



REGIONE DEL VENETO



COMUNE DI
VENEZIA

FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE
NELLA FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE
PARASSITE

PROGETTO ESECUTIVO



Veritas S.p.a.
Santa Croce, 489
30135 Venezia (VE)
tel. 041.72.91.111 – fax
041.72.92.643
e-mail: info@gruppoveritas.it

CODICE PROGETTO:

F	04	01	R	D
---	----	----	---	---

CODICE SAP:

321000076



REGIONE DEL VENETO



COMUNE DI
VENEZIA



FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA

SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE

PROGETTO ESECUTIVO

ELENCO ELABORATI

N.	Descrizione elaborato	Scala	Elaborato Codice File	Rev
	Documenti			
A	Relazione descrittiva		RE.01	0
B	Computo metrico estimativo relativo al rilievo e alla ricerca delle acque parassite		CM.01	0
C	Specifiche tecniche relative al rilievo e alla ricerca delle acque parassite		DP.01	0
D	IO – ING– 00 Gestione dei file realizzati con AUTOCAD		DP.02	0

Elaborati grafici				
1	Planimetria dell'area di intervento	1:5.000	PL.01	0
2.1	Planimetria di ubicazione dei punti critici noti 1/4	1:2.000	PL.02	0
2.2	Planimetria di ubicazione dei punti critici noti 2/4	1:2.000	PL.02	0
2.3	Planimetria di ubicazione dei punti critici noti 3/4	1:2.000	PL.02	0
2.4	Planimetria di ubicazione dei punti critici noti 4/4	1:2.000	PL.02	0

Rev 4. 25/6/2014





REGIONE DEL VENETO



COMUNE DI VENEZIA



FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE
NELLA FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE
PARASSITE

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE



Veritas S.p.a.
Santa Croce, 489
30135 Venezia (VE)
tel. 041.72.91.111 - fax
041.72.92.643
e-mail: info@gruppoveritas.it

IL PROGETTISTA
ing. Alberto Bocus



IL DIRETTORE INGEGNERIA
ing. Umberto Benedetti

IL RESPONSABILE INGEGNERIA VENEZIA
ing. Andrea Peschiuta

IL RESPONSABILE DI COMMESSA
ing. Alberto Bocus

RELAZIONE DESCRITTIVA

ALL.

A

CODICE LABORATO: F 04 01 R D - RE 01 . .

CODICE SAP: 321000076

REV.	DATA	MOTIVO	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	maggio 2014	Emissione	AB <i>L</i>	AB <i>L</i>	AP



Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 1 di 24	

INDICE

1. SCOPO	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
3. L'ATTUALE ASSETTO DEL SISTEMA FOGNARIO E DI DISINQUINAMENTO	5
3.1. Il Progetto Generale del 1976	5
3.2. Gli interventi realizzati.....	5
3.3. La revisione del Progetto Generale del 2001	6
3.4. Le opere in fase di realizzazione	6
4. DESCRIZIONE DELLE PROBLEMATICHE DEL SISTEMA FOGNARIO E DEPURATIVO ...	7
5. OBIETTIVI DEL PROGETTO	8
5.1. OBIETTIVI AMBIENTALI	8
5.1.1. <i>Stima dei rapporti tra portata bianca e nera</i>	8
5.1.2. <i>Calcolo della portata nera da eliminare in base alle richieste di abbattimento degli inquinanti</i>	9
5.1.3. <i>Calcolo della portata parassita da eliminare in relazione ai soli eventi di sfioro</i> 10	10
5.1.4. <i>Considerazioni finali</i>	10
6. METODOLOGIA DI STUDIO	11
7. FASI ESECUTIVE DI STUDIO E RICERCA	12
7.1. FASE 1 - COSTRUZIONE DETTAGLIATA DELLA BASE DELLE CONOSCENZE - RILIEVO	12
7.1.1. <i>Fase 1.A.1 - Raccolta e catalogazione dati della rete scolante</i>	12
7.1.2. <i>Fase 1.A.2 - Progetto del rilievo</i>	12
7.1.3. <i>Fase 1.B – Campagna di rilievo</i>	13
7.2. FASE 2 - RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE	14
7.2.1. <i>Fase 2.A.1 - Definizione dei bacini fognari e della rete fognaria principale e secondaria</i>	14
7.2.2. <i>Fase 2.A.2 - Analisi degli impianti di sollevamento</i>	15
7.2.3. <i>FASE 2.B – Campagna di misure in condizione di tempo asciutto</i>	15
7.2.4. <i>Fase 2.C – Analisi delle portate misurate nei singoli microbacini fognari per individuare l'eventuale presenza di portate parassite</i>	17
7.2.5. <i>Fase 2.D – Misure spot di raffittimento</i>	17
7.2.6. <i>Fase 2.E – Modello numerico della rete fognaria</i>	18
7.3. FASE 3 – ELIMINAZIONE DELLE INFILTRAZIONI	18
7.3.1. <i>Fase 3.1 – Lavori in economia</i>	18
7.3.2. <i>Fase 3.2 – Interventi prioritari</i>	19
7.4. TIPOLOGIE D'INTERVENTO	19
7.4.1. <i>Interventi su nodi ammalorati</i>	19
7.4.2. <i>Interventi su giunti e linea</i>	22
7.4.3. <i>Interventi su sfiori</i>	23
8. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITA'	24



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 2 di 24	

1. SCOPO

Scopo del presente documento è l'illustrazione delle attività di ricerca ed eliminazione delle acque parassite nella rete afferente al depuratore del Lido di Venezia.

