40	0.4
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						2
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.15**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.166**	m
Prevalenza min					**0.166**	m
Prevalenza max					**0.166**	m

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE							
Linea:	**LI16**					**1010**	
Tronco interessato:		da nodo	**Pozz. Campionam.**	a nodo	**Torrente Ellero**		
Prevalenza geometrica							
Quota d'arrivo		m.s.m.			0		
Quota min. partenza		m.s.m.			0		
Quota max. di partenza		m.s.m.			0		
Dislivello min.		m			**0**		
Dislivello max.		m			**0**		
Perdite di carico							
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni							
Tipo tubazione					A.C.		
Lunghezza		m	L		60		
Diametro nominale		mm	DN		500		
Diametro interno		m	D		0.486		
Contorno bagnato		m	C		1.52604		
Sezione tubazione		m2	A		0.18541386		
Raggio idraulico		m	R		0.1215		
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.225		
Perdite ripartite							
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.193**	m	
Perdite concentrate							
Velocità in tubazione		m/sec			1.214		
						n. * K	
Curve a 90°		n.	0	K	1.50	0	
Curve a 45°		n.	1	K	0.40	0.4	
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5	
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1	
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0	
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0	
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0	
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0	
Sommatoria degli n. * K						2	
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.15**	m	
Perdite totali							
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.344**	m	
Prevalenza min					**0.344**	m	
Prevalenza max					**0.344**	m	

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI12**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Pompa1/Pompa2**	a nodo	**Unione condotte**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			350	
Quota min. partenza		m.s.m.			342	
Quota max. di partenza		m.s.m.			342	
Dislivello min.		m			**8**	
Dislivello max.		m			**8**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		4	
Diametro nominale		mm	DN		100	
Diametro interno		m	D		0.1071	
Contorno bagnato		m	C		0.336294	
Sezione tubazione		m2	A		0.00900427	
Raggio idraulico		m	R		0.026775	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.012	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.083**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.333	
						n. * K
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	1	K	0.12	0.12
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	1	K	1.70	1.7
Sommatoria degli n. * K						4.92
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.45**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.529**	m
Prevalenza min					**8.529**	m
Prevalenza max					**8.529**	m

S.I.C.I.S.
Dott. ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI12**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Unione condotte**	a nodo	**Tratto interrato**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		2	
Diametro nominale		mm	DN		100	
Diametro interno		m	D		0.1071	
Contorno bagnato		m	C		0.336294	
Sezione tubazione		m2	A		0.00900427	
Raggio idraulico		m	R		0.026775	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.012	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.042**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.333	
						n. * K
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						3.1
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.28**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.322**	m
Prevalenza min					**0.322**	m
Prevalenza max					**0.322**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
NOTA DI CALCOLO		Ditta MONDO ACQUA - MONDOVI'				
Linea interessata:						1010
Linea n°:		LI12				
Tronco interessato:		da nodo	**Tratto interrato**	a nodo	**Salita**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.				
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
					0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					HDPE De125 PN10	
Lunghezza		m	L		95	
Diametro nominale		mm	De		125	
Diametro interno		m	D		0.1102	
Contorno bagnato		m	C		0.346028	
Sezione tubazione		m2	A		0.009533	
Raggio idraulico		m	R		0.02755	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.012	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**1.701**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.259	
						n. * K
Curve a 90°		n.	2	K	1.50	3
Curve a 45°		n.	5	K	0.40	2
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						6.6
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.53**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**2.235**	m
Carico residuo min.					**2.235**	m
Carico residuo max.					**2.235**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI12**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Salita**	a nodo	**Stabilizzazione fanghi**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		6	
Diametro nominale		mm	DN		100	
Diametro interno		m	D		0.1071	
Contorno bagnato		m	C		0.336294	
Sezione tubazione		m2	A		0.00900427	
Raggio idraulico		m	R		0.026775	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.012	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.125**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.333	
						n. * K
Curve a 90°		n.	2	K	1.50	3
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						4.6
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.42**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.541**	m
Prevalenza					**11.628**	m

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI13**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Pompa1/Pompa2**	a nodo	**Unione condotte**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			350	
Quota min. partenza		m.s.m.			341	
Quota max. di partenza		m.s.m.			341	
Dislivello min.		m			**9**	
Dislivello max.		m			**9**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		4	
Diametro nominale		mm	DN		80	
Diametro interno		m	D		0.0825	
Contorno bagnato		m	C		0.25905	
Sezione tubazione		m2	A		0.00534291	
Raggio idraulico		m	R		0.020625	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.004	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.036**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			0.749	
						n. * K
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	1	K	0.12	0.12
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	1	K	1.70	1.7
Sommatoria degli n. * K						4.92
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.14**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.177**	m
Prevalenza min					**9.177**	m
Prevalenza max					**9.177**	m

S.I.C.I.S.
Dott. ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI13**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Unione condotte**	a nodo	**Tratto interrato**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		2	
Diametro nominale		mm	DN		80	
Diametro interno		m	D		0.0825	
Contorno bagnato		m	C		0.25905	
Sezione tubazione		m2	A		0.00534291	
Raggio idraulico		m	R		0.020625	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.004	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.018**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			0.749	
						n. * K
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						3.1
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.09**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.107**	m
Prevalenza min					**0.107**	m
Prevalenza max					**0.107**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
NOTA DI CALCOLO		Ditta MONDO ACQUA - MONDOVI'				
Linea interessata:						1010
Linea n°:		**LI13**				
Tronco interessato:		da nodo	**Tratto interrato**	a nodo	**Salita**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.				
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
					0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					HDPE De90 PN10	
Lunghezza		m	L		95	
Diametro nominale		mm	De		90	
Diametro interno		m	D		0.0736	
Contorno bagnato		m	C		0.231104	
Sezione tubazione		m2	A		0.004252	
Raggio idraulico		m	R		0.0184	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.004	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**1.556**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			0.941	
						n. * K
Curve a 90°		n.	2	K	1.50	3
Curve a 45°		n.	5	K	0.40	2
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						6.6
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.30**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**1.854**	m
Carico residuo min.					**1.854**	m
Carico residuo max.					**1.854**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI13**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Salita**	a nodo	**Stabilizzazione fanghi**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		6	
Diametro nominale		mm	DN		80	
Diametro interno		m	D		0.0825	
Contorno bagnato		m	C		0.25905	
Sezione tubazione		m2	A		0.00534291	
Raggio idraulico		m	R		0.020625	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.004	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.054**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			0.749	
						n. * K
Curve a 90°		n.	2	K	1.50	3
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						4.6
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.13**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.186**	m
Prevalenza					**11.323**	m
			POMPA "TIPO"		**FLYGT C 3085 252 HT (2,4 KW)**	

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
NOTA DI CALCOLO		Ditta MONDO ACQUA - MONDOVI'				
Linea interessata:						1010
Linea n°:		**LI14a/b**				
Tronco interessato:		da nodo	**Pompa1/Pompa2**	a nodo	**Unione Condotte**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.				
Quota min. partenza		m.s.m.			0.5	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0.5	
Dislivello min.		m			**0.5**	
Dislivello max.		m			**0.5**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					a. INOX	
Lunghezza		m	L		7	
Diametro nominale		mm	DN		250	
Diametro interno		m	D		0.2604	
Contorno bagnato		m	C		0.817656	
Sezione tubazione		m2	A		0.05322941	
Raggio idraulico		m	R		0.0651	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.1195	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.150**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			2.245	
						n. * K
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	1	K	0.12	0.12
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	1	K	1.70	1.7
Sommatoria degli n. * K						4.92
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**1.27**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**1.416**	m
Carico residuo min.					**1.916**	m
Carico residuo max.					**1.916**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
NOTA DI CALCOLO		Ditta MONDO ACQUA - MONDOVI'				
Linea interessata:						1010
Linea n°:		**LI14a/b**				
Tronco interessato:		da nodo	**Unione Condotte**	a nodo	**Tratto interrato**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.				
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
					0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					a. INOX	
Lunghezza		m	L		8	
Diametro nominale		mm	DN		400	
Diametro interno		m	D		0.3888	
Contorno bagnato		m	C		1.220832	
Sezione tubazione		m2	A		0.11866487	
Raggio idraulico		m	R		0.0972	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.239	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.090**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			2.014	
						n. * K
Curve a 90°		n.	2	K	1.50	3
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						4.6
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.95**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**1.042**	m
Carico residuo min.					**1.042**	m
Carico residuo max.					**1.042**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
NOTA DI CALCOLO		Ditta MONDO ACQUA - MONDOVI'				
Linea interessata:						1010
Linea n°:		**LI14a/b**				
Tronco interessato:		da nodo	**Tratto interrato**	a nodo	**Salita**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.				
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
					0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					HDPE De450	
Lunghezza		m	L		55	
Diametro nominale		mm	De		450	
Diametro interno		m	D		0.3966	
Contorno bagnato		m	C		1.245324	
Sezione tubazione		m2	A		0.12347387	
Raggio idraulico		m	R		0.09915	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.239	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.559**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.936	
						n. * K
Curve a 90°		n.	4	K	1.50	6
Curve a 45°		n.	3	K	0.40	1.2
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	1	K	0.12	0.12
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						8.92
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**1.71**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**2.264**	m
Carico residuo min.					**2.264**	m
Carico residuo max.					**2.264**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
NOTA DI CALCOLO		Ditta MONDO ACQUA - MONDOVI'				
Linea interessata:						1010
Linea n°:		**LI14a/b**				
Tronco interessato:		da nodo	**Salita**	a nodo	**Denitro**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.				
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
					0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					a. INOX	
Lunghezza		m	L		5	
Diametro nominale		mm	DN		400	
Diametro interno		m	D		0.3888	
Contorno bagnato		m	C		1.220832	
Sezione tubazione		m2	A		0.11866487	
Raggio idraulico		m	R		0.0972	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.239	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.056**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			2.014	
						n. * K
Curve a 90°		n.	2	K	1.50	3
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						4.6
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.95**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**1.008**	m
Carico residuo min.					**6.230**	m
Carico residuo max.					**6.230**	m
			POMPA TIPO		**FLYGT N3153 LT 410 (13,5 KW)**	

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI17**	In pressione con sconnessione in sommità				**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Pompa1/Pompa2**	a nodo	**Unione condotte**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			6.65	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**6.65**	
Dislivello max.		m			**6.65**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		7	
Diametro nominale		mm	DN		100	
Diametro interno		m	D		0.1071	
Contorno bagnato		m	C		0.336294	
Sezione tubazione		m2	A		0.00900427	
Raggio idraulico		m	R		0.026775	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.015	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.227**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.666	
						n. * K
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	1	K	0.12	0.12
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	1	K	1.70	1.7
Sommatoria degli n. * K						4.92
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.70**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.924**	m
Prevalenza min					**7.574**	m
Prevalenza max					**7.574**	m
			POMPA "TIPO"	**FLYGT N 3085 460 MT (2 KW)**		

