

PROVINCIA DI BRESCIA
COMUNE DI BAGOLINO

NUOVO DEPURATORE A SERVIZIO
DEL COMUNE DI BAGOLINO

HEUREIN - Ingegneria e Territorio
Studio Professionisti Associati

40133 Bologna - Via Emilia ponente, 88
Tel. 051.388744 - Fax. 051.388772
P.iva 03864810373
e-mail: heurein.segreteria@gmail.com

HEUREIN



Francesco Gradilone

5					
4					
3					
2					
1	12/2019	Seconda emissione	Ing. Francesco Gradilone	Ing. Francesco Gradilone	
0	02/2019	Prima emissione	Gradilone	Gradilone	-
Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato

DESCRIZIONE

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

CONTENUTO

Calcolo Sommario della Spesa

NOME FILE R0009 Cronoprogramma.docx			DISEGNO NUM.			
SCALA	COMMESSA ACI-3321-018-IE- 60AF27AA	NUM. PROGETTO P0I81501	TIPO DOC. PRPR	NUMERO R0006	PARTE	REVISIONE 00

Il presente documento non potrà essere copiato riprodotto o altrimenti duplicato in tutto o in parte senza autorizzazione scritta d A2A Ciclo Idrico S.p.A.

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
1.1	IL METODO DI CALCOLO ADOTTATO	3
1.1.1	LE OPERE PUNTUALI	3
1.1.2	LE OPERE A RETE	8
2	CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA	9
2.1	IPOTESI I – RISTRUTTURAZIONE DEL DEPURATORE ESISTENTE	9
2.2	IPOTESI II – DELOCALIZZAZIONE DELL’IMPIANTO	10
2.2.1	IPOTESI II-A – NUOVO IMPIANTO A FANGHI ATTIVI (CAS)	10
2.2.2	IPOTESI II-B – NUOVO IMPIANTO A BIOMASSA ADESA IN LETTO MOBILE (MBBR)	11
2.3	LA SINTESI DEI COSTI	11

1 PREMESSA

1.1 IL METODO DI CALCOLO ADOTTATO

1.1.1 LE OPERE PUNTUALI

L'analisi economica è stata effettuata per via parametrica. Essa è condotta in base ai costi specifici per m³ utile di vasca. Detti valori variano in ragione della tipologia di opera (Denitrificazione, Nitrificazione, Sedimentazione, ...). Sul volume utile di vasca sono parametrizzati i costi specifici sia delle opere elettromeccaniche che delle civili.

Complessivamente, come si può vedere nei diagrammi allegati, i costi unitari risultano decrescenti all'aumentare del volume complessivo dell'unità impiantistica a cui si riferiscono. Le curve allegate rappresentano la curva di regressione di dati puntuali riferiti ad impianti di depurazione progettati e successivamente realizzati. Per brevità espositiva non sono stati riportati i valori dei singoli depuratori a cui si riferiscono. Ma dall'esame puntuale si potrebbe evidenziare che la dispersione dei dati è notevole. La ragione sta nella singolarità di ogni opera progettata che è difficile schematizzare. Dall'esame dei singoli grafici è possibile trarre anche indicazioni circa il campo entro cui tali curve sono state estratte. Le due tabelle successive riportano alcuni valori statistici del campione esaminato.