Il raggiungimento della diminuzione delle acque parassite, come verrà di seguito chiarito, segue un protocollo oramai ben definito che si è affinato nel tempo con l'incrementarsi dell'esperienza. I risultati conseguibili sono limitati non tanto in senso assoluto, quanto da un ben più complesso e spesso difficilmente valutabile rapporto tra il costo dell'intervento e il risultato conseguito.

Tuttavia i cospicui benefici portati da sistemazioni di costo talvolta molto limitato evidenziate e eseguite con attività di ricerca ed eliminazione delle infiltrazioni nella rete fognaria svolte in altri bacini del comprensorio veneziano¹, ci spinge a continuare e persistere nell'obbiettivo, migliorando nel contempo le strategie per il raggiungimento dello stesso.

¹ Nel dettaglio, Campalto Fusina, Cavallino Treporti



FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 3 di 24	

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il litorale di Venezia, costituito da una lingua di terra lunga circa 50 km tra le foci dei fiumi Sile e Brenta e contenente le isole del Lido e di Pellestrina, rappresenta il naturale confine verso il mare della Laguna.

Il Lido di Venezia, compreso fra le bocche di porto di Lido e di Malamocco, è lungo circa 12 km e largo tra i 300 e i 1000 m.

L'isola può essere suddivisa in alcune grandi zone, ciascuna con caratteristiche proprie:

- **S. Nicolò:** dal Porto di S. Nicolò a via Cipro. Ha un'estensione di circa 150 ha. In questa zona in origine esisteva solo un piccolo complesso di un certo valore storico-ambientale, sorto attorno al complesso chiesastico monumentale di S. Nicolò. Gli altri edifici di abitazione sorgono per lo più lungo il versante della Laguna senza assumere il carattere di un centro urbanistico organizzato. Per il resto la zona è suddivisa in grandi aree occupate da attrezzature militari, sportive e sociali come l'Aeroporto "Nicelli", le caserme e i depositi della Marina, l'esercito e l'Aeronautica, l'ex ospedale al Mare, i cimiteri cattolico ed ebraico;
- **Lido centro:** da via Cipro a via Colombo. Ha un'estensione di circa 170 ha e costituisce il centro residenziale e turistico del primo novecento dell'isola. La spina di questo centro è il viale S. Maria Elisabetta dove si raccolgono i principali interessi commerciali gli uffici pubblici, gli alberghi. Dal piazzale S. M. Elisabetta, terminali dei mezzi acquei ed automobilistici, si diparte la via Malamocco, spina longitudinale dell'isola che congiunge il vecchio centro con i più recenti insediamenti di Città Giardino, Ca' Bianca, Terre Perse fino a quelli più lontani di Malamocco e Alberoni. Altro percorso longitudinale di notevole importanza è via Lepanto che costeggia il canale omonimo terminante con la darsena prospiciente il Casinò;
- **Lido sud:** da via Colombo a Malamocco. Ha un'estensione di circa 90 ha ed è ormai quasi totalmente edificata, tuttavia permangono ancora alcuni terreni agricoli. Sono abbondanti le zone riservate a verde pubblico e per attrezzature sportive, tuttavia risultano insufficienti le aree per alcune attrezzature pubbliche soprattutto tenendo conto che i nuovi insediamenti residenziali hanno assunto un carattere permanente e pertanto hanno bisogno di tutte le infrastrutture necessarie sia pubbliche che private;
- **Malamocco:** Ha un'estensione di circa 88 ha e comprende il nucleo storico di Malamocco, uno dei più antichi insediamenti lagunari e delle zone limitrofe, per lo più incolte perché il terreno risulta in gran parte depresso. Il piccolo centro si affaccia sulla Laguna ed è circondato da un duplice ordine di canali. Dentro la cinta più interna si trova il centro storico vero e proprio, alle sue spalle, entro le mura dell'antico forte, è stato costruito un centro elioterapico, ora trasformato in residence;
- **Alberoni:** da Colonia Morosini a diga del Porto degli Alberoni per un'estensione di circa ha 130. E' in gran parte occupata da complessi ospedalieri, colonie, attualmente in fase di sottoutilizzo o disuso, insediamenti militari ed un campo di golf di notevoli dimensioni. Malgrado la presenza di una spiaggia particolarmente vasta e bella, non si è avuto ancora uno sviluppo della zona come centro balneare. Gli insediamenti edilizi sono



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 4 di 24	

relativamente recenti e si estendono prevalentemente lungo il versante laguna con il carattere di villini-cottages.

