Città Metropolitana di Genova

Valutazioni tecnico-economiche delle diverse proposte di localizzazione del sistema depurativo a servizio del bacino dell'Entella

Nota integrativa

Genova, settembre 2015

Dott. Alessandro Girelli

I.A. Industria Ambiente S.r.l. - Via E. De Amicis, 6/10 16122 GENOVA - Tel: 010/5956633 - Fax: 010/5538035
email: ia@industriaambiente.it - Cod.Fisc. e Part.IVA 03819290101 – REA 381975 – Capitale sociale: € 30.000,00

Premessa

La presente nota integrativa ha lo scopo di fornire alcune considerazioni sulla nuova documentazione presentata con particolare riferimento a:

- Considerazioni Ing. Senise;
- *"Relazione sullo Stato attuale e su ipotesi ristrutturazione del depuratore di Chiavari"* (Mediterranea delle Acque – 04/09/2015)
- Valutazioni di massima sui costi di investimento e di gestione sui due nuovi scenari proposti:
    - Scenario Impianto Unico a Leivi (Pian di Seriallo)
    - Scenario Impianti di Vallata (Entella + Sestri Levante)

Quest'ultima tiene conto delle considerazioni presentate da Mediterranea delle Acque nella Nota Tecnica "*Valutazione dei una nuova ipotesi di soluzione del problema depurativo dell'area del Tigullio*".

Considerazioni Ing. Senise

In merito alla "Nota su Impianti Depurazione Tiglio orientale prodotta dall'Ing. Senise (manca la sua firma) ritengo opportuno effettuare alcune considerazioni.

Per prima cosa i "ridotti ingombri impiantistici" sono quantomeno discutibili in quanto, come noto, la tecnologia MBBR richiede la presenza di un sedimentatore secondario (avente superficie molto ampia rispetto agli altri comparti) oltre ad altre sezioni di affinamento nel caso di riutilizzo delle acque depurate.

Pertanto non è certamente la tecnologia più indicata per una regione come la Liguria di cui Senise stesso riconosce la necessità di compattezza negli impianti.

In secondo luogo i dati relativi agli abitanti equivalenti del macrobacino "Entella" (Chiavari + Lavagna e Valfontanabuona) presentati nella suddetta nota sono, per lo scenario invernale, incongruenti (inferiori) con quanto riportato negli studi effettuati da IREN e in quello a mia firma, in quanto non solo non collimano con quanto indicato dall'ISTAT 2015 (che riporta un numero di abitanti residenti pari a quasi 69.000 ab - anziché 60.000 ab riportati nella nota), ma non tengono conto dei carichi dovuti alle utenze industriali e artigianali nonché agli incrementi futuri. Ricordo peraltro che i dati proposti da IREN sono stati calibrati con misure dirette di portata effettuate sui collettori fognari dei vari rami presi in considerazione e quindi risultano affidabili e congrui rispetto a quanto atteso.

Il numero di abitanti residenti tenendo conto di utenze industriali e artigianali e di incrementi futuri si aggira intorno a 102.500 ab, valore notevolmente superiore rispetto ai 60.000 ab indicati dall'Ing. Senise.

Maggiormente allineati sono invece le stime relative allo scenario estivo.

Analoghe incongruenze sono indicate anche per l'impianto di Sestri Levante.

Infine, mentre i costi di investimento potrebbero essere abbastanza congrui rispetto a quanto previsto, paiono eccessivamente bassi i costi di gestione indicati che risulterebbero inferiori dell'80% rispetto a quelli indicati da IREN (sulla base di bilanci relativi ad impianti simili) e dal sottoscritto (sulla base di valutazione parametriche su consumi energetici / approvvigionamenti / personale / costi di smaltimento fanghi / manutenzione / ecc.).

Volendo stimare il costo del trattamento connesso all'impianto proposto dall'Ing. Senise (tenendo fermi i dati da lui indicati che, si ribadisce, sono inferiori anche a quanto riportato da ISTAT) e assumendo 8 mesi di scenario invernale e 4 mesi di scenario estivo risulterebbe un costo al m^3 pari a 0,176 €/m^3 che pare poco realistico rispetto ai costi di gestione normalmente stimati per impianti di questo tipo.

Effettuando il calcolo per la stima dei soli costi legati ad energia elettrica e smaltimento fanghi (sempre basato sui dati dell'Ing. Senise) risulterebbe:

- *Energia elettrica*: (assumendo un consumo di 0,7 kWh/m3): 685.000 €/anno
- *Smaltimento fanghi*: (stesse assunzioni fatte dal sottoscritto): 633.000 €/anno

Il dettaglio dei calcoli è riportato nella tabelle In Allegato 1.

Come è possibile osservare, la somma di queste due voci supera già il costo indicato dall'Ing. Senise. A tali voci vanno però sommati anche i costi di: manutenzione, reagenti e materiali di consumo, personale.

Ritengo pertanto che per effettuare valutazioni più approfondite sarebbe necessario che l'Ing. Senise fornisse la metodologia di calcolo adottata.

Considerazioni sulla ipotesi ristrutturazione del depuratore di Chiavari

La relazione presentata da Mediterranea delle Acque descrive in maniera abbastanza puntuale lo stato di conservazione dell'impianto di Chiavari.