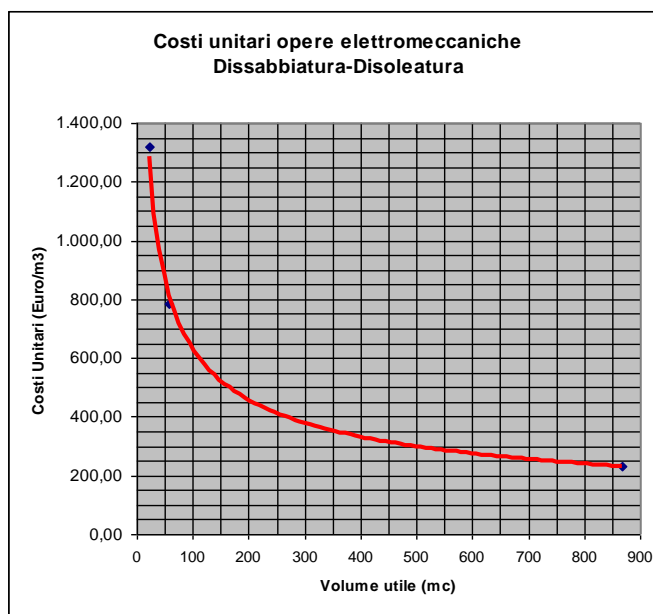
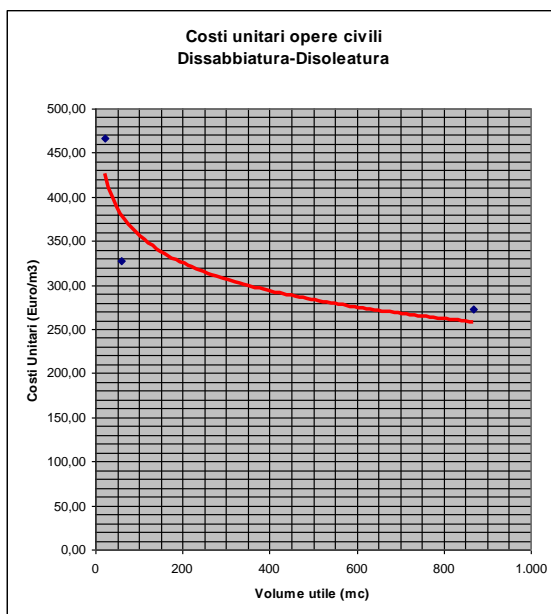
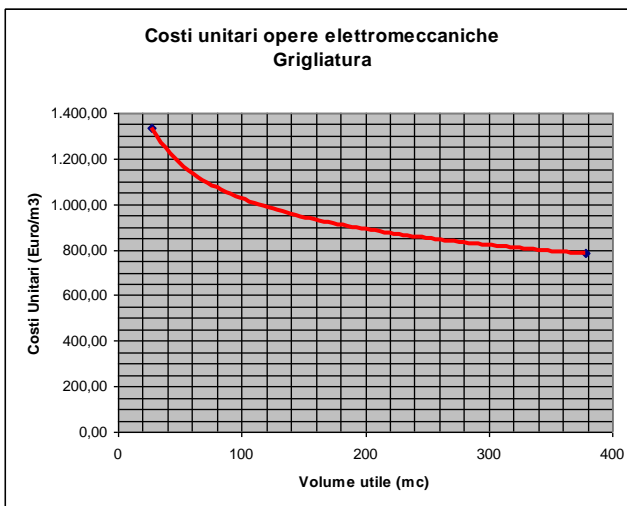
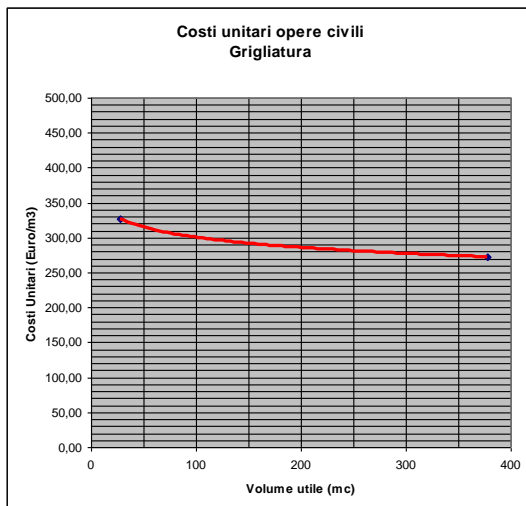
Si evidenzia l'ampia ampiezza del campione, anche se i dati per depuratori medio grandi sono molto pochi (Volumi maggiori).