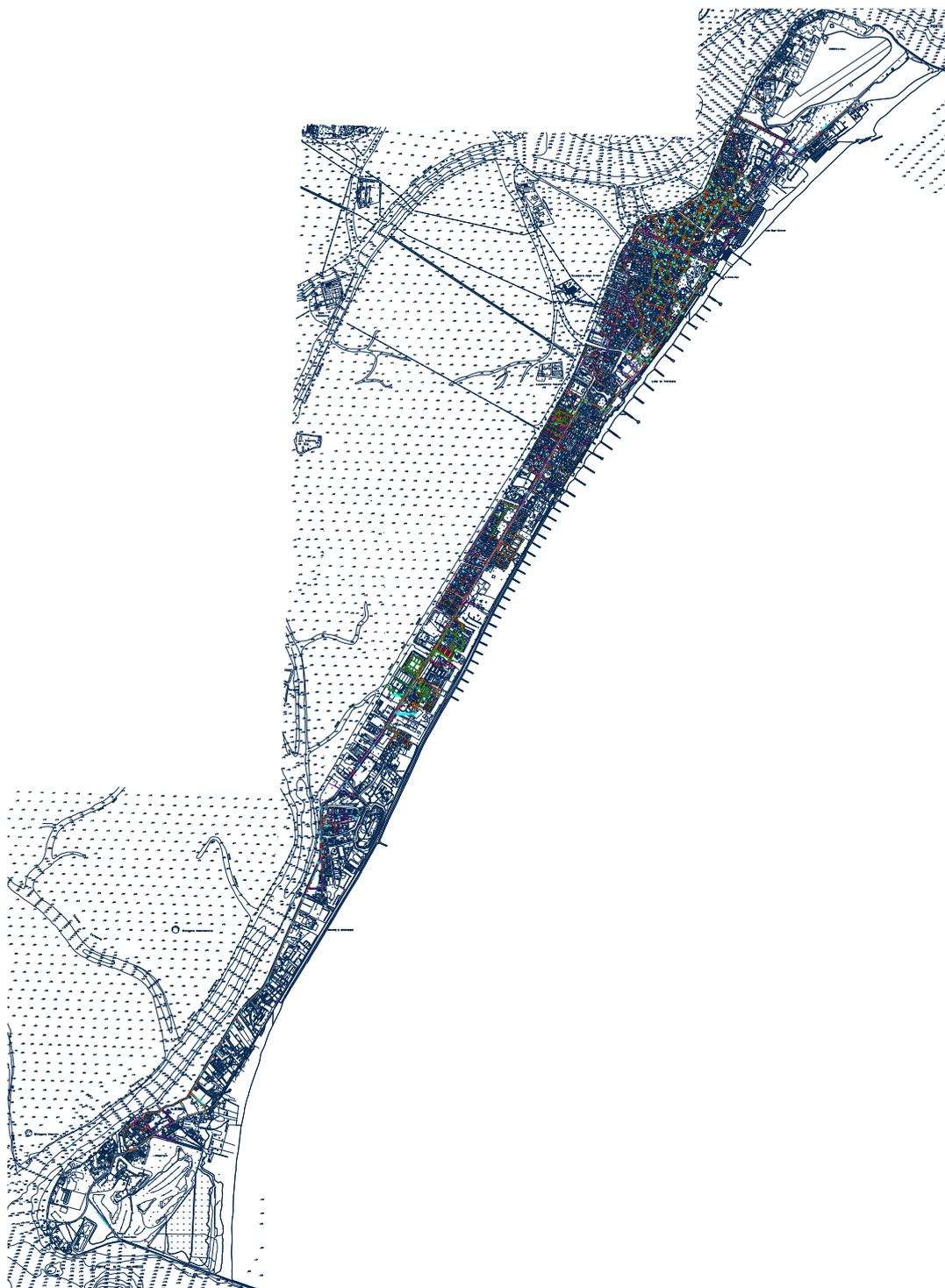


Figura 1 – Area di intervento

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO	RELAZIONE DESCRITTIVA	Rev.	Data
			0	maggio 2014
			Pag. 5 di 24	

3. L'ATTUALE ASSETTO DEL SISTEMA FOGNARIO E DI DISINQUINAMENTO

3.1. Il Progetto Generale del 1976

Storicamente l'assetto fognario del Lido di Venezia è stato costituito dai sistemi di smaltimento di tipo individuale con recapito delle acque verso i canali lagunari.

Negli anni '70 con la presa di coscienza dei problemi ambientali della Laguna di Venezia, visto anche il costante incremento delle infrastrutture per attività turistiche e produttive nell'isola, si è cominciato un percorso di pianificazione e razionalizzazione del sistema fognario che ha portato alla redazione del primo Progetto Generale.

Con il Progetto Generale approvato dalla Regione in data 22 settembre 1976 è stato ipotizzato un sistema che contemplava la realizzazione di fognature di tipo separato.

Lo schema prevedeva un collettore principale per acque nere attraversante tutta l'isola da Nord-Est a Sud-Ovest. Ad esso dovevano essere allacciate le reti di raccolta a servizio delle diverse zone urbanizzate. Il recapito finale delle acque di scarico era previsto verso l'impianto di depurazione situato fra gli abitati di Malamocco e degli Alberoni.

Il territorio pianeggiante e i numerosi canali da attraversare comportavano la presenza di diversi impianti di sollevamento con relative apparecchiature elettromeccaniche.

Lo schema inoltre prevedeva che lo scolo delle acque di pioggia, acque bianche, avvenisse direttamente nella rete di canali lagunari che attraversano l'isola.