Dalla relazione è possibile rilevare quanto segue:

- impianto di depurazione è di tipo tradizionale a fanghi attivi;

- l'impianto riceve reflui con un elevato carico organico dovuto anche a scarichi di acque di vegetazione (in parte abusivi) da parte dei frantoi oleari;
- per sopperire a tale carico utilizza ossigeno puro anziché aria insufflata da piattelli sul fondo delle vasche. Tale configurazione incide notevolmente sui costi di gestione che risultano molto elevati (paragonabili ai costi di gestione normalmente riscontrati in impianti con tecnologie MBR).
- l'impianto ha circa 45 anni di vita ed ha richiesto nel corso del tempo diversi interventi di ristrutturazione o manutenzione straordinaria;
- nonostante tali interventi l'impianto necessita ancora di una pesante ristrutturazione che riguarda sia le opere elettromeccaniche sia le strutture in cemento armato;

Sulla base di tali valutazioni, sebbene allo stato attuale (e probabilmente nell'immediato futuro) l'impianto sia ancora in grado di assolvere alle sue funzioni depurative assicurando il rispetto dei limiti allo scarico, si condivide quanto riportato nella relazione presentata da Mediterranea delle Acque. In particolare:

- la necessità di provvedere ad un revamping completo sia delle strutture esistenti, sia delle opere elettromeccaniche, sia della tecnologia di depurazione adottata;
- la necessità di aumentare potenzialità dell'impianto fino ad almeno 60.000 abitanti equivalenti.

Si ritiene pertanto che i costi indicati per il revamping dell'impianto nello stesso sito in cui si trova oggi siano congrui, specialmente considerando che gli interventi richiesti equivalgono quasi a realizzare un impianto ex novo.

Ipotesi di ubicazione in area Preli del nuovo impianto consortile di vallata

L'ipotesi di realizzare nel sito di Preli l'impianto a servizio del Macrobacino dell'Entella (Chiavari + Lavagna) e della Valfontanabuona, per una potenzialità di circa 130.000-140.000 A.E., risulterebbe fattibile a condizione che siano utilizzate anche le aree ad oggi occupate dai campi da tennis e dal campeggio.

L'intervento richiederebbe infatti una superficie di circa 8.000 m^2 che potrebbero diminuire leggermente realizzando alcuni comparti su più piani dello stesso edificio.

In tal caso il costo per la realizzazione del solo impianto di depurazione sarebbe analogo a quello richiesto per lo stesso impianto nel sito di Lavagna Porto. Varierebbero ovviamente i costi connessi alle condotte fognarie.

Tale opzione richiederebbe tuttavia la definizione di un attento cronoprogramma per le fasi di realizzazione dell'impianto in quanto sarebbe necessario garantire una continuità del trattamento depurativo senza che questo subisca interruzioni.

Per una stima indicativa dei costi di investimento e di gestione si rimanda allle valutzioni presentate nel prossimo capitolo

Valutazione costi connessi ai due nuovi scenari

I due nuovi scenari ipotizzati sono i seguenti:

- ***Scenario 4 - Impianto unico Leivi***: tale scenario prevede la realizzazione di un unico impianto comprensoriale che anziché a Chiavari (o Lavagna) sarebbe ubicato a Pian del Seriallo a Leivi.
- ***Scenario 5 - Impianti di vallata***: tale scenario, simile allo Scenario 2 precedentemente valutato, prevede la realizzazione di due impianti, di cui il primo ubicato a Chiavari o a Lavagna, a servizio della Valfontanabuona e dei comuni afferenti al bacino dell'Entella, ed il secondo ubicato a Sestri Levante, a servizio delle vallate del Gromolo e Petronio.

Le valutazioni eseguite per tali scenari sono partite dai medesimi presupposti riportati nello studio precedente, a cui si rimanda per i dettagli e gli approfondimenti necessari, e sono mirate a stimare in maniera indicativa i costi che sarebbero necessari per la realizzazione delle opere previste per ciascuno scenario (non considerando quindi eventuali vincoli che possano inficiarne la fattibilità tecnica).

Dall'analisi dei due nuovi scenari è emerso quanto di seguito meglio dettagliato.

Scenario 4 - Impianto unico Leivi

L'impianto di Leivi sarebbe ubicato in località Pian di Seriallo, a circa 35-40 m s.l.m., in un'area che, stando a quanto riportato nel Piano di Assetto Idrogeologico, risulta esondabile (zona rossa), come chiaramente visibile dalla planimetria riportata in Allegato 2.

Pertanto, supponendo che non vi siano altri vincoli significativi all'ubicazione di un impianto di potenzialità pari a 210.000 A.E. (aspetto che dovrà comunque essere verificato) si ritiene che, per potere essere utilizzata, l'area necessiti di alcuni interventi di messa in sicurezza idraulica, i cui oneri sono stati indicativamente stimati nell'ordine di 4 milioni di €.