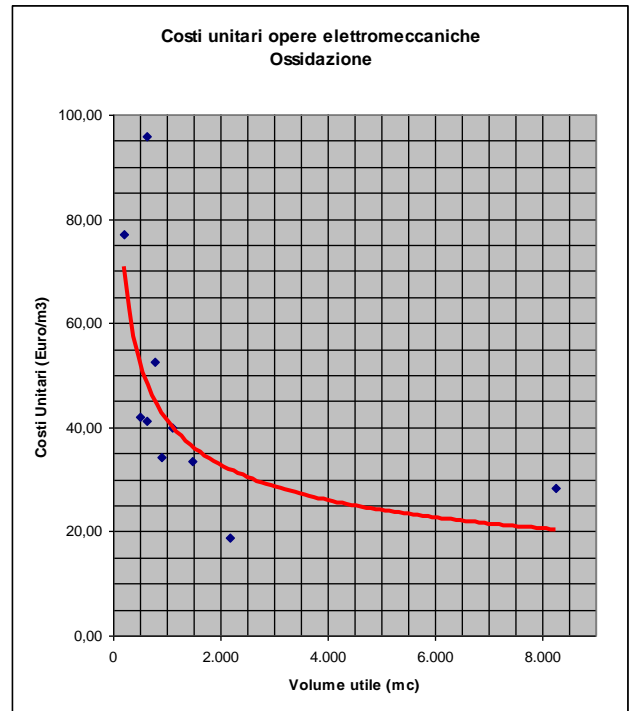
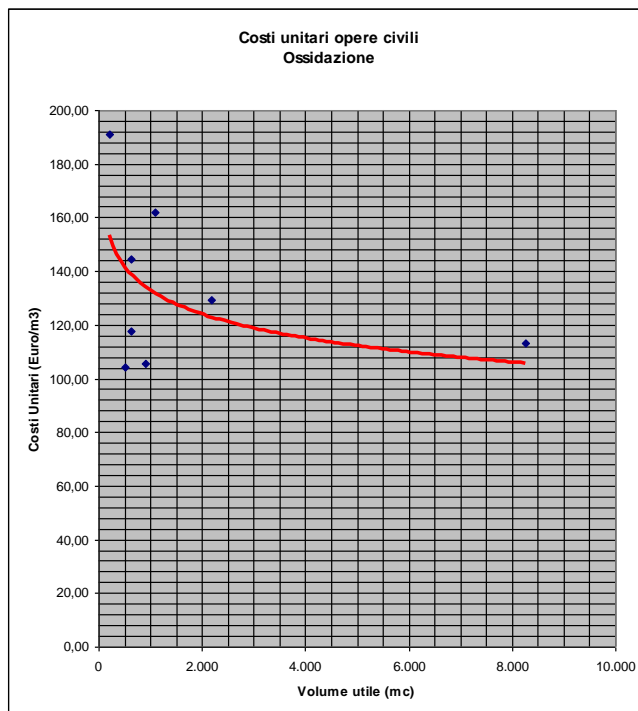
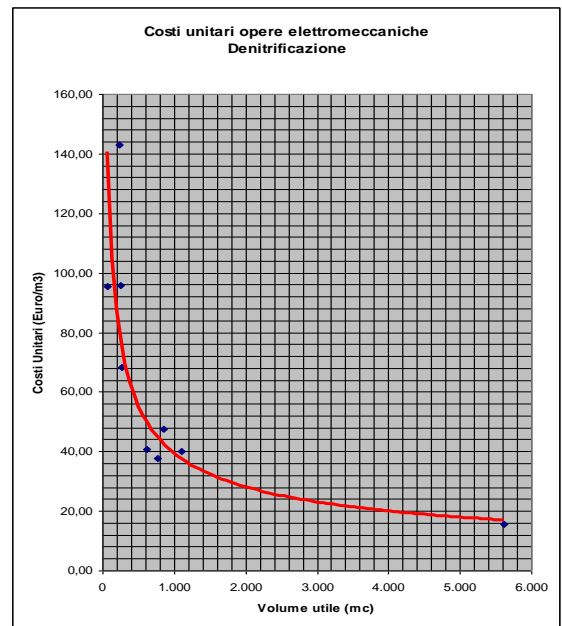
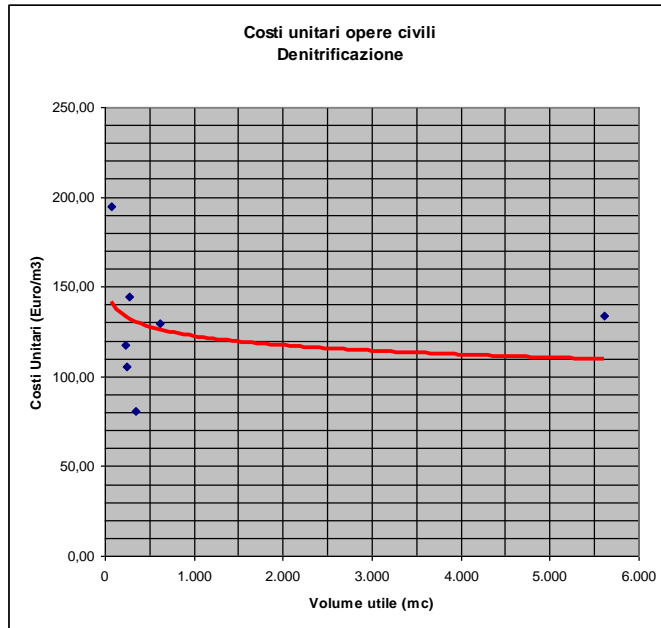
Costi di Costruzione - Opere civili					
Sezione Impiantistica	Volumi Utili (m3)		Costi di costruzione (Euro/m3)		
	minimo	Max	minimo	medio	massimo
Grigliatura	27	378		300,10	327,67
Desoleatura/Desabbiatura	22	869	272,53	355,48	466,24
Denitrificazione	75	8.630	80,58	140,73	219,64
Nitrificazione	205	8.250	104,32	140,99	219,64
Sedimentazione Secondaria	115	4.019	101,68	144,55	303,32