3.2. Gli interventi realizzati

Conformemente a quanto previsto nel Progetto Generale di cui sopra l'Amministrazione Comunale ha dato corso alla realizzazione di una serie di lotti esecutivi che hanno portato alla costituzione dell'attuale sistema. L'evolversi nel tempo della situazione delle reti è così sintetizzato:

- I. Lotto: Realizzazione del collettore principale fino a Piazza S. Antonio;
- II. Lotto: Completamento del collettore principale nell'abitato del Lido (fino a via Marco Polo) e prime realizzazioni della rete di raccolta nell'abitato del Lido;
- III. Lotto: Estensione della rete di raccolta nell'abitato del Lido;
- IV. Lotto: Estensione della rete di raccolta nell'abitato del Lido;
- V. Lotto: Estensione della rete di raccolta nell'abitato del Lido;
- VI. Lotto: Estensione della rete di raccolta in zona Città Giardino;
- VIII. Lotto: Estensione del collettore principale in zona ex Ospedale al Mare e verso gli Alberoni;

Oltre ai Lotti di cui sopra sono stati realizzati:

- il collegamento della rete fognaria dell'isola di Pellestrina al collettore principale in località Alberoni (interventi gestiti da INSULA S.p.A.);



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 6 di 24	

- IX. Lotto: Estensione della rete di raccolta (zona PEEP Ca' Bianca);
- Bacini 16 e 20: Riqualificazione ed estensione della rete di raccolta (zona a cavallo di via S. Gallo tra le vie Lamberti ed Emo a sud e Selvo e Candia a nord).
- Interventi diffusi fase 1 e fase 2: Estensione della rete di raccolta (zona Via Frà Mauro, S.Caboto, Parenzo); impianto di sollevamento acque bianche incrocio via Lepanto via Nani; ripristino della funzionalità del collettore di acque nere nelle vie Lepanto e Marcello; telecontrollo di alcune centraline di sollevamento della rete di fognatura nera.
- una serie di interventi secondari;
- il collegamento di nuove lottizzazioni.

Questi ultimi interventi in particolare non sono stati eseguiti sempre in maniera del tutto conforme alle ipotesi del sistema nel complesso soprattutto per la presenza di collettori di tipo misto.

Lungo le reti e negli impianti di sollevamento sono presenti una serie di scaricatori di emergenza realizzati conformemente a quanto previsto nell'allegato 4 della Deliberazione del 4 febbraio 1977 del "Comitato dei ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento".

3.3. La revisione del Progetto Generale del 2001

VESTA S.p.A. (già ASPIV S.p.A.) ha redatto nell'ottobre 2001 la Revisione del Progetto Generale delle Fognature del Lido di Venezia approvato con delibera della Giunta Comunale in data 30 agosto 2002 n. 620 e con parere della C.T.R.A. della Regione Veneto in data 17 aprile 2003.

Gli indirizzi di riferimento della revisione progettuale sono quelli che la Regione Veneto ha dettato nel Piano Direttore 2000 come aggiornamento del Piano per la prevenzione dell'inquinamento e il risanamento delle acque del bacino idrografico immediatamente sversante nella Laguna di Venezia. Nello specifico l'obiettivo primario è quindi il completamento del sistema fognario attualmente in grado di intercettare ed avviare alla depurazione solo una parte dei carichi inquinanti civili (30÷40%). Come da indicazioni del Piano Direttore 2000 la percentuale di allacciati prevista al termine alla realizzazione dell'intero progetto generale dovrà essere superiore all'80%.

3.4. Le opere in fase di realizzazione

Oltre agli interventi già realizzati descritti nel paragrafo precedente sono stati già predisposti alcuni progetti esecutivi, in conformità alle previsioni del Progetto Generale Anno 2001, per il completamento del sistema fognario.

In particolare sono stati già progettati:

- VII. Lotto: Estensione della rete di raccolta (zona via Colombo – via Loredan);

Come ultimi si devono infine citare gli interventi previsti per la riqualifica degli abitati di Malamocco e degli Alberoni compresi nell' "Accordo di programma" tra Comune di Venezia e Magistrato alle Acque.



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 7 di 24	

4. DESCRIZIONE DELLE PROBLEMATICHE DEL SISTEMA FOGNARIO E DEPURATIVO

Il Comune di Venezia ha in corso di progettazione e realizzazione alcuni interventi sulla rete fognaria che permetteranno un razionale collegamento dei diversi rami di raccolta delle acque reflue al depuratore, oggetto anche questo sia di adeguamento alle nuove potenzialità derivanti da tali collegamenti che di razionalizzazione e modernizzazione dei processi di trattamento.

Per portare a compimento la razionalizzazione del sistema di raccolta e affinché il sistema depurativo sia realmente efficace, risulta necessario che i reflui in arrivo all'impianto di depurazione abbiano una qualità il più possibile vicina a quella ipotizzata in progetto per il dimensionamento.

E' già noto infatti al Gestore, da alcune valutazioni preliminari, supportate da misure di portata effettuate nei collettori principali in entrata al depuratore, che, in tempo secco, i volumi in arrivo sono maggiori rispetto a quelli che dovrebbero pervenire in base alle considerazioni dimensionali di progetto.

Questo fatto è da ascrivere oltre alla presenza di fognature miste, alle problematiche di intrusione d'acqua di falda che riguardano le tubazioni più vecchie.