Lo scenario considerato è a tutti gli effetti lo stesso ipotizzato per lo Scenario 3, con la differenza che i reflui dovrebbero essere collettati a monte fino al sito di Pian di Seriallo con i conseguenti maggiori oneri di investimento connessi alla realizzazione di una condotta di circa 9 km e di almeno n.3 stazioni di sollevamento. Nella presente valutazione si è assunto, in via preliminare, che la partenza della condotta (DN600) sia ubicata in prossimità della foce del Torrente Entella, dove sarebbero previsti gli arrivi dei macrobacini serviti, e risalga la valle lungo la strada provinciale della Valfontanabuona. Tale ipotesi andrà confrontata con quella ipotizzata da Mediterranea delle Acque che prevede invece la posa di una condotta lungo il greto del torrente per una lunghezza di circa 12,5 km che, sebbene più lunga ed onerosa, avrebbe il vantaggio di non creare interferenze con la viabilità in fase di cantiere.

Ovviamente i costi per la realizzazione di tale condotta e delle stazioni di sollevamento sarebbero in parte compensati dalla assenza della condotta a mare, non più necessaria.

Rispetto allo Scenario 3 (Impianto Unico a Chiavari) si avrebbe quindi un incremento di costo di circa 4.500.000 €.

Il costo di gestione annuale incrementerebbe leggermente (circa 300.000 €/anno) a causa del maggior onere connesso al sollevamento dei liquami ad una quota di circa 35 m s.l.m. che, dai calcoli (tenendo conto delle inefficienze delle pompe di sollevamento), dovrebbe incidere per circa 0,15 kWh/m^3 sollevato.

Il dettaglio dei calcoli è riportato nella tabella in Allegato 3.

Scenario 5 - Impianti di vallata

Questo Scenario è simile allo Scenario 2 precedentemente valutato, con la differenza che l'impianto separato sarebbe ubicato a Sestri Levante anziché a Chiavari.

L'impianto intercomunale a servizio della Valfontanabuona e dei Macrobacini di Lavagna e Chiavari potrebbe essere ubicato sia nella zona del Porto di Lavagna (ammesso che vi siano gli spazi disponibili – l'impianto necessiterebbe di oltre 8.000 m^2 di superficie) sia in Località Preli, prevedendo gli interventi di cui si è accennato nel capitolo precedente.

I costi di investimento e di gestione di tale impianto sono stati mantenuti uguali a quelli indicati nello Scenario 2 (avendo la medesima potenzialità)[1], mentre sono variati i costi per le condotte di collegamento. Nel caso in esame, infatti, non vi sarebbero più i costi di investimento per la condotta di collegamento proveniente da Sestri Levante.

[1] Per l'ipotesi dell'impianto a Chiavari in zona Preli è stato stimato un onere aggiuntivo dell'ordine di circa 1.000.000 € per gli interventi di demolizione e smaltimento delle strutture esistenti.

Per quanto riguarda invece l'impianto di Sestri Levante (ipotizzato in località Ramaie) vi sarebbero maggiori oneri rispetto allo Scenario 2, legati alla maggiore potenzialità dell'impianto (rispetto a quello a servizio di Chiavari) ed alle opere accessorie (probabile necessità di bonifica dell'area).

Inoltre vi sarebbero alcuni maggiori oneri legati al collegamento delle fognature all'impianto:

- Stazione di sollevamento S. Bartolomeo – Depuratore area Ramaie, tramite condotta di lunghezza ~ 1.000-1.200 m e diametro DN600.
- Collegamento tra il Depuratore area Ramaie e l'imbocco della condotta a mare, tramite tubazione di lunghezza 2.200 m e diametro DN500.

Infine vi sarebbero i costi aggiuntivi legati alla necessità di realizzare/adeguare le condotte a mare a servizio dei due impianti.

Pertanto rispetto allo Scenario 2 (Chiavari separato) si avrebbero costi superiori per un valore di oltre 6.000.000 €.

Il dettaglio dei calcoli è riportato nelle tabelle in Allegato 4, in cui sono stati eseguiti calcoli indicativi sia per l'ipotesi "Porto di Lavagna", sia per l'ipotesi "Chiavari - Preli".

Il prospetto con il confronto tra i diversi scenari considerati (compresi quelli analizzati nello studio precedente) sono riportate in Allegato 5 (Prospetto dettagliato) e in Allegato 6 (Prospetto semplificato).

Costi di gestione

I costi di gestione stimati per le due ipotesi presentate nei paragrafi precedenti sono riportati nella tabella seguente insieme a quelli stimati nel precedente studio, per un più agevole confronto.

Costo di gestione complessivo (€/y)

	Stima MdA	Stima IA
Scenario 1 - Massima frammentazione	5.671.132,50 €	5.580.000,00 €
Scenario 2 - Chiavari separato	4.753.212,50 €	5.235.000,00 €
Scenario 3- Impianto Unico a Chiavari Colmata	4.650.857,62 €	5.160.000,00 €
Scenario 4 - Impianto unico a Leivi		5.453.736,00 €
Scenario 5 - Impianti di vallata		5.356.927,00 €

La stima è stata effettuata con la medesima metodologia di calcolo di cui allo studio precedente.

Come si può osservare l'ipotesi prevista nello scenario 4 presenta costi superiori al normale dovuti alla necessità di sollevare i reflui fino ad una quota di circa 35 m slm.

Conclusioni

La documentazione integrativa ha evidenziato che la scelta di accorpare il trattamento in un unico impianto dovrebbe rimanere l'ipotesi meno onerosa tra quelle considerate.