S.I.C.I.S.
Dott. ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI17**	Funzionamento a gravità				**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Unione condotte**	a nodo	**Tratto interrato**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			5.5	
Quota max. di partenza		m.s.m.			5.5	
Dislivello min.		m			**5.5**	
Dislivello max.		m			**5.5**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		7	
Diametro nominale		mm	DN		125	
Diametro interno		m	D		0.1317	
Contorno bagnato		m	C		0.413538	
Sezione tubazione		m2	A		0.01361574	
Raggio idraulico		m	R		0.032925	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.015	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.078**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.102	
						n. * K
Curve a 90°		n.	2	K	1.50	3
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						4.6
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.28**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.363**	m
Prevalenza min					**-5.137**	m
Prevalenza max					**-5.137**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
NOTA DI CALCOLO		Ditta MONDO ACQUA - MONDOVI'				
Linea interessata:						1010
Linea n°:		**LI17**	Funzionamento a gravità			
Tronco interessato:		da nodo	**Tratto interrato**	a nodo	**Salita**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.				
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
					0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					HDPE De160 PN10	
Lunghezza		m	L		36	
Diametro nominale		mm	De		150	
Diametro interno		m	D		0.141	
Contorno bagnato		m	C		0.44274	
Sezione tubazione		m2	A		0.015607	
Raggio idraulico		m	R		0.03525	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.015	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.282**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			0.961	
						n. * K
Curve a 90°		n.	2	K	1.50	3
Curve a 45°		n.	2	K	0.40	0.8
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						5.4
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.25**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.536**	m
Carico residuo min.					**0.536**	m
Carico residuo max.					**0.536**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI17**	Funzionamento a gravità				**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Salita**	a nodo	**Ispessitore**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			3	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**3**	
Dislivello max.		m			**3**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		7	
Diametro nominale		mm	DN		125	
Diametro interno		m	D		0.1317	
Contorno bagnato		m	C		0.413538	
Sezione tubazione		m2	A		0.01361574	
Raggio idraulico		m	R		0.032925	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.015	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.078**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.102	
						n. * K
Curve a 90°		n.	2	K	1.50	3
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						4.6
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.28**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.363**	m
Prevalenza					**3.363**	m
CARICO RESIDUO					**1.238**	**m**

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI18**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Pompa1/Pompa2**	a nodo	**Unione condotte**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			350	
Quota min. partenza		m.s.m.			341.5	
Quota max. di partenza		m.s.m.			341.5	
Dislivello min.		m			**8.5**	
Dislivello max.		m			**8.5**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		3.2	
Diametro nominale		mm	DN		150	
Diametro interno		m	D		0.1593	
Contorno bagnato		m	C		0.500202	
Sezione tubazione		m2	A		0.01992054	
Raggio idraulico		m	R		0.039825	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.025	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.037**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.255	
						n. * K
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	1	K	0.12	0.12
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	1	K	1.70	1.7
Sommatoria degli n. * K						4.92
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.40**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.432**	m
Prevalenza min					**8.932**	m
Prevalenza max					**8.932**	m

S.I.C.I.S.
Dott. ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI18**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Unione condotte**	a nodo	**Tratto interrato**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		10	
Diametro nominale		mm	DN		150	
Diametro interno		m	D		0.1593	
Contorno bagnato		m	C		0.500202	
Sezione tubazione		m2	A		0.01992054	
Raggio idraulico		m	R		0.039825	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.025	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.116**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.255	
						n. * K
Curve a 90°		n.	4	K	1.50	6
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						7.6
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.61**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.727**	m
Prevalenza min					**0.727**	m
Prevalenza max					**0.727**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
NOTA DI CALCOLO		Ditta MONDO ACQUA - MONDOVI'				
Linea interessata:						1010
Linea n°:		LI18				
Tronco interessato:		da nodo	**Tratto interrato**	a nodo	**Salita**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.				
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
					0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					HDPE De160 PN6	
Lunghezza		m	L		22	
Diametro nominale		mm	De		160	
Diametro interno		m	D		0.141	
Contorno bagnato		m	C		0.44274	
Sezione tubazione		m2	A		0.015607	
Raggio idraulico		m	R		0.03525	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.025	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.478**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.602	
						n. * K
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5
Curve a 45°		n.	3	K	0.40	1.2
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						4.3
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.56**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**1.041**	m
Carico residuo min.					**1.041**	m
Carico residuo max.					**1.041**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI18**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Salita**	a nodo	**Stabilizzazione fanghi**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		6	
Diametro nominale		mm	DN		150	
Diametro interno		m	D		0.1593	
Contorno bagnato		m	C		0.500202	
Sezione tubazione		m2	A		0.01992054	
Raggio idraulico		m	R		0.039825	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.025	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.070**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.255	
						n. * K
Curve a 90°		n.	2	K	1.50	3
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						4.6
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.37**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.439**	m
Prevalenza					**11.139**	m
			POMPA "TIPO"		**FLYGT N 3127 420 LT (5,9 KW)**	

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI21**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Pompa1/2/3/4**	a nodo	**Unione condotte**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**2.1**	
Dislivello max.		m			**2.1**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		27	
Diametro nominale		mm	DN		65	
Diametro interno		m	D		0.0703	
Contorno bagnato		m	C		0.220742	
Sezione tubazione		m2	A		0.00387954	
Raggio idraulico		m	R		0.017575	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.006	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**1.267**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.547	
						n. * K
Curve a 90°		n.	5	K	1.50	7.5
Curve a 45°		n.	1	K	0.40	0.4
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	1	K	0.12	0.12
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	1	K	1.70	1.7
Sommatoria degli n. * K						11.32
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**1.38**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**2.648**	m
Prevalenza min					**4.748**	m
Prevalenza max					**4.748**	m
			POMPA "TIPO"	**FLYGT D 3045 252 HT (0,9 KW)**		

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE							
Linea:	**LI22**					**1010**	
Tronco interessato:		da nodo	**Pompa1/Pompa2**	a nodo	**Unione condotte**		
			ASPIRAZIONE				
Prevalenza geometrica							
Quota d'arrivo		m.s.m.					
Quota min. partenza		m.s.m.					
Quota max. di partenza		m.s.m.					
Dislivello min.		m			**2**		
Dislivello max.		m			**2**		
Perdite di carico							
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni							
Tipo tubazione					A.C.		
Lunghezza		m	L		2.5		
Diametro nominale		mm	DN		150		
Diametro interno		m	D		0.1603		
Contorno bagnato		m	C		0.503342		
Sezione tubazione		m2	A		0.02017143		
Raggio idraulico		m	R		0.040075		
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.02		
Perdite ripartite							
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.018**	m	
Perdite concentrate							
Velocità in tubazione		m/sec			0.992		
						n. * K	
Curve a 90°		n.	2	K	1.50	3	
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0	
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5	
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1	
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0	
Saracinesche		n.	1	K	0.12	0.12	
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0	
Valvole a clapet		n.	1	K	1.70	1.7	
Sommatoria degli n. * K						6.42	
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.32**	m	
Perdite totali							
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.340**	m	
Prevalenza min					**2.340**	m	
Prevalenza max					**2.340**	m	

S.I.C.I.S.
Dott. ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI22**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Unione condotte**	a nodo	**Tratto interrato**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		2	
Diametro nominale		mm	DN		150	
Diametro interno		m	D		0.1603	
Contorno bagnato		m	C		0.503342	
Sezione tubazione		m2	A		0.02017143	
Raggio idraulico		m	R		0.040075	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.02	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.014**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			0.992	
						n. * K
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						3.1
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.16**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.170**	m
Prevalenza min					**0.170**	m
Prevalenza max					**0.170**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
NOTA DI CALCOLO		Ditta MONDO ACQUA - MONDOVI'				
Linea interessata:						1010
Linea n°:		**LI22**				
Tronco interessato:		da nodo	**Tratto interrato**	a nodo	**Salita**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.				
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
					0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					HDPE De160 PN10	
Lunghezza		m	L		50	
Diametro nominale		mm	De		160	
Diametro interno		m	D		0.141	
Contorno bagnato		m	C		0.44274	
Sezione tubazione		m2	A		0.015607	
Raggio idraulico		m	R		0.03525	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.02	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.695**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.282	
						n. * K
Curve a 90°		n.	4	K	1.50	6
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						7.6
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.64**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**1.332**	m
Carico residuo min.					**1.332**	m
Carico residuo max.					**1.332**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI22**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Salita**	a nodo	**Stoccaggio filtrato**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		4	
Diametro nominale		mm	DN		150	
Diametro interno		m	D		0.1603	
Contorno bagnato		m	C		0.503342	
Sezione tubazione		m2	A		0.02017143	
Raggio idraulico		m	R		0.040075	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.02	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.029**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			0.992	
						n. * K
Curve a 90°		n.	2	K	1.50	3
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						4.6
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.23**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.259**	m
Prevalenza					**4.102**	m
			POMPA "TIPO"		**FLYGT N 3085 460/464 MT (2 KW)**	

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI23**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Pompa1/Pompa2**	a nodo	**Unione condotte**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.				
Quota min. partenza		m.s.m.				
Quota max. di partenza		m.s.m.				
Dislivello min.		m			**3**	
Dislivello max.		m			**3**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		2.5	
Diametro nominale		mm	DN		150	
Diametro interno		m	D		0.1603	
Contorno bagnato		m	C		0.503342	
Sezione tubazione		m2	A		0.02017143	
Raggio idraulico		m	R		0.040075	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.02	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.018**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			0.992	
						n. * K
Curve a 90°		n.	2	K	1.50	3
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	1	K	0.12	0.12
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	1	K	1.70	1.7
Sommatoria degli n. * K						6.42
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.32**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.340**	m
Prevalenza min					**3.340**	m
Prevalenza max					**3.340**	m

S.I.C.I.S.
Dott. ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI23**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Unione condotte**	a nodo	**Tratto interrato**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		2	
Diametro nominale		mm	DN		150	
Diametro interno		m	D		0.1603	
Contorno bagnato		m	C		0.503342	
Sezione tubazione		m2	A		0.02017143	
Raggio idraulico		m	R		0.040075	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.02	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.014**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			0.992	
						n. * K
Curve a 90°		n.	1	K	1.50	1.5
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						3.1
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.16**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.170**	m
Prevalenza min					**0.170**	m
Prevalenza max					**0.170**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
NOTA DI CALCOLO		Ditta MONDO ACQUA - MONDOVI'				
Linea interessata:						1010
Linea n°:		**LI23**				
Tronco interessato:		da nodo	**Tratto interrato**	a nodo	**Salita**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.				
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
					0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					HDPE De160 PN10	
Lunghezza		m	L		50	
Diametro nominale		mm	De		160	
Diametro interno		m	D		0.141	
Contorno bagnato		m	C		0.44274	
Sezione tubazione		m2	A		0.015607	
Raggio idraulico		m	R		0.03525	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.02	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.695**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			1.282	
						n. * K
Curve a 90°		n.	4	K	1.50	6
Curve a 45°		n.	0	K	0.40	0
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						7.6
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.64**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**1.332**	m
Carico residuo min.					**1.332**	m
Carico residuo max.					**1.332**	m

CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE						
Linea:	**LI23**					**1010**
Tronco interessato:		da nodo	**Salita**	a nodo	**Filtro tele**	
Prevalenza geometrica						
Quota d'arrivo		m.s.m.			0	
Quota min. partenza		m.s.m.			0	
Quota max. di partenza		m.s.m.			0	
Dislivello min.		m			**0**	
Dislivello max.		m			**0**	
Perdite di carico						
Condizioni di funzionamento e caratteristiche tubazioni						
Tipo tubazione					A.C.	
Lunghezza		m	L		7	
Diametro nominale		mm	DN		150	
Diametro interno		m	D		0.1603	
Contorno bagnato		m	C		0.503342	
Sezione tubazione		m2	A		0.02017143	
Raggio idraulico		m	R		0.040075	
Portata da addurre		m3/sec	Q		0.02	
Perdite ripartite						
Δhr =	L*[0,00164+(0,000042/D)*(Q^2)/(D^5)] =				**0.050**	m
Perdite concentrate						
Velocità in tubazione		m/sec			0.992	
						n. * K
Curve a 90°		n.	5	K	1.50	7.5
Curve a 45°		n.	1	K	0.40	0.4
Imbocco		n.	1	K	0.50	0.5
Sbocco		n.	1	K	1.10	1.1
Valvole a farfalla		n.	0	K	0.30	0
Saracinesche		n.	0	K	0.12	0
Valvole a sfera		n.	0	K	0.30	0
Valvole a clapet		n.	0	K	1.70	0
Sommatoria degli n. * K						9.5
Δhc=	Σ (n. * K) *V^2/2g				**0.48**	m
Perdite totali						
Δh=	Δ hr + Δhc				**0.527**	m
Prevalenza					**5.369**	m
			POMPA "TIPO"		**FLYGT N 3085 460/464 MT (2 KW)**	

7.3 - Calcoli linee elettriche

Le linee elettriche per l'azionamento delle apparecchiature necessarie allo svolgimento del processo depurativo e per il trasporto di segnali e comandi sono riportate sull'allegato al Progetto Elettrico redatto da altro Professionista specializzato.