Inoltre non si esclude le possibile infiltrazione di acqua di mare associata al fenomeno delle acque alte con conseguente ingresso all'impianto di depurazione di Malamocco di cloruri.

In sintesi i maggiori problemi si concretizzano nelle tipologie esposte nella seguente tabella:

<i>Tipologie infrastrutturali fognarie</i>	<i>Cause</i>	<i>Effetti</i>
Sistemi di raccolta per sole acque nere	ignoti collegamenti tra reti nere e bianche; immissione di scoli superficiali nella rete nera;	Intrusioni di acque bianche che generano all'interno dei collettori generali (che adducono il refluo all'impianto di depurazione), in tempo di pioggia, portate non previste in sede di progetto.
Sistemi di raccolta di tipo misto	rotture delle tubazioni avvenute in passato; giunzioni (sia delle tubazioni sia degli elementi che compongono i pozzetti di ispezione) che non garantiscono la tenuta idraulica	Infiltrazioni d'acqua in fognatura, non solo in concomitanza degli eventi piovosi ma soprattutto in relazione alle fluttuazioni stagionali della superficie di falda e della marea.
Interconnessioni tra reti fognarie, laguna e canali	funzionamento anomalo degli sfioratori, in generale, delle interconnessioni tra rete fognaria e dei canali	Ingresso di acque non provenienti dagli scarichi civili che ingenerano carichi idraulici anomali, superiori a quelli di dimensionamento, che si ripercuotono in tutta la rete fognaria.



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 8 di 24	

5. OBIETTIVI DEL PROGETTO

Gli obiettivi principali delle attività di studio ed acquisizione dati qui proposte possono individuarsi come segue:

- Individuare collegamenti e le interferenze tra rete di fognatura e rete di canali;
- Intervenire sulle interconnessioni tra rete fognaria e dei canali al fine di eliminare definitivamente l'ingresso anomalo di acque di mare in rete;
- Individuare altre cause di ingresso di acque di origine freatica in rete;
- Pervenire ad una consistente diminuzione di acque parassite all'interno delle reti fognarie, mediante attuazione sistematica di interventi riabilitativi localizzati quali:
 - relining anche strutturale o sostituzione di tratti di condotta ammalorati;
 - interruzione di interconnessioni tra condotte ammalorate poste in parallelo e collegate di testa a condotte di più recente costruzione ed in buone condizioni funzionali;
 - regolazione/rifacimento di soglie sfioranti ovvero rifacimento di tratti di interconnessione canali-fognatura in manufatti di sfioro, etc.

5.1. OBIETTIVI AMBIENTALI

La scheda E.14 della Regione del Veneto – “Interventi di fognatura nell’ambito del Comune di Venezia” alla voce 2: “Opere di disinquinamento, ambito Lido di Venezia: Diminuzione acque parassite (GLI2)” prevede un beneficio atteso in abbattimento di inquinanti per complessivi $N=6.95$ t/anno e $P=0.23$ t/anno. Il bacino di utenti che beneficerà delle migliorie ambientali è riconducibile all’intera area afferente al depuratore, per un carico di 20.000 abitanti equivalenti.

Per capire come tali valori siano riconducibili a delle portate infiltrate da eliminare opereremo in questa sezione delle stime che ancorché sommarie e riconducibili a dati di letteratura, possono essere utili indicazioni su quali siano gli obiettivi di progetto. Si noti fin d’ora che trascureremo i benefici apportati dall’eliminazione delle infiltrazioni in termini di ridotta portata nera (minore costo di pompaggio e minore volume trattato) e di migliore concentrazione (migliore funzionamento dei trattamenti e recupero di capacità di trattamento dell’impianto).

5.1.1. Stima dei rapporti tra portata bianca e nera

Una tipica zona semi intensiva, quale può essere un lotto abitato della zona oggetto di studio, si attesta in una densità abitativa D_a di 250 abitanti ettaro, aventi una dotazione D (dato calcolato sui consumi reali) di circa 200 litri giorno. La portata nera per abitante risulta $Q_{ab} = 0.0023$ l/s.

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO		Rev.	Data
	RELAZIONE DESCRITTIVA			
			0	maggio 2014
			Pag. 9 di 24	

Calcoliamo quindi il coefficiente udometrico nero U_n :

$$U_n = Q_{ab} \cdot D_a \cong 0.57 l/s \cdot ha \quad (1)$$

Attualmente il limite massimo ammissibile allo scarico per un lotto servito da fognatura mista in condizioni di pioggia è posto a 10 l/s·ha e corrisponde al coefficiente udometrico U_b competente alla rete mista.

Tenendo conto che una parte delle fognature di Lido è di tipo misto e che secondo quanto previsto dal “Piano di tutela delle acque” della Regione del Veneto è possibile lo sfioro di acque miste in corpo idrico superficiale oltre un rapporto di diluizione pari a 5 Q_n (portata nera), ipotizzando che tale sia il valore attuale di sfioro della rete otteniamo una portata eccedente le cinque volte la portata nera pari a $U_s=7.11$ l/s·ha e una portata recapitata alla depurazione pari a $U_d=2.89$ l/s·ha.