L'ipotesi di mantenere operativo l'impianto di Chiavari, ancorché funzionante, presenta diverse problematiche legate alla probabile necessità di procedere in tempi brevi con pesanti interventi di ristrutturazione sia delle opere in c.a. che delle opere elettromeccaniche. Pertanto si ritiene consigliabile un revamping completo il cui costo diventa paragonabile alla realizzazione di un impianto ex-novo.

Per quanto riguarda i nuovi scenari considerati (*Impianto Unico a Leivi* e *Impianti di Vallata*), dai prospetti si evince in maniera abbastanza evidente che lo *Scenario 3 – Impianto Unico a Chiavari* rimane in ogni caso la scelta meno onerosa.

L'opzione di spostare l'impianto a Leivi non incide in maniera significativa ma richiede alcuni extra-costi legati alla messa in sicurezza idraulica (l'impianto si trova in area esondabile).

Genova, 23 settembre 2015

Dott. Alessandro Girelli

Allegato 1

Calcoli Ipotesi Ing. Senise

	Scenario invernale	Scenario estivo	um
AE	60.000	140.000	AE
DI	0,2	0,2	m3/ab.g
Portata giornaliera	12.000	28.000	m3/g
mesi	8	4	mesi/scenario
giorni	240	120	giorni/scenario
Portata scenario	2.880.000	3.360.000	

Totale portate annue	6.240.000	m3/anno
Costo gestione indicato	1.100.000	€/anno
Costo al m3	0,176	€/m3

Verifica

Abitanti equivalenti mediati	86.666,7	
fanghi prodotti	0,05	kgss/ab.g
Grado di secco	25	%
Kg/ab.anno fango prodotti	73	kgss/ab.anno
Fanghi totali annui	6.326.666,7	kg
	0,1	€/kg
	632.666,7	€/anno

Energia elettrica	0,7	kWh/m3
	0,157	€/kWh
	685.776	€/anno

Allegato 2

Estratto Piano di Assetto Idrogeologico

LEGENDA

FASCE FLUVIALI		NORME DI ATTUAZIONE
	FASCIA A	Art. 15, c. 2
	FASCIA A*	Art. 15, c. 4-bis
	FASCIA B	Art. 15, c. 3
	FASCIA B* (Aree storicamente inondate in tratti non indagati o con indagini non sufficienti)	Art. 15, c. 4-bis
	FASCIA C	Art. 15, c. 4
	FASCIA C (Aree storicamente inondate in tratti indagati)	Art. 15, c. 4
	ALVEO	Art. 13
	ALVEO TOMBINATO	Art. 13
	FASCIA DI RIASSETTO FLUVIALE	Art. 14

CRITICITA' IDRAULICHE PUNTUALI

- Manufatto o copertura non verificata per T=50 anni
- Manufatto o copertura non verificata per T=200 anni
- Manufatto o copertura non verificata per T=500 anni
- Proiezione dei viadotti
- Limite del bacino

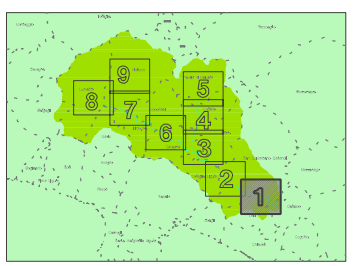
1

Città Metropolitana di Genova

Piano di Bacino

TORRENTE LAVAGNA

Piano di bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico



CARTA DELLE FASCE DI INONDABILITA'

scala 1:5.000

0 250 500
metri

Adottato con D.C.M. n. 27 del 25-06-2015

Elaborato	Verificato	Regolarita' tecnica	Data	Ed.	Rev.
UFFICIO PIANIFICAZIONE TERRITORIALE Elaborazione Informatica Paolo Spottorno	Ing. Pietro BELLINA	Ing. Pietro BELLINA	25-06-2015	0	0

Allegato 3

Tabella di calcolo Scenario 4 – Impianto Unico a Leivi

Scenario 4 - Impianto unico a Leivi

Superfici richieste

Descrizione	u.m.	Intercomunale Leivi
Superficie vasca di dissabbiatura disoleatura	m2	418
Superficie vasca di sedimentazione primaria	m2	2.625
Superficie vasche comparto biologico	m2	3.175
Superficie richiesta per l'area dell'impianto	m2	12.436
Superficie disponibile	m2	60.000
AE/Superficie richiesta	AE/m2	*17*

Costi Investimento impianto

Descrizione	u.m.	Intercomunale Leivi	TOTALE
Potenzialità Impianto	A.E.	210.000	
Costi di investimento	€	37.800.000	37.800.000
Costi opere accessorie	€	4.000.000	4.000.000

Costi Gestione impianto

Descrizione	u.m.	Intercomunale Leivi	TOTALE	
Energia Elettrica	€	2.617.005		(Compreso il sollevamento a 40m)
Materiali di consumo	€	238.126		
Smaltimento fanghi	€	1.190.630		
Manutenzione	€	756.000		
Personale	€	392.273		
Varie	€	259.702		
Totale	€	5.453.736	5.453.736	
Costo / m3 liquame	*€/m3*	*0,45*		