A norma di legge è stato realizzato un "progetto elettrico" a firma di Professionista abilitato (Dott. Ing. Luciano Cocito), propedeutico alla certificazione ex Legge 46 che la Ditta Appaltatrice dovrà produrre in sede di collaudo.

7.4 – Logica di funzionamento

L'impianto sarà dotato di un quadro elettrico per il comando ed il controllo delle apparecchiature e degli strumenti dedicati alla gestione del processo depurativo.

La logica di funzionamento prevede:
- un funzionamento delle apparecchiature in manuale (MAN) per la verifiche periodiche di manutenzione e per l'emergenza;
- un funzionamento in automatico, gestito tramite PLC programmabile (AUT), per l'asservimento delle macchine alle logiche di processo.

Le modalità generali di funzionamento sono riportate sullo schema allegato che andrà compiutamente definito in sede di progettazione esecutiva.

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

SPECIFICA FUNZIONAMENTO UTENZE E QUADRI

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE DI LONGANA - (MONDOVI')

Committente: **MONDO ACQUA** **Prot.: 1010** Foglio: 1

POS.	N. UTENZA	POTENZA MOTORE	POTENZA ASSORBITA	COMANDO TIPO	pos.	AVVIAMENTO	pos.	ARRESTO
1	A.01a	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Grigliatura automatica acque di pioggia > 5Qm					pannello operatore		pannello operatore
	con spaziature = 5 cm				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
					1	Con raggiungimento della soglia max impostata sul misuratore	1	Con raggiungimento della soglia min impostata sul misuratore
						di livello a monte della griglia (Mis. Liv.01)		di livello a monte della griglia (Mis. Liv.01)
2	A.01b	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Grigliatura automatica acque di pioggia > 5Qm					pannello operatore		pannello operatore
	con spaziature = 5 cm				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
					1	Con raggiungimento della soglia max impostata sul misuratore	1	Con raggiungimento della soglia min impostata sul misuratore
						di livello a monte della griglia (Mis. Liv.01)		di livello a monte della griglia (Mis. Liv.01)
3	A.02	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Coclea di estrazione del materiale grigliato					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Contemporaneo all'avviamento di A.01a e/o di A.01b	0	Contemporaneo all'arresto di A.01a e/o di A.01b ma con ritardo
								per svuotamento coclea
4	A.03	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Paratoia motorizzata di regolazione e intercettazione					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore con alternative di		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
						apertura - chiusura		
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Asservito ad inseguimento al Mis. Liv. 02 (Venturimetro) per	0	Arresto con paratoia aperta per Qm < di 5 Qm
						mantenere portata < di 5Qm.		
5	A.04	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Grigliatura automatica acque da trattare < = 5Qm					pannello operatore		pannello operatore
	con spaziature = 2,5 cm				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
					1	Con raggiungimento della soglia max impostata sul misuratore	1	Con raggiungimento della soglia min impostata sul misuratore
						di livello a monte della griglia (Mis. Liv.01)		di livello a monte della griglia (Mis. Liv.01)
6	A.05	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Coclea di estrazione del materiale grigliato					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Contemporaneo all'avviamento di A.4	0	Contemporaneo all'arresto di A.04 ma con ritardo
								per svuotamento coclea
7	A.06	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Rotostacciatura fine da 3 mm per max 3Qm					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
					1	Con raggiungimento della soglia max impostata sul misuratore	1	Con raggiungimento della soglia min impostata sul misuratore
						di livello a monte della griglia (Mis. Liv.01)		di livello a monte della griglia (Mis. Liv.01)
8	A.07	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Coclea di estrazione del materiale grigliato					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Contemporaneo all'avviamento di A.4	0	Contemporaneo all'arresto di A.04 ma con ritardo
								per svuotamento coclea
9	A.08	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Rotostacciatura fine da 3 mm per max 3Qm					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
					1	Con raggiungimento della soglia max impostata sul misuratore	1	Con raggiungimento della soglia min impostata sul misuratore

						di livello a monte della griglia (Mis. Liv.01)		di livello a monte della griglia (Mis. Liv.01)
8	A.09	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Coclea di estrazione del materiale grigliato					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Contemporaneo all'avviamento di A.4	0	Contemporaneo all'arresto di A.04 ma con ritardo
								per svuotamento coclea
9	A.83	1.2	1.2	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Sollevamento sabbie					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT.	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
10	A.84	9	9	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Sollevamento sabbie					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT.	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
11	A.85	9	9	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Sollevamento sabbie					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT.	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
12	A.86	9	9	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Sollevamento sabbie					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT.	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
13	A.11	0.55	0.55	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Apparecchi di lavaggio sabbie					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Asservito all'avviamento delle utenze A.83,A.84,A.85,A.86	0	Asservito all'arresto delle utenze A.83,A.84,A.85,A.86
14	A.10	1.1	1.1	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Coclea di estrazione sabbie lavate					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Asservito all'avviamento dell' utenza A.11	0	Asservito all'arresto dell' utenza A.11
	A.72	3	3	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
15	Compressore per dissabbiatura					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
	A.73	3	3	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
16	Compressore per dissabbiatura					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
	A.74	3	3	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
17	Compressore per dissabbiatura					pannello operatore		pannello operatore
	RISERVA							
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT	0	In sostituzione di A.72/A.73, in caso di avaria	0	In sostituzione di A.72/A.73, in caso di avaria
18	A.12	5.9	5.9	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Sollevamento intermedio					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla

						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT.	0	Mediante il consenso (liv. superiore) del regolatore di livello	0	Mediante il dissenso del regolatore di livello
						Mis. Liv.08, posto nel sollevamento		Mis. Liv.08 posto nel sollevamento iniziale
						Con livello min raggiunto e con il raggiungimento		per raggiunti livelli (liv. Inferiore) medio 2, medio1
						di un pre fissato livello medio1 l'INVERTER		e min con sequenza inversa rispetto a quella di
						avvia la pompa al 50% e, nel caso in		avviamento
						cui il livello continui a salire l'INVERTER		
						porta la pompa al 100% in coincidenza con un		
						pre fissato livello medio 2		
						In caso di raggiungimento di portata max 5Qm, il misuratore		
						Mis. Q01limiterà con INVERTER la Q dell'ultima pompa avviata		
					1	Scambio della pompa avviata ad ogni arresto	1	Arresto istantaneo in casi di allarme dovuti ad
						della pompa funzionante.		eccesivo assorbimento del motore (scatto ter-
					2	Primo tentativo di riavvio automatico in caso di		mico) o a surriscaldamento del motore (pasti-
						scatto termico		glia termica)
					3	Riavvio automatico della pompa di riserva in caso		
						di successivo scatto termico o di fuori servizio		
						di una delle pompe.		
19	A.13	5.9	5.9	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Sollevamento intermedio					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
							0	Mediante il dissenso del regolatore di livello
				AUT.	0	Mediante il consenso (liv. superiore) del regolatore di livello	0	Mediante il dissenso del regolatore di livello
						Mis. Liv.08, posto nel sollevamento		Mis. Liv.08 posto nel sollevamento iniziale
						Con livello min raggiunto e con il raggiungimento		per raggiunti livelli (liv. Inferiore) medio 2, medio1
						di un pre fissato livello medio1 l'INVERTER		e min con sequenza inversa rispetto a quella di
						avvia la pompa al 50% e, nel caso in		avviamento
						cui il livello continui a salire l'INVERTER		
						porta la pompa al 100% in coincidenza con un		
						pre fissato livello medio 2		
						In caso di raggiungimento di portata max 5Qm, il misuratore		
						Mis. Q01limiterà con INVERTER la Q dell'ultima pompa avviata		
					1	Scambio della pompa avviata ad ogni arresto	1	Arresto istantaneo in casi di allarme dovuti ad
						della pompa funzionante.		eccesivo assorbimento del motore (scatto ter-
					2	Primo tentativo di riavvio automatico in caso di		mico) o a surriscaldamento del motore (pasti-
						scatto termico		glia termica)
					3	Riavvio automatico della pompa di riserva in caso		
						di successivo scatto termico o di fuori servizio		
						di una delle pompe.		
20	A.14	5.9	5.9	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Sollevamento intermedio					pannello operatore		pannello operatore
	RISERVA				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
							0	Mediante il dissenso del regolatore di livello
				AUT.	0	Subentra automaticamente alla pompa che,		RL.001 posto nel sollevamento iniziale
						autorizzata a partire, sia impossibilitata a funzionare		per raggiunti livelli (liv. Inferiore) medio 2, medio1
						per avvenuto scatto termico.		e min con sequenza inversa rispetto a quella di
								avviamento
					1	Scambio della pompa avviata ad ogni arresto		
						della pompa funzionante.		
					2	Primo tentativo di riavvio automatico in caso di		
						scatto termico	1	Arresto istantaneo in casi di allarme dovuti ad
					3	Riavvio automatico della stessa pompa in caso		eccesivo assorbimento del motore (scatto ter-
						di successivo scatto termico o di fuori servizio		mico) o a surriscaldamento del motore (pasti-
						di una delle due pompe.		glia termica)
21	A.15	5.9	5.9	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Sollevamento intermedio					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT.				
					0	Mediante il consenso (liv. superiore) del regolatore di livello	0	Mediante il dissenso del regolatore di livello
						Mis. Liv.09, posto nel sollevamento		Mis. Liv.09 posto nel sollevamento iniziale
						Con livello min raggiunto e con il raggiungimento		per raggiunti livelli (liv. Inferiore) medio 2, medio1
						di un pre fissato livello medio1 l'INVERTER		e min con sequenza inversa rispetto a quella di
						avvia la pompa al 50% e, nel caso in		avviamento
						cui il livello continui a salire l'INVERTER		
						porta la pompa al 100% in coincidenza con un		
						pre fissato livello medio 2		
						In caso di raggiungimento di portata max 5Qm, il misuratore		
						Mis. Q01limiterà con INVERTER la Q dell'ultima pompa avviata		
					1	Scambio della pompa avviata ad ogni arresto	1	Arresto istantaneo in casi di allarme dovuti ad
						della pompa funzionante.		eccesivo assorbimento del motore (scatto ter-
					2	Primo tentativo di riavvio automatico in caso di		mico) o a surriscaldamento del motore (pasti-
						scatto termico		glia termica)
					3	Riavvio automatico della pompa di riserva in caso		
						di successivo scatto termico o di fuori servizio		
						di una delle pompe.		
22	A.16	5.9	5.9	MAN.				
	Sollevamento intermedio				0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
						pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT.			0	Mediante il dissenso del regolatore di livello
					0	Subentra automaticamente alla pompa che,		RL.001 posto nel sollevamento iniziale
						autorizzata a partire, sia impossibilitata a funzionare		per raggiunti livelli (liv. Inferiore) medio 2, medio1
						per avvenuto scatto termico.		e min con sequenza inversa rispetto a quella di
								avviamento