Riassumiamo nella tabella seguente i valori trovati:

Dato	Simbolo	Valore	Incidenza
Portata totale	U	10.00 l/s·ha	100%
Portata sfiorata	U_s	7.11 l/s·ha	71%
Portata convogliata al depuratore	U_d	2.89 l/s·ha	29%

Si evince pertanto che il 71% della portata complessiva, che, ancorché diluita, contiene tutto il carico inquinante, secondo la suddetta ipotesi concettuale, viene recapitata ad un corpo ricettore superficiale.

5.1.2. Calcolo della portata nera da eliminare in base alle richieste di abbattimento degli inquinanti

Tipici valori di letteratura, adottati anche nella citata tabella E14, riportano un valore per il carico generato per abitante in grammi al giorno pari a 1.2 per il fosforo e 10 per l'azoto. Con i valori di tabella E14 porgono dunque i valori:

$$P=0.23 \text{ t/anno} \Rightarrow 525 \text{ A.E.}$$

$$N=6.95 \text{ t/anno} \Rightarrow 1904 \text{ A.E.}$$

Assumendo il massimo dei valori e recuperando la dotazione definita al precedente punto otteniamo una portata nera da eliminare (target) Q_{nt} :

$$Q_{nt} = 380.8 m^3 / gg = 4.4 l/s \quad (2)$$



Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 10 di 24	

5.1.3. Calcolo della portata parassita da eliminare in relazione ai soli eventi di sfioro

Per calcolare la portata parassita da eliminare consideriamo innanzi tutto che, benché essa sia a tutti gli effetti portata nera, solo il 71% di essa è, nell'evento di sfioro, effettivamente sfiorata (punto precedente). Gli eventi di sfioro sono inoltre fenomeni che avvengono solo in giornate piovose (c.a. 100gg all'anno pari al 27%) e in condizioni estreme di pioggia. Conglobando però il fatto che le reti miste risentono di un effetto "spugna" dovuto a aree verdi e sono gravate dal carico derivante dalle superfici pubbliche pavimentate (piazze, strade...) stimiamo in 8h il tempo di sfioro medio per evento.

Otteniamo dunque il coefficiente di ragguaglio delle portate C_{rq} :

$$C_{rq} = 0.71 \cdot 0.27 \cdot 0.33 = 0.065 \quad (3)$$

Da cui otteniamo la portata parassita da eliminare (target) Q_{pt} :

$$Q_{pt} = \frac{Q_{pt}}{C_{rq}} = 68.6 \text{ l/s} \quad (4)$$

5.1.4. Considerazioni finali

La portata parassita da eliminare risulta consistente (68.6 l/s), ma in linea con quanto ipotizzabile alla luce di progetti già sviluppati da VERITAS. Si consideri che non è dato conoscere, prima della fase di studio, quale possa essere l'importo dei lavori necessari all'eliminazione della stessa.

Risulta inoltre evidente come la linea di ragionamento adottata sia restrittiva e non tenga conto di altre possibili situazioni di infiltrazione o anomalie (rottture, scarichi incontrollati, errati funzionamenti) che sono risultate non infrequenti in altri precedenti studi.



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 11 di 24	

6. METODOLOGIA DI STUDIO

Al fine del raggiungimento degli obiettivi del presente progetto, si dovrà:

- Pervenire ad una conoscenza dettagliata della rete attuale;
- Attivare una campagna di misurazioni di portata del refluo in rete al fine di individuare il funzionamento reale attuale delle reti nei diversi distretti di studio, schematizzando al contempo il loro funzionamento teorico idraulico e igienico sanitario;
- Stabilire le misure da attuare, in seguito a confronto tra situazione riscontrata e teorica, affinché il funzionamento della rete ottimizzi il servizio di raccolta e smaltimento dei reflui a depurazione.

Le attività di acquisizione dati, di analisi e di studio sono suddivise in più fasi operative di seguito ampiamente esaminate.

Nella tabella sottostante si riportano i dati principali dell'ambito fognario del Lido di Venezia. Lo sviluppo della rete fognaria è stimata sulla base dello sviluppo della rete attualmente nota e di un coefficiente di aggiornamento, in km/ha, valutato nel precedente Progetto Integrato Fusina già terminato.

Sulla base di questi dati si è sviluppato il presente progetto.



Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 12 di 24	

7. FASI ESECUTIVE DI STUDIO E RICERCA

Descriviamo in questa sezione le attività di acquisizione dati, di analisi e di studio così come sono suddivise dal punto di vista logico. Sottolineiamo fin da ora però (come desumibile dal cronoprogramma) che spesso le operazioni dovranno svilupparsi su più livelli contemporaneamente. Essendo comunque necessario intervenire sul territorio, qualora necessario, è prevista la redazione di un Piano di Sicurezza e Coordinamento, stilato sulla base del D.Lgs. 81/08.

7.1. FASE 1 - COSTRUZIONE DETTAGLIATA DELLA BASE DELLE CONOSCENZE - RILIEVO

Questa preliminare operazione, molto articolata, è finalizzata alla comprensione della struttura della rete fognaria. In questa prima fase l'obiettivo primario è la conoscenza geometrica e fisica della struttura della rete, decontestualizzata dall'aspetto idraulico-funzionale. Cionondimeno è proprio il funzionamento idraulico, almeno ipotetico in questa fase, a guidare nelle operazioni conoscitive.