Costi Investimento condotte

Opere	Lavagna	Sestri Levante	Chiavari	Val Fontanabuona	TOTALE	PU (€/m)	Costo stimato
Condotta DN300 (m)		2.750		12.500	15.250	230	3.507.500
Condotta DN400 (m)	2.000	2.250			4.250	300	1.275.000
Condotta DN500 (m)			1.700		1.700	560	952.000
Condotta DN600 (m)		6.900	9.000		15.900	690	10.971.000
stazioni di sollevamento (nuove) (nr)	3	5	1		9	500.000	4.500.000
stazioni di sollevamento (revamping) (nr)		1			1	500.000	500.000
Condotte a mare (m)					-	2.600	0
Totale							21.705.500

TOTALE Costi di investimento **63.505.500,00 €**

Il maggior costo rispetto allo Scenario 3 - (Chiavari-Colmata) è dato da:
- + n.3 stazioni di sollevamento: + 1.500.000
- Collettore Foce Entella-Leivi (~ 9km): + 6.210.000
- Condotta a mare: - 4.800.000
- Opere accessorie area (per messa in sicurezza idraulica): + 1.500.000

Bilancio: + 4.410.000 € rispetto allo Scenario 3 - (Chiavari-Colmata)

Allegato 4

Tabella di calcolo Scenario 5 – Impianti di vallata

Scenario 5 - Impianti di vallata (Entella / Sestri Levante - Petronio) - Ipotesi Porto di Lavagna

Superfici richieste

Descrizione	u.m.	Intercomunale Lavagna	Sestri Levante
Superficie vasca di dissabbiatura disoleatura	m2	279	139
Superficie vasca di sedimentazione primaria	m2	1.750	875
Superficie vasche comparto biologico	m2	2.325	853
Superficie richiesta per l'area dell'impianto	m2	8.708	3.734
Superficie disponibile	m2	7.500*	6.000-8.000
AE/Superficie richiesta	AE/m2	*16*	*19*

Costi Investimento impianto

Descrizione	u.m.	Intercomunale Lavagna	Sestri Levante	TOTALE
Potenzialità Impianto	A.E.	140.000	70.000	
Costi di investimento	€	25.200.000	14.350.000	39.550.000
Costi opere accessorie	€	3.000.000	5.000.000	8.000.000

Costi Gestione impianto

Descrizione	u.m.	Intercomunale Lavagna	Sestri Levante	TOTALE
Energia Elettrica	€	1.645.728	691.843	
Materiali di consumo	€	167.718	70.506	
Smaltimento fanghi	€	838.588	352.532	
Manutenzione	€	504.000	287.000	
Personale	€	392.273	151.648	
Varie	€	177.415	77.676	
Totale	€	3.725.722	1.631.205	5.356.927
Costo / m3 liquame	*€/m3*	*0,44*	*0,46*	

Costi Investimento condotte

Opere	Lavagna	Sestri Levante	Chiavari	Val Fontanabuona	TOTALE	PU (€/m)	Costo stimato
Condotta DN300 (m)		2.750		12.500	15.250	230	3.507.500
Condotta DN400 (m)	1.500	2.250			3.750	300	1.125.000
Condotta DN500 (m)		2.000	1.700		3.700	560	2.072.000
Condotta DN600 (m)		900			900	690	621.000
stazioni di sollevamento (nuove) (nr)		3	1		4	500.000	2.000.000
stazioni di sollevamento (revamping) (nr)		1			1	500.000	500.000
Condotte a mare (m)	1.850	1.850			3.700	2.600	9.620.000
Totale							19.445.500

TOTALE Costi di investimento **66.995.500,00 €**

Il maggior costo rispetto allo Scenario 2 è dato da:
- depuratore e costi accessori: + 4.500.000
- Condotte fognarie: - 3.000.000
- n. 1 Stazione di sollevamento per invio reflui da Chiavari a Lavagna: +500.000
- Condotta a mare: + 4.800.000

Bilancio: + 6.800.000 € rispetto allo Scenario 2

Scenario 5 - Impianti di vallata (Entella / Sestri Levante - Petronio) - Ipotesi Chiavari - Preli

Superfici richieste

Descrizione	u.m.	Intercomunale Chiavari-Preli	Sestri Levante
Superficie vasca di dissabbiatura disoleatura	m2	279	139
Superficie vasca di sedimentazione primaria	m2	1.750	875
Superficie vasche comparto biologico	m2	2.325	853
Superficie richiesta per l'area dell'impianto	m2	8.708	3.734
Superficie disponibile	m2	>10.000	6.000-8.000
AE/Superficie richiesta	AE/m2	*16*	*19*

Costi Investimento impianto

Descrizione	u.m.	Intercomunale Chiavari-Preli	Sestri Levante	TOTALE
Potenzialità Impianto	A.E.	140.000	70.000	
Costi di investimento	€	25.200.000	14.350.000	39.550.000
Costi opere accessorie	€	4.000.000	5.000.000	9.000.000

Costi Gestione impianto

Descrizione	u.m.	Intercomunale Chiavari-Preli	Sestri Levante	TOTALE
Energia Elettrica	€	1.645.728	691.843	
Materiali di consumo	€	167.718	70.506	
Smaltimento fanghi	€	838.588	352.532	
Manutenzione	€	504.000	287.000	
Personale	€	392.273	151.648	
Varie	€	177.415	77.676	
Totale	€	3.725.722	1.631.205	5.356.927
Costo / m3 liquame	*€/m3*	*0,44*	*0,46*	