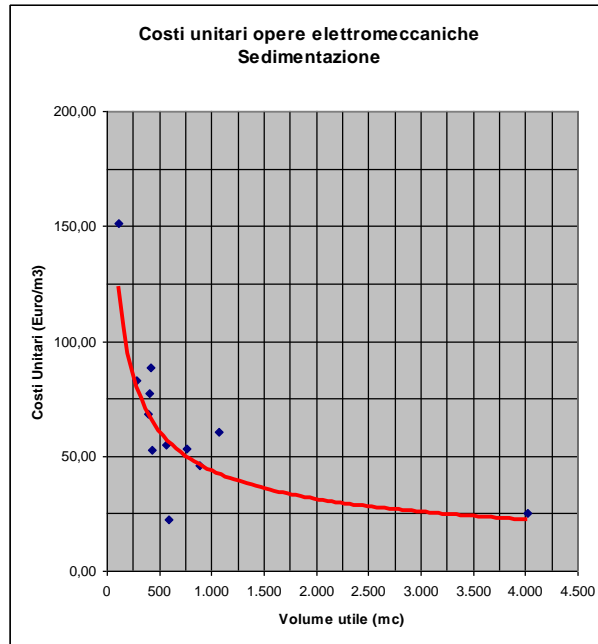
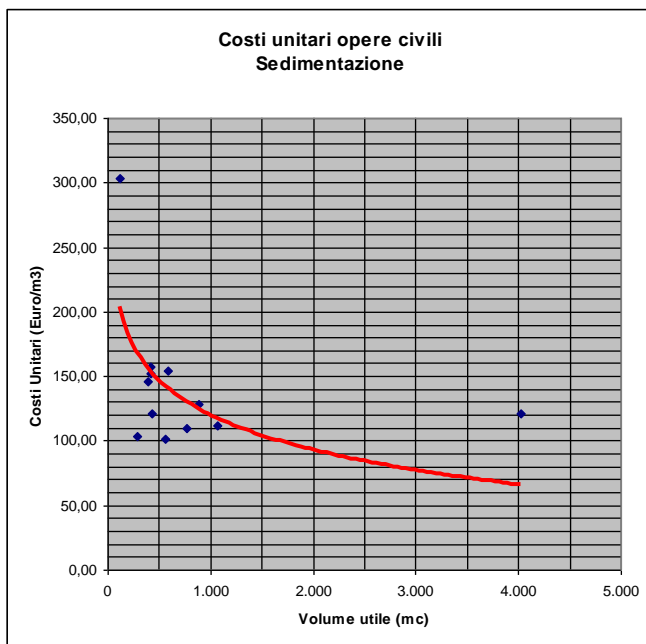
Costi di Costruzione - Opere elettromeccaniche					
Sezione Impiantistica	Volumi Utili (m3)		Costi di costruzione (Euro/m3)		
	minimo	Max	minimo	medio	massimo
Grigliatura	27	378		1.058,78	1.334,86
Desoleatura/Desabbiatura	22	869	233,87	779,99	1.320,74
Denitrificazione	75	8.630	15,59	62,18	142,90
Nitrificazione	205	8.250	20,78	49,87	97,94
Sedimentazione Secondaria	115	4.019	22,55	62,67	151,48

Nei grafici che seguono, per ognuna delle unità impiantistica interessata dallo studio, vengono riportati i grafici dei costi unitari, per volume utile, sia delle opere civili che elettromeccaniche. I grafici riportano i valori monetari in Euro riferiti all'anno 2013.