7.1.1. Fase 1.A.1 - Raccolta e catalogazione dati della rete scolante

Questa fase richiede la raccolta dei documenti disponibili in formato magnetico e/o cartaceo relativi ai progetti esecutivi, di contabilità della rete fognaria e di porzioni di rilievo topografico, al fine di ricostruire lo stato di fatto della rete fognaria del Lido di Venezia afferente all'impianto di depurazione. Il recupero dello storico della rete fognaria, le informazioni sulla stessa e le conoscenze di dettaglio saranno acquisite in stretta collaborazione con personale addetto.

Questi dati permetteranno la ricostruzione delle linee guida del rilievo, con indicazione delle zone da indagare per prime ed il piano dei lavori di mappatura.

7.1.2. Fase 1.A.2 - Progetto del rilievo

Sulla scorta delle informazioni acquisite al precedente punto avverrà la progettazione di una campagna di rilievo. Tale campagna terrà anche conto di situazioni specifiche dei luoghi e accessibilità delle camere di fognatura. Verranno, per quanto possibile, evitati nodi occultati che richiedano operazioni di rialzo del sigillo. Lo sviluppo stimato della rete fognaria nera, bianca e mista, comprensivo di principale e secondaria, stimata da mappare è di circa 75 km. I documenti cartacei ed elettronici del progetto verranno quindi ordinati e forniti alle squadre di rilievo.

Il progetto del rilievo sarà verificato e approvato dal Direttore dell'esecuzione del Contratto.

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO		Rev.	Data
	RELAZIONE DESCRITTIVA			
			0	maggio 2014
			Pag. 13 di 24	

7.1.3. Fase 1.B – Campagna di rilievo.

In questa fase si procede al rilievo plano-altimetrico della rete fognaria per uno sviluppo di **75 km** (di cui 5 livellati con poligonale topografica di precisione ove non sia possibile procedere con livellazione GPS), con contestuale verifica della congruenza dei precedenti rilievi: la prestazione comprende anche la quotatura di **700 chiusini**.

Il rilevatore dovrà operare con propri mezzi per sicurezza cantiere, apertura dei sigilli e ripristini post-misura.

Verranno concordati nel corso dei lavori eventuali messe in quota di sigilli nodali indispensabili per un corretto rilievo. Tali operazioni saranno svolte da VERITAS e finanziate con le somme delle voci economie e lavori di quadro economico.

Il rilievo dovrà prevedere la restituzione dell'andamento planimetrico in coordinate Gauss-Boaga fuso Est in formato elettronico, completo di collocazione di pozzetti, manufatti particolari (ad esempio sfiori, sollevamenti, scarichi etc.), capisaldi di riferimento e raffittimento, codice identificativo univoco di tutti gli elementi componenti il rilievo.

Dovranno inoltre essere prodotti profili longitudinali lungo gli assi delle condotte di tutte le zone rilevate. I profili dovranno restituire indicate nome della sede viaria, tipologia del piano (asfalto, sterrato, etc...), quote piano campagna, quote di fondo delle condotte (scorrimento), distanze parziali e progressive tra i pozzetti, materiale e diametro delle condotte rilevate, sedimento presente. Dovrà essere chiara e immediata l'individuazione sul rilievo planimetrico del profilo oggetto.

Si ipotizza anche il rilievo di **10 manufatti idraulici particolari** (importanti centrali di sollevamento e sfiori complessi) e **30 centrali di sollevamento/impianti** con riferimento a: geometria del manufatto; geometria dei collettori in arrivo e in partenza; quote altimetriche fondamentali (arrivo, scarico d'emergenza, partenza). Dovranno essere prodotti planimetria e sezioni principali dei manufatti.

Tutte le quote altimetriche saranno riferite al medio mare IGM (si intende utilizzare tale riferimento per omogeneità con i dati altimetrici già in possesso di Veritas).

Con tale prescrizione le altimetrie divengono confrontabili direttamente in quanto misurate relativamente alla stessa superficie equipotenziale del campo gravitazionale terrestre.

I dati da rilevare e censire, oltre al tracciato delle condotte, saranno la sede viaria interessata, tipologia di condotta (nera, bianca o mista), materiali, geometria, quote di fondo dei pozzetti e di estremità delle condotte, ubicazione pozzetti, anno di posa, inserimento simbologie.

Per ogni pozzetto ispezionato saranno inoltre fornite almeno due fotografie (una esterna di inquadramento-collocazione e una interna descrittiva orientata) utili alla valutazione dello stesso come punto di misura.

Per l'allestimento del rilievo verranno impiegati come dati di riferimento:

- la basi cartografiche attualmente disponibili (CTR, IGM);
- informazioni degli schematici della rete fognaria e relativi manufatti della zona interessata al progetto di studio;



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 14 di 24	

- tutte le informazioni disponibili relative ai tratti di rete fognaria attualmente mappati.

Il tracciamento delle reti avverrà “a vista” ovvero relativamente alla base cartografica prescelta, mentre le coordinate geografiche e altimetriche (X,Y,Z) dei vertici verranno indicate come attributi. Per l'individuazione delle quote altimetriche si procederà tramite **livellazione GPS** a meno di punti non raggiunti dal segnale ove si procederà con realizzazione di poligonali di capisaldi di raffittimento.