Costi Investimento condotte

Opere	Lavagna	Sestri Levante	Chiavari	Val Fontanabuona	TOTALE	PU (€/m)	Costo stimato
Condotta DN300 (m)		2.750		12.500	15.250	230	3.507.500
Condotta DN400 (m)	1.500	2.250			3.750	300	1.125.000
Condotta DN500 (m)	1.700	2.000			3.700	560	2.072.000
Condotta DN600 (m)		900			900	690	621.000
stazioni di sollevamento (nuove) (nr)	1	3			4	500.000	2.000.000
stazioni di sollevamento (revamping) (nr)		1			1	500.000	500.000
Condotte a mare (m)		1.850	1.850		3.700	2.600	9.620.000
Totale							19.445.500

TOTALE Costi di investimento **67.995.500,00 €**

Il maggior costo rispetto allo Scenario 2 è dato da:
- depuratore e costi accessori: + 4.500.000
- costo accessorio impianto di Preli per demolizione strutture esistenti: +1.000.000
- Condotte fognarie: - 3.000.000
- n. 1 Stazione di sollevamento per invio reflui da Lavagna a Chiavari: +500.000
- Condotta a mare: + 4.800.000

Bilancio: + 7.800.000 € rispetto allo Scenario 2

Allegato 5

Prospetto dettagliato confronto scenari

Stime gestore (Mediterranea delle Acque)	Scenario 1				Scenario 2		Scenario 3a	Scenario 3b	Scenario 4	Scenario 5	
COSTO REALIZZAZIONE IMPIANTI SINGOLI ED OPERE ACCESSORIE	***(ipotesi Atzwanger porto)***	***Impianto Sestri singolo***	***Impianto Chiavari singolo***	***Impianto Fontanabuona singolo***	***Impianto Porto di Lavagna***	***Impianto Chiavari singolo***	***Impianto Colmatina Lavagna***	***Impianto Colmata Chiavari***	***Impianto Leivi***	***Impianto Porto di Lavagna***	***Impianto Sestri Levante singolo***
Comuni serviti	*Macrobacino Lavagna: Lavagna, Cogorno, Ne, Carasco*	*Macrobacino Sestri Levante: Sestri Levante, Casarza e Castiglione Ch.*	*Macrobacino Chiavari: Chiavari , Leivi, Zoagli (50%) –*	*Macrobacino Val Fontanabuona*	*Macrobacini di Lavagna e Sestri Levante*	*Macrobacino Chiavari: Chiavari , Leivi, Zoagli (50%) –*	*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	*Macrobacini di Lavagna e Chiavari*	*Macrobacino Sestri Levante*
n° Comuni serviti	4	3	3	8	15	3	18	18	18	15	3
Abitanti Equivalenti	**40.000**	**70.000**	**65.000**	**25.000**	**120.000**	**65.000**	**210.000**	**210.000**			
Costo realizzazione impianto	**8.950.000**	**17.500.000**	**13.500.000**	**5.000.000**	**19.000.000**	**13.500.000**	**35.500.000**	**35.500.000**			
Costo opere accessorie e inserimento ambientale / bonifiche	1.000.000	5.000.000	1.500.000	1.000.000	3.000.000	1.500.000	8.500.000	2.500.000			
Costi di collettamento											
Valfontanabuona - Lavagna				*4.000.000*	*4.000.000*		*4.000.000*	*4.000.000*			
Carasco - Cogorno - Né - Lavagna	*500.000*				*500.000*		*500.000*	*500.000*			
Riva-Sestri / Riva - Lavagna		*3.000.000*			*10.000.000*		*10.000.000*	*10.000.000*			
Chiavari - Lavagna							*1.500.000*	*1.000.000*			
Adeguamento condotta a mare	*3.000.000*	*3.000.000*	-	-	*3.000.000*	-	*5.000.000*	*5.000.000*			
VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA	***13.450.000***	***28.500.000***	***15.000.000***	***10.000.000***	***39.500.000***	***15.000.000***	***65.000.000***	***58.500.000***	**-**	**-**	**-**