					1	Scambio della pompa avviata ad ogni arresto		
						della pompa funzionante.		
					2	Primo tentativo di riavvio automatico in caso di		
						scatto termico	1	Arresto istantaneo in casi di allarme dovuti ad
					3	Riavvio automatico della stessa pompa in caso		eccesivo assorbimento del motore (scatto ter-
						di successivo scatto termico o di fuori servizio		mico) o a surriscaldamento del motore (pasti-
						di una delle due pompe.		glia termica)
					1	Scambio della pompa avviata ad ogni arresto	1	Arresto istantaneo in casi di allarme dovuti ad
						della pompa funzionante.		eccesivo assorbimento del motore (scatto ter-
					2	Primo tentativo di riavvio automatico in caso di		mico) o a surriscaldamento del motore (pasti-
						scatto termico		glia termica)
					3	Riavvio automatico della pompa di riserva in caso		glia termica)
						di successivo scatto termico o di fuori servizio		
						di una delle pompe.		
23	A.17	5.9	5.9	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Sollevamento intermedio					pannello operatore		pannello operatore
	RISERVA				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
							0	Mediante il dissenso del regolatore di livello
				AUT.	0	Subentra automaticamente alla pompa che,		RL.001 posto nel sollevamento iniziale
						autorizzata a partire, sia impossibilitata a funzionare		per raggiunti livelli (liv. Inferiore) medio 2, medio1
						per avvenuto scatto termico.		e min con sequenza inversa rispetto a quella di
								avviamento
					1	Scambio della pompa avviata ad ogni arresto		
						della pompa funzionante.		
					2	Primo tentativo di riavvio automatico in caso di		
						scatto termico	1	Arresto istantaneo in casi di allarme dovuti ad
					3	Riavvio automatico della stessa pompa in caso		eccesivo assorbimento del motore (scatto ter-
						di successivo scatto termico o di fuori servizio		mico) o a surriscaldamento del motore (pasti-
						di una delle due pompe.		glia termica)
24	A.70	2	2	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Mixer per selettore linea 1					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
							2	Arresto per scatto termico
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto		
				AUT	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
25	A.71	2	2	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Mixer per selettore linea 2					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
26	A.20	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Mixer per denitrificazione 1a linea					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
							2	Arresto per scatto termico
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto		
				AUT	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
						ed insieme ad A.19 in sequenza		ed insieme ad A.19
27	A.19	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Mixer per denitrificazione 1a linea					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
						ed insieme ad A.20 ma con avvio ritardato		ed insieme ad A.20
28	A.18	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Mixer per denitrificazione 2a linea					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
							2	Arresto per scatto termico
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto		
				AUT	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
						ed insieme ad A.21 ma con avvio ritardato		ed insieme ad A.21
29	A.21	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Mixer per denitrificazione 2a linea					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
						ed insieme ad A.18 ma con avvio ritardato		ed insieme ad A.18
30	A.22	13.5	13.5	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa miscela aerata					pannello operatore		pannello operatore

					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT 1	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
						ed insieme ad A.23 e settaggio manuale		ed insieme ad A.23 e settaggio manuale
						dell'INVERTER		dell'INVERTER
				AUT 2	1	Ricircolo in continuo con regolazione della		
						portata tramite INVERTER asservito alla portata sul		
						biologico Mis. Q.01		
31	A.23	13.5	13.5	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa miscela aerata					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT 1	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
						ed insieme ad A.22 e settaggio manuale		ed insieme ad A.22 e settaggio manuale
						dell'INVERTER		dell'INVERTER
				AUT 2	1	Ricircolo in continuo con regolazione della		
						portata tramite INVERTER asservito alla portata sul		
						biologico Mis. Q.01		
32	A.24	13.5	13.5	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa miscela aerata					pannello operatore		pannello operatore
	RISERVA				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT 1	0	In sostituzione di A.22 o A.23	0	In sostituzione di A.22 o A.23
				AUT 2	1	In sostituzione di A.22 o A.23		
33	A.25	13.5	13.5	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa miscela aerata					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT 1	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
						ed insieme ad A.26 e settaggio manuale		ed insieme ad A.26 e settaggio manuale
						dell'INVERTER		dell'INVERTER
				AUT 2	1	Ricircolo in continuo con regolazione della		
						portata tramite INVERTER asservito alla portata sul		
						biologico Mis. Q.01		
34	A.26	13.5	13.5					
	Pompa miscela aerata							
				MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
						pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT 1	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
						ed insieme ad A.25 e settaggio manuale		ed insieme ad A.25 e settaggio manuale
						dell'INVERTER		dell'INVERTER
				AUT 2	1	Ricircolo in continuo con regolazione della		
						portata tramite INVERTER asservito alla portata sul		
						biologico Mis. Q.02		
35	A.27	13.5	13.5			portata tramite INVERTER asservito alla portata sul		
	Pompa miscela aerata					biologico Mis. Q.01		
				MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
						pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT 1	0	In sostituzione di A.25 o A.26	0	In sostituzione di A.25 o A.26
				AUT 2	1	In sostituzione di A.25 o A.26		
36	A.41	37	37	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Compressore ossidazione					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Arresto per scatto termico
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		
					2	L'avviamento sarà sotto INVERTER		
				AUT 1	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arrresto
						e con regolazione manuale		e con regolazione manuale
						dell'INVERTER		dell'INVERTER
				AUT 2	1	Con raggiungimento di soglia minima impostata su	1	Con raggiungimento di soglia max impostata su
						misuratore di ossigeno Mis. Oxi. 01, funzionamento al 100% dei		misuratore di ossigeno Mis. Oxi. 01, funzionamento al 50% dei
						giri, con INVERTER, calante al 50%		giri, con INVERTER, crescente al 100%
						dei giri in corrispondenza del raggiungimento della		dei giri in corrispondenza del raggiungimento della
						soglia massima di regolazione.		soglia minima di regolazione.
37	A.43	37	37	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Compressore ossidazione					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Arresto per scatto termico
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		
					2	L'avviamento sarà sotto INVERTER		
				AUT 1	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arrresto
						e con regolazione manuale		e con regolazione manuale

						dell'INVERTER		dell'INVERTER
				AUT 2	1	Con raggiungimento di soglia minima impostata su	1	Con raggiungimento di soglia max impostata su
						misuratore di ossigeno Mis. Oxi. 02, funzionamento al 100% dei		misuratore di ossigeno Mis. Oxi. 02, funzionamento al 50% dei
						giri, con INVERTER, calante al 50%		giri, con INVERTER, crescente al 100%
						dei giri in corrispondenza del raggiungimento della		dei giri in corrispondenza del raggiungimento della
						soglia massima di regolazione.		soglia minima di regolazione.
38	A.42	15	11	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Compressore ossidazione					pannello operatore		pannello operatore
	RISERVA							
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Arresto per scatto termico
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto		
				AUT 1	0	In sostituzione di A.41 o A.42	0	In sostituzione di A.41 o A.42
				AUT 2	1	In sostituzione di A.41 o A.42	1	In sostituzione di A.41 o A.42
39	A.28	1.5	1.5		0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Ponte raschiafanghi linea 1					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Pulsante a fungo premuto per emergenza
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		
						Con consenso di sensore di prossimità SP.01 asservito a timer	2	Arresto se il sensore di prossimità non riattiva il timer entro un
								tempo pre-definito
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	3	Arresto per scatto termico
						pannello operatore		pannello operatore
40	A.29	1.5	1.5		0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Ponte raschiafanghi linea 2					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Pulsante a fungo premuto per emergenza
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		
						Con consenso di sensore di prossimità SP.01 asservito a timer	2	Arresto se il sensore di prossimità non riattiva il timer entro un
								tempo pre-definito
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	3	Arresto per scatto termico
						pannello operatore		pannello operatore
41	A.30	1.5	1.5		0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Ponte raschiafanghi linea 3					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Pulsante a fungo premuto per emergenza
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		
						Con consenso di sensore di prossimità SP.01 asservito a timer	2	Arresto se il sensore di prossimità non riattiva il timer entro un
								tempo pre-definito
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	3	Arresto per scatto termico
42	A.31	13.5	13.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa di riciclo fanghi per linea 1					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT 1	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
				AUT 2	1	Ricircolo in continuo con regolazione della	1	Arresto per raggiunto livello minimo Mis. liv. 05
						portata tramite INVERTER asservito alla portata sul		
						biologico (Mis.Q.01)		
					2	Primo tentativo di riavvio automatico in caso di		
						scatto termico		
					3	Riavvio automatico della stessa pompa in caso		
						di successivo scatto termico o di fuori servizio		
						di una delle due pompe.		
					4	Riavvio automatico delle pompa di riserva in caso		
						di successivo scatto termico o di fuori servizio		
						di una delle pompe.		
43	A.33	13.5	13.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa di riciclo fanghi per linea 1					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT 1	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
				AUT 2	1	Ricircolo in continuo con regolazione della	1	Arresto per raggiunto livello minimo Mis. liv. 05
						portata tramite INVERTER asservito alla portata sul		
						biologico (Mis. Q.01) e ad integrazione ed in scambio con A.32		
					2	Primo tentativo di riavvio automatico in caso di		
						scatto termico		
					3	Riavvio automatico della stessa pompa in caso		
						di successivo scatto termico o di fuori servizio		
						di una delle due pompe.		
					4	Riavvio automatico delle pompa di riserva in caso		
						di successivo scatto termico o di fuori servizio		
						di una delle pompe.		
44	A.32	13.5	13.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa di riciclo fanghi per linea 1					pannello operatore		pannello operatore
	RISERVA							

					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT 1	0	In sostituzione di A.31 o A.33	0	In sostituzione di A.31 o A.33
				AUT 2	1	In sostituzione di A.31 o A.33	1	In sostituzione di A.31 o A.33
45	A.34	13.5	13.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa di riciclo fanghi per linea 2					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT 1	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
				AUT 2	1	Ricircolo in continuo con regolazione della	1	Arresto per raggiunto livello minimo Mis. liv. 05
						portata tramite INVERTER asservito alla portata sul		
						biologico (Mis. Q.02) e ad integrazione ed in scambio con A.36		
					2	Primo tentativo di riavvio automatico in caso di		
						scatto termico		
					3	Riavvio automatico della stessa pompa in caso		
						di successivo scatto termico o di fuori servizio		
						di una delle due pompe.		
					4	Riavvio automatico delle pompa di riserva in caso		
						di successivo scatto termico o di fuori servizio		
						di una delle pompe.		
46	A.36	13.5	13.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa di riciclo fanghi per linea 2					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT 1	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
				AUT 2	1	Ricircolo in continuo con regolazione della	1	Arresto per raggiunto livello minimo Mis. liv. 05
						portata tramite INVERTER asservito alla portata sul		
						biologico (Mis. Q.02) e ad integrazione ed in scambio con A.34		
					2	Primo tentativo di riavvio automatico in caso di		
						scatto termico		
					3	Riavvio automatico della stessa pompa in caso		
						di successivo scatto termico o di fuori servizio		
						di una delle due pompe.		
					4	Riavvio automatico delle pompa di riserva in caso		
						di successivo scatto termico o di fuori servizio		
						di una delle pompe.		
47	A.35	13.5	13.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa di riciclo fanghi per linea 2					pannello operatore		pannello operatore
	RISERVA							
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT 1	0	In sostituzione di A.34 o A.36	0	In sostituzione di A.34 o A.36
				AUT 2	1	In sostituzione di A.34 o A.36	1	In sostituzione di A.34 o A.36
48	A.37	2.4	2.4	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per estrazione fanghi					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT. 1	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
						e consenso di Mis. Liv. 05		e dissenso di mis. Liv.05
				AUT 2	1	Con algoritmo legato alla misura di concentrazione fanghi Mis. SS	1	Con algoritmo legato alla misura di concentrazione fanghi Mis. SS
49	A.38	2.4	2.4	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per estrazione fanghi					pannello operatore		pannello operatore
	RISERVA				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
						e consenso di Mis. Liv. 05 i sostituzione e a rotazione di A.37		e dissenso di Mis. Liv.05
50	A.39	2.4	2.4	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per estrazione schiume					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico

				AUT. 1	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
						e consenso di Mis. Liv. 06		e dissenso di mis. Liv.06
51	A.40	2.4	2.4	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per estrazione schiume					pannello operatore		pannello operatore
	RISERVA				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT. 1	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
						e consenso di Mis. Liv. 06 i sostituzione e a rotazione di A.39		e dissenso di Mis. Liv.06
52	A.61	1.1	1.1	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per dosaggio ipoclorito					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Asservito a Mis. Liv. 03 con ritardo modificabile	0	Asservito a Mis. Liv. 03 con ritardo modificabile
53	A.64	1.1	1.1	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per dosaggio cloruro ferrico linea 1					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Asservito a Mis. Q.01 e Mis. P 01 con ritardo modificabile	0	Asservito a Mis. Q.01 e Mis. P 01 con ritardo modificabile
54	A.66	1.1	1.1	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per dosaggio cloruro ferrico linea 2					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Asservito a Mis. Q.02 e Mis. P 02 con ritardo modificabile	0	Asservito a Mis. Q.02 e Mis. P 02 con ritardo modificabile
55	A.65	1.1	1.1	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per dosaggio cloruro ferrico					pannello operatore		pannello operatore
	RISERVA				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	In sostituzione di A.64 o di A.66 per guasti	0	In sostituzione di A.64 o di A.66 per guasti
56	A.67	1.1	1.1	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per dosaggio glicole					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Asservito a Mis. Liv.01 e/o a Mis. NOx 01 con ritardo modificabile	0	Asservito a Mis. Liv.01 e/o a Mis. NOx 01 con ritardo modificabile
57	A.69	1.1	1.1	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per dosaggio glicole					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Asservito a Mis. Liv.02 e/o a Mis. NOx 02 con ritardo modificabile	0	Asservito a Mis. Liv.02 e/o a Mis. NOx 02 con ritardo modificabile
58	A.68	1.1	1.1	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per dosaggio glicole					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	In sostituzione di A.67 o di A.69 per guasti	0	In sostituzione di A.67 o di A.69 per guasti
59	A.62	13	13	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Aeratore idrogetto autoaspirante					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Con temporizzazione settabile di marcia	0	Con temporizzazione settabile di arresto
								raggiungimento della soglia di min. del misuratore
60	A.75	2	2	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per estrazione fanghi stabilizzati					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Con temporizzazione settabile di marcia con il consenso del	0	Con temporizzazione settabile di arresto con il dissenso del
						Mis. Liv. 04		Mis. Liv. 04
								di ossigeno (a frequenza massima)
61	A.76	2	2	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per estrazione fanghi stabilizzati					pannello operatore		pannello operatore
	RISERVA				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore

					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Con temporizzazione settabile di marcia con il consenso del	0	Con temporizzazione settabile di arresto con il dissenso del
						Mis. Liv. 04 e in sostituzione di A.75 per guasti		Mis. Liv. 04
63	A.63	2	2	MAN	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Pulsante a fungo premuto per emergenza
	Ponte raschiafanghi ispessitore					posizione MAN, indicata sul pannello operatore		
						Con consenso di sensore di prossimità SP.01 asservito a timer	2	Arresto se il sensore di prossimità non riattiva il timer entro un
								tempo pre-definito
					2	L'avviamento sarà del tipo diretto	3	Arresto per scatto termico
						pannello operatore		pannello operatore
64	A.48	1.5	1.5	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per estrazione fanghi ispessiti					pannello operatore		pannello operatore
	(centrifuga 1)				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Avviamento con consenso di misuratore di livello ispessimento,	0	Arresto con dissenso di misuratore di livello ispessimento
						con tempo programmabile		con tempo programmabile
						e con A.44 e A.50 non in blocco		e con A.44 e A.50 in blocco
65	A.53	1.5	1.5	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per estrazione fanghi ispessiti					pannello operatore		pannello operatore
	(centrifuga 2)				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Avviamento con consenso di misuratore di livello ispessimento,	0	Arresto con dissenso di misuratore di livello ispessimento
						con tempo programmabile		con tempo programmabile
						e con A.45 e A.56 non in blocco		e con A.45 e A.56 in blocco
66	A.50	0.75	0.75	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per dosaggio soluzione polielettrolita					pannello operatore		pannello operatore
	(centrifuga 1)				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Avviamento con consenso di misuratore di livello ispessimento,	0	Arresto con dissenso di misuratore di livello ispessimento
						con tempo programmabile		con tempo programmabile
						e con A.44 e A.50 non in blocco		e con A.44 e A.50 in blocco
67	A.56	0.75	0.75	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per dosaggio soluzione polielettrolita					pannello operatore		pannello operatore
	(centrifuga 2)				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Avviamento con consenso di misuratore di livello ispessimento,	0	Arresto con dissenso di misuratore di livello ispessimento
						con tempo programmabile		con tempo programmabile
						e con A.45 e A.56 non in blocco		e con A.45 e A.56 in blocco
68	A.52	= 3 x0.75	= 3 x0.75	MAN	0	Asserviti a quadro locale centrifughe	0	Asserviti a quadro locale centrifughe
	Agitatori polipreparatore							
69	A.49	0.08	0.08	MAN	0	Asserviti a quadro locale centrifughe	0	Asserviti a quadro locale centrifughe
	Dosatore polvere in corrente continua							
70	A.51	0.25	0.25	MAN	0	Asserviti a quadro locale centrifughe	0	Asserviti a quadro locale centrifughe
	Pompa monovite							
71	A.44	11	11	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Estrattore centrifugo - tamburo					pannello operatore		pannello operatore
	(centrifuga 1)				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Con temporizzazione settabile di marcia e consenso del	0	Con temporizzazione settabile di arresto e dissenso del
						misuratore di livello ispessimento		misuratore di livello ispessimento
72	A.45	0.25	0.25	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Estrattore centrifugo - vite					pannello operatore		pannello operatore
	(centrifuga 1)				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Con temporizzazione settabile di marcia e consenso del	0	Con temporizzazione settabile di arresto e dissenso del
						misuratore di livello ispessimento		misuratore di livello ispessimento
73	A.46	11	11	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Estrattore centrifugo - tamburo					pannello operatore		pannello operatore
	(centrifuga 2)				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Con temporizzazione settabile di marcia e consenso del	0	Con temporizzazione settabile di arresto e dissenso del
						misuratore di livello ispessimento		misuratore di livello ispessimento
74	A.47	0.75	0.75	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Estrattore centrifugo - vite					pannello operatore		pannello operatore
	(centrifuga 2)				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Con temporizzazione settabile di marcia e consenso del	0	Con temporizzazione settabile di arresto e dissenso del
						misuratore di livello ispessimento		misuratore di livello ispessimento

76	A.55	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Coclea di estrazione fanghi centrifugati					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Con l'avviamento di A.44 e A.46	0	Con l'arresto di A.44 e A.46
77	A.58	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Rotostacciatura fine da 6 mm					pannello operatore		pannello operatore
	dal trattamento bottini				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
78	A.57	1.5	1.5	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Coclea di estrazione del materiale grigliato					pannello operatore		pannello operatore
	dal trattamento bottini				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Con l'azionamento manuale di A.58	0	Con l'arresto ritardato di A.58
79	A.60	0.55	0.55	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Apparecchio di lavaggio sabbie bottini					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Con l'avvio di A.58	0	Con l'arresto di A.58
80	A.59	1.1	1.1	MAN	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Coclea di estrazione sabbie lavate bottini					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto		
				AUT	0	Con l'avvio di A.60	0	Con l'arresto di A.60
81	A.77	5.9	5.9	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per sollevamento acque madri					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Con raggiungimento di liv. Max. del Mis. Liv. 10	0	Con raggiungimento di liv. Min. del Mis. Liv. 10
								di ossigeno (a frequenza massima)
82	A.78	5.9	5.9	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per sollevamento acque madri					pannello operatore		pannello operatore
	RISERVA				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	In sostituzione di A.77 per guasti	0	In sostituzione di A.77 per guasti
								di ossigeno (a frequenza massima)
83	A.90	2.2	2.2	MAN.	0		0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Azionamento tamburo filtro a tele					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
								di ossigeno (a frequenza massima)
				AUT.	0	Asservito a quadro locale filtro a tele	0	Asservito a quadro locale filtro a tele
84	A.89	1.1	1.1	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per controlavaggio filtro a tele					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Asservito a quadro locale filtro a tele	0	Asservito a quadro locale filtro a tele
								di ossigeno (a frequenza massima)
85	A.87	2	2	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per sollevamento acque filtrate					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Avviamento con consenso del misuratore di livello filtro e del	0	Avviamento con dissenso del misuratore di livello filtro e del
						misuratore di livello vasca di accumulo		misuratore di livello vasca di accumulo