I costi storici, da cui sono state elaborate le curve di tendenza, sono stati attualizzati applicando i coefficienti moltiplicativi desunti dalle variazioni dei costi per la costruzione dei capannoni industriali, elaborati da fonte ISTAT.



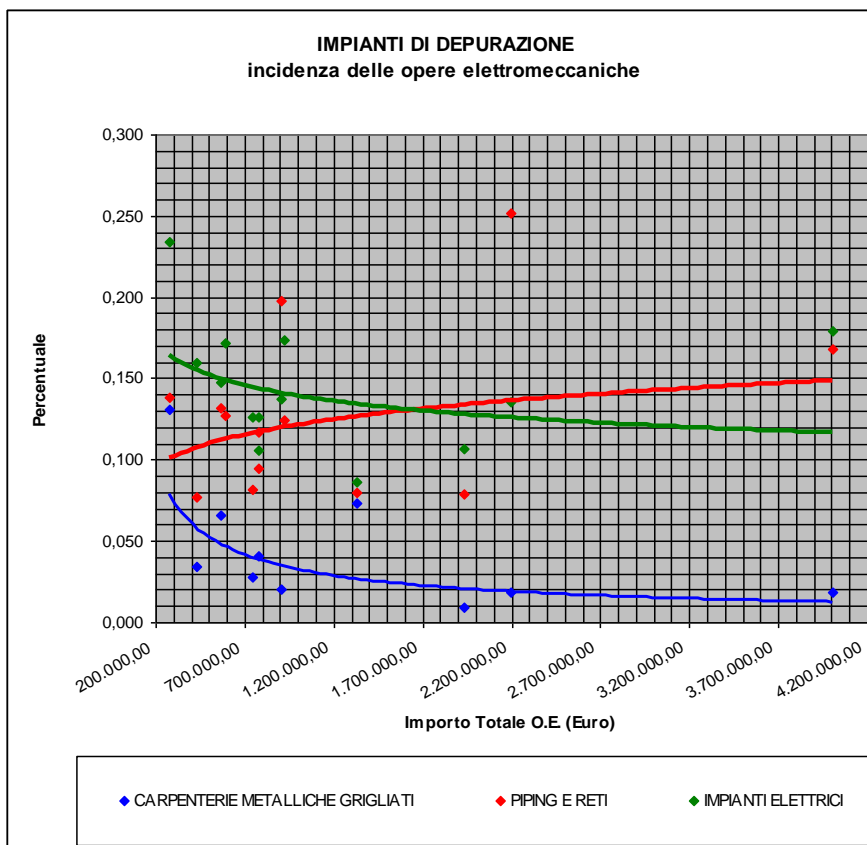




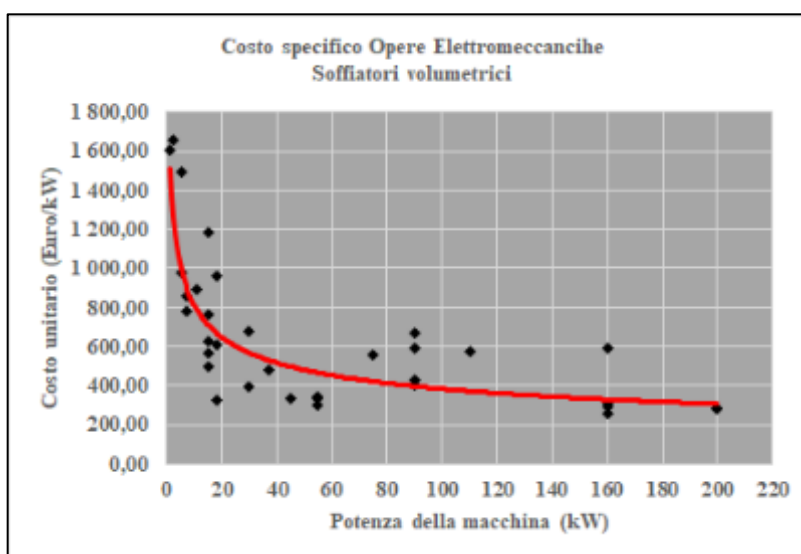
I costi delle ristrutturazioni, per le opere civili, sono stati posti come frazione dei costi a nuovo della specifica tipologia di lavoro. Tale frazione è stata fissata pari a 0,30 nel caso che si preveda di intervenire non strutturalmente.