Stime I.A. Industria Ambiente S.r.l.	Scenario 1				Scenario 2		Scenario 3a	Scenario 3b	Scenario 4	Scenario 5	
COSTO REALIZZAZIONE IMPIANTI SINGOLI ED OPERE ACCESSORIE	***Impianto Lavagna singolo***	***Impianto Sestri singolo***	***Impianto Chiavari singolo***	***Impianto Fontanabuona singolo***	***Impianto Porto di Lavagna***	***Impianto Chiavari singolo***	***Impianto Colmatina Lavagna***	***Impianto Colmata Chiavari***	***Impianto Leivi***	***Impianto Porto di Lavagna***	***Impianto Sestri Levante singolo***
Comuni serviti	*Macrobacino Lavagna: Lavagna, Cogorno, Ne, Carasco*	*Macrobacino Sestri Levante: Sestri Levante, Casarza e Castiglione Ch.*	*Macrobacino Chiavari: Chiavari , Leivi, Zoagli (50%) –*	*Macrobacino Val Fontanabuona*	*Macrobacini di Lavagna e Sestri Levante*	*Macrobacino Chiavari: Chiavari , Leivi, Zoagli (50%) –*	*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	*Macrobacini di Lavagna e Chiavari*	*Macrobacino Sestri Levante*
n° Comuni serviti	4	3	3	8	15	3	18	18	18	15	3
Abitanti Equivalenti	**55.000**	**70.000**	**65.000**	**25.000**	**140.000**	**65.000**	**210.000**	**210.000**	**210.000**	**140.000**	**70.000**
Costo realizzazione impianto	**12.650.000**	**14.350.000**	**13.325.000**	**6.250.000**	**25.200.000**	**13.325.000**	**37.800.000**	**37.800.000**	**37.800.000**	**25.200.000**	**14.350.000**
Costo opere accessorie e inserimento ambientale / bonifiche	1.000.000	5.000.000	1.500.000	1.000.000	3.000.000	1.500.000	8.500.000	2.500.000	4.000.000	3.000.000	5.000.000
Costi di collettamento											
Valfontanabuona - Lavagna				*2.875.000*	*2.875.000*		*2.875.000*	*2.875.000*	*10.085.000*	*2.875.000*	
Carasco - Cogorno - Né - Lavagna	*450.000*				*450.000*		*450.000*	*750.000*	*600.000*	*450.000*	
Riva-Sestri / Riva - Lavagna		*5.070.000*			*9.100.000*		*9.100.000*	*10.260.000*	*9.500.000*		*5.070.000*
Chiavari - Lavagna							*1.000.000*	*400.000*	*1.500.000*	*1.500.000*	
Adeguamento condotta a mare	*4.810.000*	*4.810.000*	-	-	*4.810.000*	-	*5.000.000*	*5.000.000*		*5.000.000*	*4.810.000*
VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA	***18.910.000***	***29.230.000***	***14.825.000***	***10.125.000***	***45.435.000***	***14.825.000***	***64.725.000***	***59.585.000***	***63.485.000***	***38.025.000***	***29.230.000***

IPOTESI CONDOTTA SOTTOMARINA Sestri Levante - Chiavari/Lavagna

Stime I.A. Industria Ambiente S.r.l.	Scenario 1				Scenario 2		Scenario 3a	Scenario 3b	Scenario 4	Scenario 5	
COSTO REALIZZAZIONE IMPIANTI SINGOLI ED OPERE ACCESSORIE	***Impianto Lavagna singolo***	***Impianto Sestri singolo***	***Impianto Chiavari singolo***	***Impianto Fontanabuona singolo***	***Impianto Porto di Lavagna***	***Impianto Chiavari singolo***	***Impianto Colmatina Lavagna***	***Impianto Colmata Chiavari***	***Impianto Leivi***	***Impianto Porto di Lavagna***	***Impianto Sestri Levante singolo***
Comuni serviti	*Macrobacino Lavagna: Lavagna, Cogorno, Ne, Carasco*	*Macrobacino Sestri Levante: Sestri Levante, Casarza e Castiglione Ch.*	*Macrobacino Chiavari: Chiavari , Leivi, Zoagli (50%) –*	*Macrobacino Val Fontanabuona*	*Macrobacini di Lavagna e Sestri Levante*	*Macrobacino Chiavari: Chiavari , Leivi, Zoagli (50%) –*	*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	*Macrobacini di Lavagna e Chiavari*	*Macrobacino Sestri Levante*
n° Comuni serviti	4	3	3	8	15	3	18	18	18	15	3
Abitanti Equivalenti	**55.000**	**70.000**	**65.000**	**25.000**	**140.000**	**65.000**	**210.000**	**210.000**	**210.000**	**140.000**	**70.000**
Costo realizzazione impianto	**12.650.000**	**14.350.000**	**13.325.000**	**6.250.000**	**25.200.000**	**13.325.000**	**37.800.000**	**37.800.000**	**37.800.000**	**25.200.000**	**14.350.000**
Costo opere accessorie e inserimento ambientale / bonifiche	1.000.000	5.000.000	1.500.000	1.000.000	3.000.000	1.500.000	8.500.000	2.500.000	4.000.000	3.000.000	5.000.000
Costi di collettamento											
Valfontanabuona - Lavagna				*2.875.000*	*2.875.000*		*2.875.000*	*2.875.000*	*10.085.000*	*2.875.000*	
Carasco - Cogorno - Né - Lavagna	*450.000*				*450.000*		*450.000*	*750.000*	*600.000*	*450.000*	
Riva-Sestri / Riva - Lavagna		*5.070.000*			*12.850.000*		*12.850.000*	*14.260.000*	*12.850.000*		*5.070.000*
Chiavari - Lavagna							*1.000.000*	*400.000*	*1.500.000*	*1.500.000*	
Adeguamento condotta a mare	*4.810.000*	*4.810.000*	-	-	*4.810.000*	-	*5.000.000*	*5.000.000*		*5.000.000*	*4.810.000*
VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA	***18.910.000***	***29.230.000***	***14.825.000***	***10.125.000***	***49.185.000***	***14.825.000***	***68.475.000***	***63.585.000***	***66.835.000***	***38.025.000***	***29.230.000***