86	A.88	2	2	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per sollevamento acque filtrate					pannello operatore		pannello operatore
	RISERVA				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT:	0	In sostituzione di A.87 per guasti	0	In sostituzione di A.87 per guasti
								di ossigeno (a frequenza massima)
85	A.81	15	15	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per pressurizzazionerete acque di servizio					pannello operatore		pannello operatore
					1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	Avviamento con consenso livello vasca accumulo e con riduzione	0	Arresto con dissenso livello vasca accumulo e con ritorno
						della pressione di taratura del Mis. Press. 01 ed inseguimento,		della pressione al valore di taratura del Mis. Press. 01
						tramite INVERTER al valore di pressione di taratura		
86	A.82	15	15	MAN.	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul	0	Fermo macchine su posizione 0 indicata sul
	Pompa per pressurizzazionerete acque di servizio					pannello operatore		pannello operatore
	RISERVA				1	Mediante l'azionamento di selettore sulla	1	Mediante l'azionamento di selettore sulla
						posizione MAN, indicata sul pannello operatore		posizione MAN, indicata sul pannello operatore
					2	L'avviamento sarà diretto	2	Arresto per scatto termico
				AUT.	0	In sostituzione di A.81 per guasti	0	In sostituzione di A.81 per guasti
87	Mis. Liv. 01							
	misuratore di livello con sensore di pressione idrostatico							
	griglia scarico eccedenze di pioggia							
88	Mis. Liv. 02							
	misuratore di livello ad ultrasuoni							
	Venturimetro in ingresso (misura di portata)							
89	Mis. Liv. 03							
	misuratore di livello ad ultrasuoni							
	stramazzo disinfezione (misura di portata							
90	Mis. Liv. 04							
	misuratore di livello con sensore di pressione idrostatico							
	stabilizzazione fanghi							
91	Mis. Liv. 05							
	misuratore di livello con sensore di pressione idrostatico							
	livello riciclo fanghi							
92	Mis. Liv. 06							
	misuratore di livello con sensore di pressione idrostatico							
	livello estrazione schiume							
93	Mis. Liv. 07							
	misuratore di livello con sensore di pressione idrostatico							
	livello estrazione fanghi supero							
94	Mis. Liv. 08							
	misuratore di livello con sensore di pressione idrostatico							
	sollevamento intermedio linea 1							
95	Mis. Liv. 09							
	misuratore di livello con sensore di pressione idrostatico							
	sollevamento intermedio linea 2							
96	Mis. Liv. 10							
	misuratore di livello con sensore di pressione idrostatico							
	sollevamento delle acque madri							
96	Mis. Q 01							
	misuratore di portata magnetico							
	sollevamento intermedio linea 1							
96	Mis. Q 02							
	misuratore di portata magnetico							
	sollevamento intermedio linea 2							
96	Mis. Q 03							
	misuratore di portata magnetico							
	riciclo fanghi linea 1							
96	Mis. Q 04							
	misuratore di portata magnetico							
	riciclo fanghi linea 2							
96	Mis. Q 05							
	misuratore di portata magnetico							
	riciclo miscela aerata linea 1							
96	Mis. Q 06							
	misuratore di portata magnetico							
	riciclo miscela aerata linea 2							
96	Mis. Q 07							
	misuratore di portata magnetico							
	fanghi da stabilizzare							
97	Mis. Q 08							
	misuratore di portata magnetico							
	fanghi ispessiti alla centrifuga 1							
98	Mis. Q 09							
	misuratore di portata magnetico							
	fanghi ispessiti alla centrifuga 2							
99	Mis. P01							
	misuratore fosforo ossidazione linea 1							
100	Mis. P02							
	misuratore fosforo ossidazione linea 2							
101	Mis. Redox 01							
	misuratore potenziale Redox denitrificazione linea 1							
102	Mis. Redox 02							
	misuratore potenziale Redox denitrificazione linea 2							
103	Mis. NOx 01							
	misuratore nitrati denitrificazione linea 1							
104	Mis. NOx 02							
	misuratore nitrati denitrificazione linea 2							
105	Mis. Oxi. 01							
	misuratore di ossigeno ossidazione linea 1							
106	Mis. Oxi. 02							

	misuratore di ossigeno ossidazione linea 2							
107	Sens. Prox. 01							
	sensore di prossimità ponte sedimentatore 1							
108	Sens. Prox. 02							
	sensore di prossimità ponte sedimentatore 2							
109	Sens. Prox. 03							
	sensore di prossimità ponte sedimentatore 3							
110	Mis. SS							
	misuratore di concentrazione solidi sospesi in ossidazione							
111	Mis. Pres. 01							
	misuratore di pressione rete acque di servizio							

8 – Tipi di materiali impiegati

8.1 - Opere civili

8.1.1 – Strutture gettate in opera

Le opere civili consisteranno:

- nella formazione di vasche in cls per:

    - denitrificazione;
    - ossidazione-nitrificazione;
    - sedimentazione;
    - manufatto ricircolo/estrazione fanghi e schiume;
    - clorazione;
    - vasche di contenimento reattivi (vasche di sicurezza).

- nella formazione di condotte interrate funzionanti a gravità;
- nella formazione di linee passacavo interrate, realizzate con guaine in HDPE corrugato a doppia parete di vari diametri;
- nella ristrutturazione di locali ad uso plurimo esistenti (quadri elettrici, laboratorio, officina, ecc.) e di locali altrimenti utilizzati (disidratazione fanghi) e destinati ad un nuovo utilizzo;

8.1.2 – Strutture prefabbricate

Le strutture prefabbricate saranno costituite da:

- vasca esistente di accumulo dell'acqua di servizio di cui si prevede lo spostamento (smontaggio e rimontaggio in altra posizione);
- pozzetti e camerette in cls posati su sottofondo in cls magro per differenti impieghi.

8.2 - Apparecchiature

Le apparecchiature, tutte di primaria marca, saranno scelte dall'Impresa nel rispetto delle prescrizioni della Relazione, dell'Elenco prezzi e del Capitolato d'appalto e con l'approvazione della Direzione Lavori.

8.2.1 – Grigliatura acque di pioggia

La griglia a pulizia automatica, con spaziatura di circa 50 mm, sarà costituita da un traliccio in acciaio INOX o zincata a caldo che porterà:

- cremagliera per lo scorrimento della catena con pettini per l'asportazione del materiale grigliato;
- griglie per acque di pioggia in profilati a sezione rettangolare ;

- piano inclinato in acciaio per il sollevamento dei rifiuti, completo di sistema basculante di scarico e pulizia del pettine della larghezza di circa 130 cm;

- motorizzazione per l'azionamento della catena;

- ferramenta varie per il fissaggio della griglia all'opera civile.

8.2.2 – Paratoia motorizzata di regolazione

Paratoia motorizzata per la regolazione della portata in ingresso (max 5Qm), asservita al misuratore VENTURI, realizzata in carpenteria di acciaio inox AISI 304.

8.2.3 – Grigliatura fine acque di grezze

La griglia fine a pulizia automatica, con luci da 25 mm, sarà costituita da un traliccio in acciaio INOX o zincata a caldo che porterà:

- cremagliera per lo scorrimento della catena con pettini per l'asportazione del materiale grigliato;

- griglie per acque di pioggia in profilati a sezione rettangolare ;

- piano inclinato in acciaio per il sollevamento dei rifiuti, completo di sistema basculante di scarico e pulizia del pettine della larghezza di circa 130 cm;

- motorizzazione per l'azionamento della catena;

- ferramenta varie per il fissaggio della griglia all'opera civile.

8.2.4 - Vagliatura fine

Il sistema di vagliatura sarà costituito da due rotostacci ad asse inclinato (uno esistente) costituiti da un tamburo rotante formato da una barretta con sezione trapezoidale, avvolta a formare una griglia rotante con luci di passaggio a 3 mm, con coclea di estrazione e pressatura del materiale stacciato e sistema di lavaggio del cestello e del materiale estratto, realizzata in INOX AISI 304 e motorizzazione protetta in classe IP 65.

8.2.5 – Dissabbiatura

La dissabbiatura sarà dotata di due rampe con diffusori di fondo in acciaio INOX AISI 304 e di quattro pompe per la estrazione delle sabbie da inviare al lavaggio e alla separazione delle stesse del tipo a vortice o a girante gommata.

Le sabbie saranno lavate in un apposito dissabbiatore con separatore tipo COANDA o similare ed estratte tramite coclea.

8.2.6 - Impianto di sollevamento (sollevamento intermedio)

Le pompe di sollevamento saranno del tipo sommergibile, a girante monocanale, a media prevalenza o a girante arretrata, con sezione di passaggio non inferiore 76 mm.

Il sistema di fissaggio sarà del tipo con piede tassellato al fondo e tubi di guida per l'estrazione rapida delle pompe oppure, se necessario, con slitta di appoggio al fondo.

All'interno delle vasche di sollevamento saranno collocati miscelatori veloci costituiti da motori elettrici multipolari, sommergibili, dotati di elica bi o tri pala della potenza di circa 2 kw ciascuno, con carcassa in ghisa.

8.2.7– Denitrificazione

Il sistema di miscelazione sarà realizzato mediante quattro gruppi sommergibili di miscelazione lenti, ad elica tripala, dotati della potenza di circa 1,5 kw ciascuno.

8.2.8 - Ossidazione biologica e nitrificazione

Il sistema ossidativo sarà realizzato mediante insufflazione dal fondo tramite diffusori a piattello porosi collegati a compressore esterno, già esistenti e dei quali è stato previsto lo smontaggio, la sostituzione delle membrane ed il rimontaggio, previa modifica parziale dei sistemi di distribuzione dell'aria.

L'immissione dell'aria sarà garantita tramite tubazioni verticali che giungeranno all'esterno delle vasche.

L'alimentazione d'aria sarà collegata a compressori a lobi rotanti (due esistenti ed uno nuovo identico di riserva da installare) collocati, come ora, all'esterno, silenziati, posti su una piattaforma in cls.

Il ricircolo della miscela aerata sarà realizzato mediante pompe sommergibili

8.2.9 - Impianti di sollevamento (riciclo fanghi, ecc)

Le pompe di sollevamento saranno del tipo sommergibile, a girante monocanale, a media o alta prevalenza o a girante arretrata, con sezione di passaggio non inferiore 76 mm.

Il sistema di fissaggio sarà del tipo con piede tassellato al fondo e tubi di guida per l'estrazione rapida delle pompe oppure, se necessario, con slitta di appoggio al fondo.

8.2.10- Sedimentazione

L' estrazione dei fanghi biologici sarà garantita da tre nuovi ponti radiali raschianti mobili, su vasca circolare, dotati di raschia di fondo a profilo logaritmico, di apposita forma e dimensione, realizzati in carpenteria d'acciaio zincata a caldo per la parte esterna e in acciaio INOX AISI 304 per le parti sommerse, per realizzare la separazione acqua-fanghi e l'estrazione dell'acqua depurata.

8.2.11 - Clorazione

Il sistema di clorazione sarà costituito da un serbatoio in polietilene di idoneo volume collegato a pompe dosatrici a comando elettronico e con funzionamento a membrana.

L'alimentazione del trattamento terziario (descritto nelle Opere complementari) sarà garantito da due pompe sommergibili a girante a vortice o similare della capacità max di 20 l/sec.

8.2.12 – Trattamento bottini

Il trattamento dei bottini si realizzerà in un'apposita macchina dotata di un sistema di vagliatura fine (circa 6 mm) dotata di sistema di separazione, tramite coclea, del materiale grossolano e di sfioro delle acque cariche separate.

In coda alla macchine dei bottini sarà collocata un'altra macchina di separazione e lavaggio delle sabbie del tipo già descritto alla voce dissabbiatura.

8.2.13 – Stabilizzazione fanghi

La stabilizzazione aerobica dei fanghi, realizzata nel vecchio gasometro ristrutturato, prevede l'installazione di un idrogetto autoaspirante, sommergibile, in grado di miscelare e ossigenare i fanghi immessi giornalmente.

8.2.14 - Ispessimento

L'ispessimento dei fanghi biologici sarà garantito utilizzando l'ispessitore esistente previa sostituzione del ponte raschiante a doppio braccio a trazione centrale, realizzato in carpenteria d'acciaio elettrosaldata, zincata a caldo ed in INOX AISI 304.

8.2.15 – Disidratazione fanghi

Il sistema di disidratazione sarà costituito da:

- centralina di preparazione del polielettrolita;
- pompe MONHO per alimentazione delle centrifughe;
- pompe MONHO per il dosaggio del polielettrolita;
- centrifughe per la separazione solido-liquido;
- coclee di estrazione dei fanghi disidratati.

8.3 - Impianti idraulici

Le tubazioni in acciaio per i collegamenti idraulici interni saranno costruite secondo le norme UNI 7091 - 72, in acciaio non legato Fe 35 o in acciaio INOX, in esecuzione flangiata o filettata, con guarnizione, a seconda delle dimensioni e degli impieghi e saranno complete di curve, derivazioni e pezzi speciali, flange, guarnizioni e bulloneria, nonché di valvole di intercettazione e di ritegno in ghisa.

Il trattamento di protezione potrà essere, a seconda dei casi, in epossicatrame, con fasciatura di lana di roccia e catrame o con verniciatura in epossidica (tubazioni in ferro).

I collegamenti per il trasporto di prodotti corrosivi, quali i coagulanti, sarà realizzato con tubazioni e valvolame in P.V.C. e/o in altro materiale plastico, anche flessibile.