Per lavori idraulici di collegamento dei vari compari e piping in genere, come anche impianti elettrici e carpenterie varie (parapetti, grigliati, scale) sono state utilizzate le curve di tendenza sotto riportate, in funzione dell'importo complessivo delle opere elettromeccaniche totali (escluso naturalmente l'acquisto dei carrier nelle soluzioni ove questi sono presenti).

Come si può notare mentre carpenterie ed impianti elettrici si avvalgono di un fattore di scala, i piping in generale aumentano con l'incrementare dei costi delle opere elettromeccaniche.



Per l'ipotesi progettuale II-B, dal costo per l'acquisto dei carrier è stato posto a 550 Euro/m³. Le griglie di contenimento a 5.500 Euro/cad. I costi per le apparecchiature e macchine che devono produrre l'aria per l'aerazione delle vasche sono stati stimati in funzione della potenza elettrica necessaria, secondo una curva degli storici registrati negli anni passati.

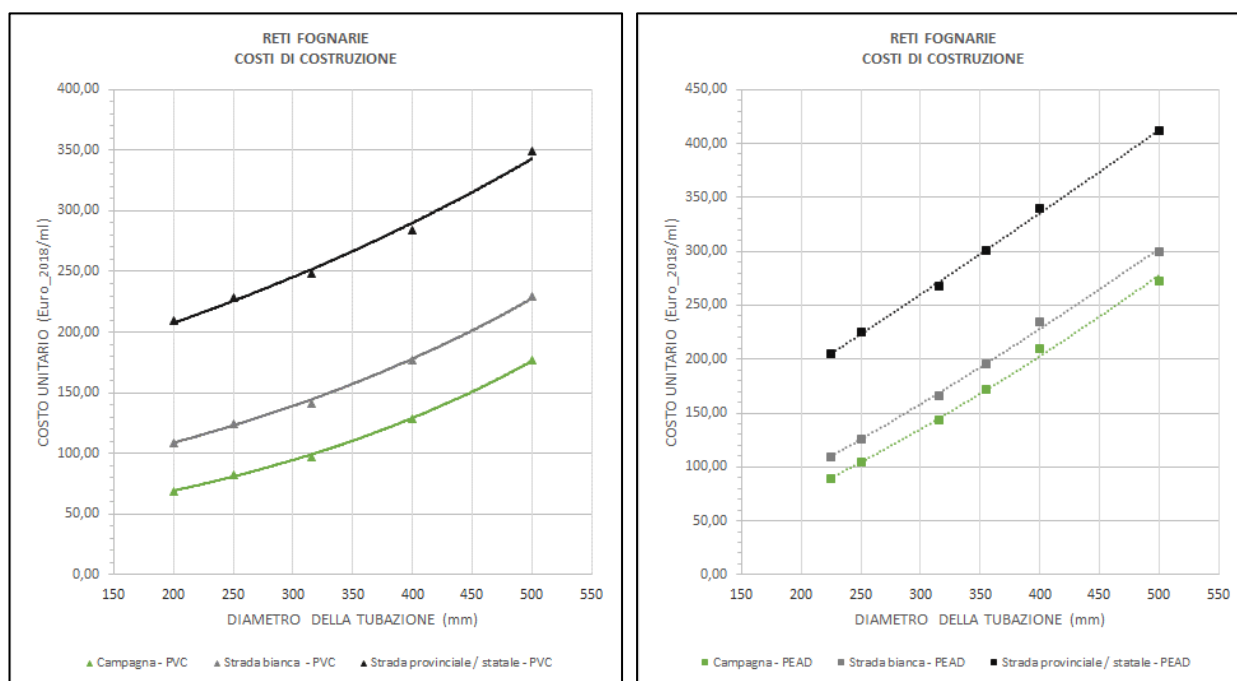


Per la filtrazione finale, i costi sono stati espressi sul totale della superficie filtrante necessaria (circa 2.200 Euro/m²). Per la sedimentazione lamellare, il costo dei pacchi lamellari è stato stimato sulla scorta di recenti offerte commerciali.

1.1.2 LE OPERE A RETE

Anche per questa classe di opere l'analisi economica è stata effettuata per via parametrica.

I costi di costruzioni delle reti fognarie variano in funzione della tipologia di tracciato (campagna, strada, aree urbane, ...), dei diametri e dei materiali. I grafici sottostanti ne riportano i costi medi, riscontrati in numerose esperienze italiane.