Allegato 6

Prospetto semplificato confronto scenari

Stime gestore (Mediterranea delle Acque)	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3a	Scenario 3b	Scenario 4	Scenario 5
COSTO REALIZZAZIONE IMPIANTI SINGOLI ED OPERE ACCESSORIE	***Scenario 1***	***Scenario 2***	***Impianto Colmatina Lavagna***	***Impianto Colmata Chiavari***	***Impianto Leivi***	***Impianti di Vallata***
Comuni serviti			*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	
n° Comuni serviti			18	18	18	
Abitanti Equivalenti	**200.000**	**185.000**	**210.000**	**210.000**		
Costo realizzazione impianto	**44.950.000**	**32.500.000**	**35.500.000**	**35.500.000**		
Costo opere accessorie e inserimento ambientale / bonifiche	8.500.000	4.500.000	8.500.000	2.500.000		
Costi di collettamento						
Valfontanabuona - Lavagna	*4.000.000*	*4.000.000*	*4.000.000*	*4.000.000*		
Carasco - Cogorno - Né - Lavagna	*500.000*	*500.000*	*500.000*	*500.000*		
Riva-Sestri / Riva - Lavagna	*3.000.000*	*10.000.000*	*10.000.000*	*10.000.000*		
Chiavari - Lavagna	-	-	*1.500.000*	*1.000.000*		
Adeguamento condotta a mare	*6.000.000*	*3.000.000*	*5.000.000*	*5.000.000*		
VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA	***66.950.000***	***54.500.000***	***65.000.000***	***58.500.000***		

Stime I.A. Industria Ambiente S.r.l.	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3a	Scenario 3b	Scenario 4	Scenario 5
COSTO REALIZZAZIONE IMPIANTI SINGOLI ED OPERE ACCESSORIE	***Scenario 1***	***Scenario 2***	***Impianto Colmatina Lavagna***	***Impianto Colmata Chiavari***	***Impianto Leivi***	***Impianti di Vallata***
Comuni serviti			*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	
n° Comuni serviti			18	18	18	18
Abitanti Equivalenti	**215.000**	**205.000**	**210.000**	**210.000**	**210.000**	**210.000**
Costo realizzazione impianto	**46.575.000**	**38.525.000**	**37.800.000**	**37.800.000**	**37.800.000**	**39.550.000**
Costo opere accessorie e inserimento ambientale / bonifiche	8.500.000	4.500.000	8.500.000	2.500.000	4.000.000	8.000.000
Costi di collettamento						
Valfontanabuona - Lavagna	*2.875.000*	*2.875.000*	*2.875.000*	*2.875.000*	*10.085.000*	2.875.000
Carasco - Cogorno - Né - Lavagna	*450.000*	*450.000*	*450.000*	*750.000*	*600.000*	450.000
Riva-Sestri / Riva - Lavagna	*5.070.000*	*9.100.000*	*9.100.000*	*10.260.000*	*9.500.000*	5.070.000
Chiavari - Lavagna	-	-	*1.000.000*	*400.000*	*1.500.000*	1.500.000
Adeguamento condotta a mare	*9.620.000*	*4.810.000*	*5.000.000*	*5.000.000*		9.810.000
VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA	***73.090.000***	***60.260.000***	***64.725.000***	***59.585.000***	***63.485.000***	***67.255.000***

IPOTESI CONDOTTA SOTTOMARINA Sestri Levante - Chiavari/Lavagna

Stime I.A. Industria Ambiente S.r.l.	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3a	Scenario 3b	Scenario 4	Scenario 5
COSTO REALIZZAZIONE IMPIANTI SINGOLI ED OPERE ACCESSORIE	***Scenario 1***	***Scenario 2***	***Impianto Colmatina Lavagna***	***Impianto Colmata Chiavari***	***Impianto Leivi***	***Impianti di Vallata***
Comuni serviti			*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	*macrobacini Chiavari – Lavagna Valfontanabuona – Sestri Levante*	
n° Comuni serviti			18	18	18	18
Abitanti Equivalenti	**215.000**	**205.000**	**210.000**	**210.000**	**210.000**	**210.000**
Costo realizzazione impianto	**46.575.000**	**38.525.000**	**37.800.000**	**37.800.000**	**37.800.000**	**39.550.000**
Costo opere accessorie e inserimento ambientale / bonifiche	8.500.000	4.500.000	8.500.000	2.500.000	4.000.000	8.000.000
Costi di collettamento						
Valfontanabuona - Lavagna	*2.875.000*	*2.875.000*	*2.875.000*	*2.875.000*	*10.085.000*	2.875.000
Carasco - Cogorno - Né - Lavagna	*450.000*	*450.000*	*450.000*	*750.000*	*600.000*	450.000
Riva-Sestri / Riva - Lavagna	*5.070.000*	*12.850.000*	*12.850.000*	*14.260.000*	*12.850.000*	5.070.000
Chiavari - Lavagna	-	-	*1.000.000*	*400.000*	*1.500.000*	1.500.000
Adeguamento condotta a mare	*9.620.000*	*4.810.000*	*5.000.000*	*5.000.000*		9.810.000
VALORE COMPLESSIVO DELL'OPERA	***73.090.000***	***64.010.000***	***68.475.000***	***63.585.000***	***66.835.000***	***67.255.000***