I tratti interrati delle condotte saranno realizzati in HDPE o in PVC conformemente alle indicazioni della Committenza e della D.L.

Le linee idrauliche di collegamento sono riportate sulla planimetria di progetto.

8.4 - Impianti elettrici

Gli impianti elettrici saranno realizzati con componentistica identificata nel Progetto Elettrico

I tratti interrati degli impianti saranno formati da passacavi in hdpe da 90 - 160 mm di diametro e da pozzetti di raccordo.

I pozzetti per il passaggio delle linee elettriche (dimensioni da 50x50 a 80x80) saranno di tipo prefabbricato di cemento di idonea dimensione, dotati di chiusini di accesso in cls o in ghisa.

8.5 - Opere complementari

8.5.1 - Servizi igienici

Nel fabbricato attualmente contenente officina, spogliatoio, laboratorio e locale quadri elettrici e di cui si è prevista la ristrutturazione per potenziare la sezione di trasformazione di corrente ed il locale quadri, manterrà un servizio igienico necessario per le normali operazioni di conduzione dell'impianto di depurazione, equipaggiato con turca, doccia e lavamani.

8.5.2 - Recinzione

L'impianto è già dotato di recinzione dell'altezza di 2 m, una modesta frazione della suddetta recinzione, in corrispondenza della variante della viabilità d'accesso, sarà spostata e riconnessa.

8.5.3 - Viabilità d'accesso

L'accesso all'impianto è garantito da una strada comunale esistente e di cui è stato previsto un parziale spostamento, sempre su area comunale come da planimetria di progetto.

8.5.4 - Illuminazione esterna

L'illuminazione esterna sarà realizzata con pali e corpi illuminanti posizionati in posizioni strategiche per le operazioni di gestione (V. Progetto Elettrico).

8.5.5 – Acqua di servizio

L'acqua di servizio si renderà necessaria non solo per le correnti operazioni di pulizia attuate dagli operatori e per il servizio igienico ma anche per:

- lavaggio automatico dei rotostacci;
- lavaggio sabbie del dissabbiatore;
- lavaggio trattamento bottini;
- lavaggio sabbie bottini;
- acque di preparazione del polielettrolita per la disidratazione;
- acque di lavaggio delle centrifughe.

La portata necessaria max è stata stimata in circa 20 l/sec.

In considerazione del fatto che una portata così importante non può essere derivata dall'acquedotto comunale e che varie sono le problematiche di un approvvigionamento dal Torrente Ellero, specie in periodo estivo, è stata prevista la realizzazione di un trattamento terziario delle acque depurate costituito da un filtro a tele, dotato di sistema di pulizia automatica in controlavaggio con l'allontanamento di parte del suddetto controlavaggio che tornerà in testa al trattamento.

L'alimentazione del filtro sarà realizzata, con contemporanea clorazione dell'acqua mediante pompe dosatrici, con due pompe (una di riserva) collocate nella vasca di clorazione, mentre l'acqua filtrata sarà prelevata da due pompe a valle del filtro (una di riserva), che la invieranno ad una vasca di accumulo e di compenso del volume utile di circa 12 m3.

La rete di distribuzione dell'acqua di servizio sarà mantenuta alla pressione di circa 5 bar mediante due pompe da 20 l/sec ciascuna (una di riserva) con una previsione di perdita di pressione in rete, considerando tutte le utenze di emungimento attive, non superiore ad 1 bar.

L'emungimento si effettuerà mediante l'apertura di elettrovalvola poste in corrispondenza dei vari utilizzi indicati in precedenza.

9 - Caratteristiche dei locali

I locali costituenti l'edificio per il contenimento dei sistemi di trasformazione di corrente e e delle nuova quadristica elettrica e precisamente :

- servizio igienico dotato di lavamani e WC alla turca ;
- locale quadro elettrico ;
- locale trasformatori ;

sono stati progettati, ridistribuendo gli spazi già disponibili nell'esistente fabbricato, in modo da corrispondere alle norme più restrittive previste dal Regolamento regionale tipo, indipendentemente dalla categoria di appartenenza.

Pertanto :

- le altezze utili di tutti i locali saranno non inferiori ai 3 m ;
- le superfici dei servizi igienici saranno complessivamente non inferiori a 2 m2.

Le porte di accesso ai locali, adibite al solo transito del personale, avranno dimensioni di 80 x 220 cm ed il senso di apertura sarà dall'interno verso l'esterno per il locali tecnologici ed il deposito, mentre sarà dall'esterno verso l'interno per il servizio igienico.

Tutti i locali sono stati previsti con superficie finestrata non inferiore ad 1/16 della superficie utile, collocata interamente a parete.

L'illuminazione naturale sarà tale da presentare superficie non inferiore ad 1/8 della superficie utile del locale e proverrà interamente da finestrature collocate sulle pareti verticali.

L'illuminazione artificiale dei locali sarà tale da garantire un minimo di illuminamento di 300 lux e l'impianto elettrico sarà alimentato in modo indipendente da quello di forza motrice.

Lo scarico del servizio igienico, data l'estrema saltuarietà dell'utilizzo, sarà dotato di fossa Imhoff il cui recapito, tramite condotto in pvc, diametro 140 mm, sarà comunque riportato in testa all'impianto.

10 - Inquinanti e sicurezza

10.1 - Inquinanti

I locali tecnologici quali :

- locale quadro elettrico ;
- locale trasformatori,

non produrranno polveri, fumi, nebbie, gas o vapori e quindi non sono previste specifiche soluzioni di abbattimento.

I compressori saranno mantenuti all'aperto e con la in sonorizzazione già esistente.

Lo stoccaggio (Oggi NON previsto) del prodotto coagulante, in linea di massima policloruro di alluminio, cloruro ferrico, ecc., avverrà in uno specifico serbatoio in vetroresina dotato di canna di ventilazione superiore per le operazioni di carico e scarico del prodotto.

Al fine di garantire la massima sicurezza in caso di rottura accidentale del serbatoio, lo stesso, sarà inserito all'interno di una vasca stagna sottostante, capace di contenere l'intero massimo volume del serbatoio.

Una possibile alternativa potrà essere quella di un serbatoio a doppia parete.

La citata vasca, data l'aggressività dei prodotti coagulanti che si presentano corrosivi alle concentrazione commerciali, sarà internamente rivestita in vetroresina.

Stesse condizioni saranno rispettate per i serbatoi destinati a contenere il nutriente da dosare, se necessario (glicole).

10.2 - Sicurezza

Le opere costituenti l'impianto saranno dotate di sistemi di accesso in sicurezza per le operazioni di controllo periodico e/o di manutenzione ordinaria e straordinaria.

L'impianto non prevede infatti la presenza costante di operatori ma soltanto quella saltuaria di addetti specializzati per le operazioni di controllo e/o di interventi di riparazione e/o di manutenzione.

Le vasche di nuova costruzione disporranno di una scala d'accesso con ballatoio di sommità posti in corrispondenza delle opere di scarico e/o dei sistemi di misura, dei sistemi di pompaggio e di controllo di parametri analogici di processo.

Le scale, della larghezza di 1 m, saranno costruite in carpenteria d'acciaio zincata a caldo, saranno dotate di pianerottolo intermedio per altezze superiori ai 2,5 m, di ringhiere dell'altezza di 1,2 m, dotate di corrente intermedio e di lamiera battipiede ; i gradini, del tipo antisdrucciolo, avranno alzate non superiori ai 18 cm e pedate non inferiori ai 27 cm.

Le camerette interrare, contenenti eventuali organi di manovra suscettibili di azionamento saltuario per manutenzione ordinaria e/o straordinaria, avranno profondità non superiore a 1,5 m e saranno dotate di chiusure rimovibili formate da elementi modulari di peso non superiore ai 30 kg o da rimuovere mediante idoneo mezzo meccanico.

L'accesso al fondo delle camerette, come già detto saltuario, sarà effettuato mediante scala mobile asportabile.

Il comando di valvole interrate avverrà tramite colonnina esterna con comando manuale o motorizzato, tramite riduttore.

La realizzazione delle opere sarà effettuata nel rispetto di quanto previsto dallo specifico Piano di Sicurezza (ex Legge 494/95) che sarà allegato al progetto esecutivo.

11 – Bilancio energetico

Il bilancio energetico di funzionamento medio dell'impianto è riportato sullo schema allegato.

Il bilancio tiene conto di condizioni operative medie che potranno variare in modo sensibile in relazione a:

- apporto di acque meteoriche all'impianto;
- variazioni della quantità di fanghi necessari a garantire il rendimento depurativo (ossigenazione);
- qualità dei fanghi e variazione delle portate di ricircolo e della miscela aerata.

Il bilancio riporta i consumi delle varie sezioni di trattamento e quelli complessivi dell'impianto.

Come è possibile rilevare, i consumi stimati pro capite, per la soluzione di progetto è pari a circa a 70 kw/a.e./anno, come normalmente prevedibile per impianti a fanghi attivi.

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

TABELLA RIEPILOGATIVA DEI CONSUMI DI ENERGIA DELL' IMPIANTO DI MONDOVI' (LONGANA)

PROGETTO DEFINITIVO **1010**

POS.	DESCRIZIONE SEZIONE DI TRATTAMENTO	DURATA h/d	POTENZE kw	POTENZE kw riserve	CONSUMI GIORNAL.	CONSUMI ANNUI	COSTO UNIT	COSTO TOT.
	IMPIANTO DI LONGANA - 1010							
	(utenze principali)							
	BILANCIO ENERGETICO (complessivo)		kw		kw	kw	€/kw	€
1	***Grigliatura automatica grossolana***							
	motoriduttore pettine pulizia automatica	2	3.00					
	consumo periodo				*6*	2190	0.1	219
	coclea rifiuti	*2*	*1.5*					
	consumo periodo				*3*	1095	0.1	110
2	***Grigliatura automatica fine***							
	motoriduttore pettine pulizia automatica	12	1.50					
	consumo periodo				*18*	6570	0.1	657
	coclea rifiuti	12	1.5					
	consumo periodo				*18*	6570	0.1	657
3	***Vagliatura fine***							
	motoriduttore rotostaccio	12	3					
	consumo periodo				*36*	13140	0.1	1314
	coclea rifiuti	12	3					
	consumo periodo				*36*	13140	0.1	1314
4	***Dissabbiatura***							
	compressori	12	6	3				
	consumo periodo				*72*	26280	0.1	2628
	pompe	1	4.8					
	consumo periodo				*4.8*	1752	0.1	175
4	***Lavaggio sabbia***							
	agitatore	1	0.55					
	consumo periodo				*0.55*	201	0.1	20
	coclea estrazione sabbie	1	1.1					
	consumo periodo				*1.1*	402	0.1	40
2	***Sollevamento intermedio***							
	pompe	7.5	23.6	11.8				
	consumo periodo				*177*	64605	0.1	6461
	mixer di fondo	24.00	4.00					
	consumo periodo				*96*	35040	0.1	3504
5	***Denitrificazione***							
	mixer di fondo	24.00	3.00					
	consumo periodo				*72*	26280	0.1	2628
6	***Nitrificazione-ossidazione***							
	compressori	24.00	65.80	37.00				
	consumo periodo				*1579.2*	576408	0.1	57641
7	***Sedimentazione***							
	ponte raschiafanghi	0.00	4.50					
	consumo periodo				*0*	0	0.1	0
8	***Disinfezione***							
	pompa dosatrice	0.00	0.55					
	consumo periodo				*0*	0	0.1	0
9	***Riciclo dei fanghi***							
	pompe	24.00	54.00	27.00				
	consumo periodo				*1296*	473040	0.1	47304
10	***Riciclo della miscela aerata***							
	pompe	24.00	54.00	27.00				
	consumo periodo				*1296*	473040	0.1	47304
11	***Estrazione fanghi***							
	pompa	2.00	2.40	2.40				
	consumo periodo				*4.8*	1752	0.1	175
12	***Estrazione schiume***							
	pompa	2.00	2.40	2.40				
	consumo periodo				*4.8*	1752	0.1	175