In questo caso è stata applicata la curva relativa ad una tubazione in PEAD da mettere in opera lungo una strada statale.

2 CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA

Seguono le tabelle di riepilogo della stima dei costi per ciascuna ipotesi progettuale

2.1 IPOTESI I – RISTRUTTURAZIONE DEL DEPURATORE ESISTENTE

IPOTESI I Ristrutturazione e Potenziamento del Depuratore Esistente (Aerazione intermittente)									
SEZIONE / OPERA	Dimensione	Numero di linee (n)	Da costruire		Da ristrutturare		COSTI DELLE OPERE IN Euro ₂₀₁₉		
			Opere Civili	Opere Elettrom.	Opere Civili	Opere Elettrom.	Opere Civili	Opere Elettrom.	totale
Collettore Fognario - DN 400 (m)									
Sollevamento in Rete - (m ³)									
Condotta in pressione - DN 100 (m)									
Sollevamento Iniziale - (m ³)									
Grigliatura - (m ³)	9	2	9	9			3,088.03	29,268.52	32,356.55
Desoleatura - (m ³)	18	1	18	18			7,962.47	25,458.60	33,421.07
Denitrificazione - (m ³)									
Sistema di Sestione Processi								79,557.00	79,557.00
Nitrificazione - (m ³)	403	1		403	403		16,977.98	22,834.67	39,812.65
Carriers MBBR - (m ³)									
Sedimentazione Secondaria - (m ³)	755	2.0	755	755			110,980.92	52,856.82	163,837.74
Filtrazione - (m ³)									
Disinfezione - (m ³)	43	1.0	43	43			16,733.69	10,000.00	26,733.69
Stabilizzazione - (m ³)	403	1.0		403	403		16,961.82	22,818.70	39,780.52
Post Ispessimento - (m ³)									
Disidratazione								101,509.00	101,509.00
Deodorizzazione									
Produzione aria - (kW)	31	2		31				51,424.36	51,424.36
Locale Tecnologico - (m ²)	120	1	120				101,106.92		101,106.92
Sistemazione dell'area							27,381.18		27,381.18
Lavori di dettaglio di difficile valutazione							30,119.30	39,572.77	69,692.07
Carpenterie metalliche								31,871.34	31,871.34
Piping								71,908.04	71,908.04
Impianti elettrici e strumentazione								98,809.35	98,809.35
TOTALE LAVORI							331,312.31	637,889.18	969,201.49

2.2 IPOTESI II – DELOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

In questo caso occorre solo evidenziare il significativo contributo all'ammontare dei costi della realizzazione del collettore fognario.

2.2.1 IPOTESI II-A – NUOVO IMPIANTO A FANGHI ATTIVI (CAS)

IPOTESI II-A Delocalizzazione del Depuratore (Processo a Fanghi Attivi Convenzionale - CAS)									
SEZIONE / OPERA	Dimensione	Numero di linee (n)	Da costruire		Da ristrutturare		COSTI DELLE OPERE IN Euro ₂₀₁₉		
			Opere Civili	Opere Elettrom.	Opere Civili	Opere Elettrom.	Opere Civili	Opere Elettrom.	totale
Collettore Fognario - DN 400 (m)	2,680	1	2,680				901,723.31		901,723.31
Sollevamento in Rete - (m3)	4.2	1	4.2	4.2			12,415.67	14,514.74	26,930.41
Condotta in pressione - DN 100 (m)	85	1	85.0				4,131.79		4,131.79
Accumulo di emergenza - (m3)	167.6	1	167.6	167.6			21,800.78	16,175.22	37,976.00
Sollevamento Iniziale - (m3)	8.8	1	8.8	8.8			19,053.05	23,267.84	42,320.89
Grigliatura - (m ³)	9	2	9	9			3,088.03	29,268.52	32,356.55
Desoleatura - (m3)	18	1	18	18			7,962.47	25,458.60	33,421.07
Denitrificazione - (m3)	157	2	157	157			21,075.14	21,853.28	42,928.42
Nitrificazione - (m3)	292	2	292	292			44,636.38	102,609.70	147,246.07
Carriers MBBR - (m3)									
Sedimentazione Secondaria - (m3)	755	2	755	755			110,980.92	52,856.82	163,837.74
Filtrazione - (m3)									
Disinfezione - (m3)	43	1	43	43			16,733.69	10,000.00	26,733.69
Stabilizzazione - (m3)	150	1	150	150			28,670.85	11,761.90	40,432.75
Post Ispessimento - (m3)	34	1	34	34			13,382.43	7,052.16	20,434.58
Disidratazione		1						101,509.00	101,509.00
Deodorizzazione									
Produzione aria - (kW)	16	2		16				33,099.37	33,099.37
Locale Tecnologico - (m ²)	120	1	120				101,106.92		101,106.92
Sistemazione dell'area							196,014.21		196,014.21
Lavori di dettaglio di difficile valutazione							150,277.56	44,942.71	195,220.28
Carpenterie metalliche								36,196.22	36,196.22
Piping								81,665.82	81,665.82
Impianti elettrici e strumentazione								112,217.58	112,217.58
TOTALE LAVORI							1,653,053.19	724,449.48	2,377,502.68

2.2.2 IPOTESI II-B – NUOVO IMPIANTO A BIOMASSA ADESA IN LETTO MOBILE (MBBR)

IPOTESI II-B Delocalizzazione del Depuratore (Processo a Biomassa Adesa in Letto Mobile - MBBR)									
SEZIONE / OPERA	Dimensione	Numero di linee (n)	Da costruire		Da ristrutturare		COSTI DELLE OPERE IN Euro ₂₀₁₉		
			Opere Civili	Opere Elettrom.	Opere Civili	Opere Elettrom.	Opere Civili	Opere Elettrom.	totale
Collettore Fognario - DN 400 (m)	2,680	1	2,680				901,723.31		901,723.31
Sollevamento in Rete - (m ³)	4.2	1.0	4.2	4.2			12,415.67	14,514.74	26,930.41
Condotta in pressione - DN 100 (m)	85	1.0	85.0				4,131.79		4,131.79
Accumulo di emergenza - (m ³)	168	1	167.6	167.6			21,800.78	16,175.22	37,976.00
Sollevamento Iniziale - (m ³)	8.8	1.0	8.8	8.8			19,053.05	23,267.84	42,320.89
Grigliatura - (m ²)	9	2	9	9			3,088.03	29,268.52	32,356.55
Desoleatura - (m ³)	18	1	18	18			7,962.47	25,458.60	33,421.07
Denitrificazione - (m ³)	100	1	100	100			13,279.11	12,378.73	25,657.84
Nitrificazione - (m ³)	120	1	120	120			18,660.17	10,105.84	28,766.01
Carriers MBBR - (m ³)	105	1.0	105				57,750.00	27,500.00	85,250.00
Sedimentazione Secondaria - (m ³)	252	2.0	252	252			46,255.34	46,000.00	92,255.34
Filtrazione - (m ³)	15.9	1.0	16				7,020.91	66,000.00	73,020.91
Disinfezione - (m ³)	43	1.0	43	43			16,733.69	10,000.00	26,733.69
Stabilizzazione - (m ³)	150	1.0	150	150			28,670.85	11,761.90	40,432.75
Post Ispessimento - (m ³)	34	1	34	34			13,382.43	7,052.16	20,434.58
Disidratazione		1						101,509.00	101,509.00
Deodorizzazione	42	1	42				16,328.10	5,000.00	21,328.10
Produzione aria - (kW)	23	2		23				43,499.21	43,499.21
Locale Tecnologico - (m ²)	468	1	468				311,433.90		311,433.90
Sistemazione dell'area							224,953.44		224,953.44
Lavori di dettaglio di difficile valutazione							172,464.30	44,949.18	217,413.48
Carpenterie metalliche								36,201.43	36,201.43
Piping								81,677.56	81,677.56
Impianti elettrici e strumentazione								112,233.72	112,233.72
TOTALE LAVORI							1,897,107.34	724,553.64	2,621,660.98

2.3 LA SINTESI DEI COSTI

Costo delle opere previste in Euro ₂₀₁₉			
Ipotesi Progettuale	Opere civili	Opere elettomecc.	Totale Lavori
IPOTESI I Ristrutturazione e Potenziamento del Depuratore Esistente (Aerazione intermittente)	331,312.31	637,889.18	969,201.49
IPOTESI II-A Delocalizzazione del Depuratore (Processo a Fanghi Attivi Convenzionale - CAS)	1,653,053.19	724,449.48	2,377,502.68
IPOTESI II-B Delocalizzazione del Depuratore (Processo a Biomassa Adesa in Letto Mobile - MBBR)	1,897,107.34	724,553.64	2,621,660.98