13	***Stabilizzazione fanghi***							
	pompa	1.30	2.00	2.00				
	consumo periodo				*2.6*	949	0.1	95
	idrogetto autoaspirato	24.00	20.00					
	consumo periodo				*480*	175200	0.1	17520
14	***Ispessimento fanghi***							
	ponte raschiafanghi	24.00	2.00					
	consumo periodo				*48*	17520	0.1	1752
15	***Centrifugazione fanghi***							
	pompa alimentazione	8.00	1.50	1.50				
	consumo periodo				*12*	4380	0.1	438
	pompa soluzione poli	8.00	0.75	0.75				
	consumo periodo				*6*	2190	0.1	219
	azionamento tamburo	8.00	22.00					
	consumo periodo				*176*	64240	0.1	6424
	vite di estrazione fanghi	8.00	0.50					
	consumo periodo				*4*	1460	0.1	146
	coclea fanghi	8.00	1.50					
	consumo periodo				*12*	4380	0.1	438
16	***Trattamento bottini***							
	staccio	0.50	4.00					
	consumo periodo				*2*	730	0.1	73
	coclea estrazione rifiuti	0.50	1.10					
	consumo periodo				*0.55*	201	0.1	20
	agitatore	0.50	0.55					
	consumo periodo				*0.275*	100	0.1	10
	coclea estrazione sabbie	0.50	1.10					
	consumo periodo				*0.55*	201	0.1	20
	pompa	0.50	5.90	5.90				
	consumo periodo				*2.95*	1077	0.1	108
17	***Trattamento terziario***							
	pompe alimentazione	15.00	4.00	4.00				
	consumo periodo				*60*	21900	0.1	2190
	azionamento filtro a tele	15.00	2.20					
	consumo periodo				*33*	12045	0.1	1205
	pompa di controlavaggio	15.00	1.10					
	consumo periodo				*16.5*	6023	0.1	602
	pompe di alimentazione compenso	15.00	2.00	2.00				
	consumo periodo				*30*	10950	0.1	1095
	pompe di pressurizzazione autoclave	15.00	15.00	15.00				
	consumo periodo				*225*	82125	0.1	8213
			327.40	141.75	5832.68	**1917856**		**191786**
18	***Abitanti equivalenti serviti***	27000	469.15					
19	***Consumo pro capite***					**71.0**		
20	***Costo pro capite***							**7.10**

12 – Bilancio di esercizio

L'onere per la manutenzione delle opere, nella quale rientrano, oltre i materiali di consumo, tutti gli interventi di manutenzione, sia ordinaria che straordinaria, comprensivi dei costi di mano d'opera per interventi specialistici non realizzabili a cura del personale addetto a livello locale, è stato calcolato in percentuale sul valore degli interventi di progetto nella seguente misura :

- per le opere civili : 0.5%
- per le opere elettromeccaniche : 3.0%

in conformità ai risultati degli studi elaborati dalla Regione Lombardia per la redazione del PIANO REGIONALE DI RISANAMENTO DELLE ACQUE.

Come risulta dalla Stima Riepilogativa le opere comporteranno, in prima approssimazione, la spesa annua di :

	%		$\sum$ opere		
opere civili :	0.50%	ε	988.924,10	ε	4.944,62
opere elettromeccaniche :	3.00%	ε	2.297.420.54	ε	68.922,62
			Totale	ε	**73.867,24**

13 - Cronoprogramma per l'esecuzione delle opere

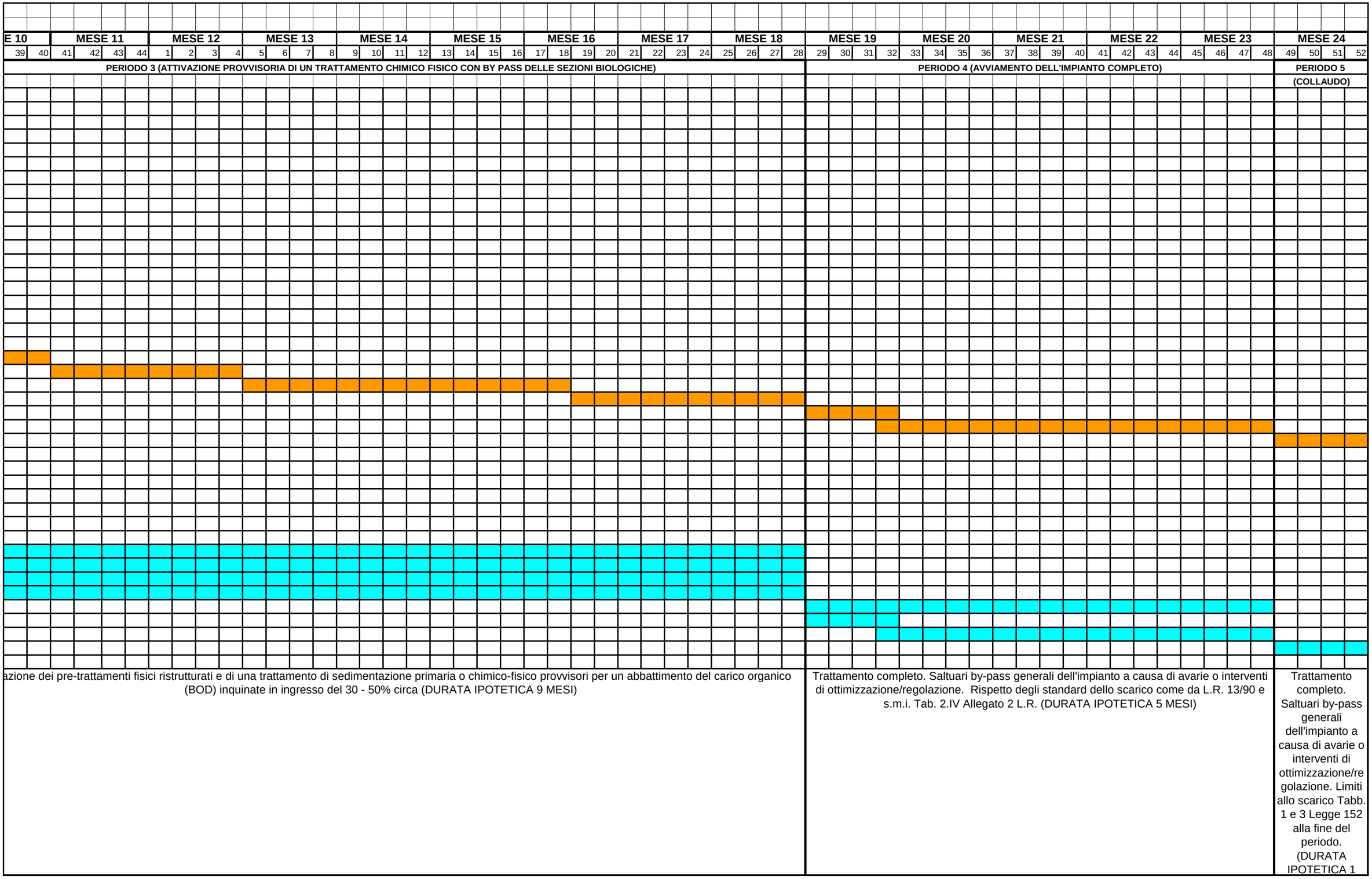
Il seguente cronoprogramma ipotetico si riferisce alla realizzazione di tutte le opere relative al potenziamento dell'impianto.

La stima dei tempi di realizzazione che segue è puramente indicativa e si riferisce all'impianto realizzato interamente senza soluzione di continuità e con iter approvativi esenti da lungaggini burocratiche.

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani

CRONOPROGRAMMA PER LA REALIZZAZIONE DI OPERE DI MIGLIORIA DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI LONGANA

DIAGRAMMA DI GANTT

		MESE 1	MESE 2	MESE 3	MESE 4	MESE 5	MESE 6	MESE 7	MESE 8	MESE 9	MES
Settimane		1 2 3 4	5 6 7 8	9 10 11 12	13 14 15 16	17 18 19 20	21 22 23 24	25 26 27 28	29 30 31 32	33 34 35 36	37 38
	PERIODI DI INTERVENTO	PERIODO 1 (IMPIANTO MANTENUTO IN FUNZIONE COME ORA)					PERIODO 2 (FUORI SERVIZIO IMP. - BY PASS TOTALE)				
POS.	**FASI DI LAVORO**										
1	**Impianto di depurazione**										
2	**Ditta**										
3	**OPERE CIVILI**										
4	Allestimento del cantiere										
5	Realizzazione della variante della strada d'accesso										
6	Realizzazionedi nuova vasca di compenso per acqua di servizio										
7	Demolizione attuale vasca di disinfezione e vasca di compenso										
8	Realizzazione della nuova vasca di disinfezione										
9	Realizzazione del nuovo sedimentatore										
10	Realizzazione delle nuove vasche di riciclo dei fanghi e di estrazione dei fanghi e delle schiume										
11	Riattamento dell'ex gasometro										
12	Riattamento superfici degli ex letti di essiccamento e dei locali per trattamento fanghi										
13	Riattamento locali per quadri elettrici										
14	Riattamento opere di sostegno griglie per acque di pioggia e rotostacci										
15	Demolizione e rifacimento partitore sedimentatori										
16	Riattamento sedimentatori esistenti										
17	Formazione di collegamenti idraulici interrati a gravità ed in pressione										
18	Formazione di passacavi interrati per il passaggio dei collegamenti elettrici										
19	Demolizione passerelle vasche di ossidazione										
20	Realizzazione di nuove vasche di denitrificazione										
21	Realizzazione di nuove vasche di ossidazione										
22	Realizzazione di opere complementari										
23	Pulizia del cantiere										
24	Prove funzionali e avviamento impianto										
25	Verifiche di collaudo										
26	**Ditta**										
27	**OPERE IMPIANTISTICHE**										
28	Allestimento del cantiere										
29	Demolizione ed asportazione delle carpenterie obsolete										
30	Installazione delle apparecchiture di filtrazione e pressurizzazione dell'acqua di servizio										
31	Integrazione delle opere elettriche di trasformazione										
32	Montaggio parziale della nuova quadristica elettrica										
33	Montaggio carpenterie										
34	Montaggio apparecchiature e strumenti										
35	Montaggio completo della quadristica elettrica										
36	Montaggio delle linee elettriche										
37	Verifiche finali avviamento macchine e impianti										
38	Pulizia del cantiere										
39	Prove funzionali										
40	Verifiche di collaudo										
41											
42	**TRATTAMENTI EFFETTUATI SUL REFLUO - LIMITI ALLO SCARICO**	Impianto mantenuto in funzione come nello stato attuale con realizzazione di tutte le opere non interferenti in modo significativo con le attività di cantiere. Saltuari by-pass generali dell'impianto a causa di avarie o interventi correlati ai lavori in corso. (DURATA IPOTETICA 5,5 MESI)					By - pass generale dell'impianto. Refluo scaricato non trattato (DURATA IPOTETICA 3,5 MESI)				Riattiv

S.I.C.I.S.
Dott. Ing. Roberto Zermani
Dott. Ing. Luca Zermani