Tutto il rilievo sarà quindi restituito primariamente in formato elettronico CAD. In particolare si prevedono:

- Planimetrie (rete, manufatti, centrali, poligonali)
- Profili
- Monografie dei pozzetti
- Monografie dei capisaldi
- Dettagli costruttivi – nodi speciali – impianti

Si prevede di redigere inoltre una planimetria in formato shape della rete con gli attributi delle linee derivata dal precedente rilievo e una raccolta di nodi sempre in formato shape (pozzetti, impianti, etc.) relativi alla stessa.

A conclusione si richiede anche una relazione relativa alle metodologie adottate per il rilievo, attrezzatura utilizzata, problematiche o particolarità emerse.

7.2. FASE 2 - RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE

Questa fase prevede l'avvio di una dettagliata analisi idraulica di quanto rilevato nella fase 1 finalizzata alla realizzazione di una campagna di misure di portata e di conducibilità. Con tali misure si intendono ricercare anomalie nelle portate attese, sintomo di presenza di acque parassite.

7.2.1. Fase 2.A.1 - Definizione dei bacini fognari e della rete fognaria principale e secondaria

In primo luogo l'Affidatario effettuerà un aggiornamento dello schema di funzionamento del sistema fognario: tale schematizzazione consente di inquadrare l'intero ambito fognario del Lido di Venezia, evidenziando l'interconnessione tra i diversi distretti fognari, gli sfiori controllati o meno, i principali misuratori fissi di portata esistenti e l'interazione con le più importanti centrali di sollevamento. In base ai rilievi realizzati, l'Affidatario verificherà la rete principale e di quella secondaria con particolare attenzione all'individuazione di particolari manufatti quali ad esempio gli scarichi nei canali lagunari.

L'Affidatario produrrà una relazione descrittiva e degli elaborati grafici delle caratteristiche idrauliche della rete di drenaggio urbano dell'ambito di Lido di Venezia, che contenga le seguenti informazioni: raffronto tra la rete fognaria fornita da Veritas S.p.A. ad inizio lavori con quella aggiornata in questo progetto; aggiornamento della perimetrazione dei distretti

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO		Rev.	Data
	RELAZIONE DESCRITTIVA			
			0	maggio 2014
			Pag. 15 di 24	

fognari individuati sulla base della conoscenza preesistente della rete fognaria; differenziazione grafica tra rete principale e quella secondaria; tematismi delle tipologie di materiale e della datazione delle condotte; descrizione dettagliata dell'adeguamento cartografico realizzato, riferendosi ad aree in cui l'aggiornamento è stato più marcato.

7.2.2. Fase 2.A.2 - Analisi degli impianti di sollevamento

l'Affidatario esegue dunque un'analisi dei dati relativi agli impianti sollevamento, dotati o meno di telecontrollo, al fine di determinare le portate sollevate. Produrrà poi una relazione descrittiva e degli elaborati grafici contenenti tutti i dati relativi alle centrali di sollevamento, quali, le notizie fornite dal personale Veritas S.p.A., la documentazione relativa agli impianti (caratteristiche delle pompe, ore di funzionamento, progetti edili, ecc.) e l'ampia documentazione fotografica digitale. I dati di tipo multimediale saranno su supporto informatico, come da specifica tecnica.

Per ogni impianto di sollevamento verrà prodotta una scheda di descrizione contenente:

- Tabella con l'ubicazione, il punto GPS per l'identificazione nel GIS aziendale, le coordinate Gauss Boaga fuso Est del baricentro dell'impianto, la presenza od assenza del sistema di telecontrollo.
- Descrizione dell'impianto di sollevamento sulla base del rilievo effettuato e dei dati forniti dal personale tecnico della società Veritas.
- Planimetria per la localizzazione dell'impianto rispetto al bacino in oggetto e porzione della rete fognaria limitrofa.
- Ampia documentazione fotografica per l'illustrazione dell'impianto di sollevamento (percorso di accesso, contesto urbano circostante, area d'occupazione, pannello di comando dell'impianto, vasca di raccolta, condotte di mandata delle pompe, vasca di arrivo delle portate sollevate, ecc.).
- Scheda tecnica fornita delle pompe di sollevamento.
- Istogrammi mensili delle ore di funzionamento delle pompe, ricavati dai dati del telecontrollo od, in assenza, dalle letture giornaliere.
- Disegni dei progetti delle centrali di sollevamento.

7.2.3. FASE 2.B – Campagna di misure in condizione di tempo asciutto

Nella fase iniziale è prevista l'individuazione, per ogni distretto fognario, dei microbacini sulla base dello schema della rete precedentemente aggiornato (fase 2).

L'Affidatario sceglie opportuni punti di misura all'interno dei microbacini fognari per l'esecuzione di misure di portata: la dislocazione dei punti di misura è dettata dalla geomorfologia delle rete drenante, dalla presenza di impianti di sollevamento, dallo stato delle condotte, dal grado di riempimento, dalla presenza di particolari tipologie di utenze, dalla presenza di immissioni esterne, dall'ubicazione del pozzetto e non ultimo



FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 16 di 24	

l'andamento della marea. Tra questi punti individua le sezioni di chiusura dei singoli distretti fognari. Considerando inoltre la presenza di un livello di falda variabile con le maree, la campagna di misura prevede anche la registrazione della conducibilità, ritenendo quest'ultima un ottimo marcatore dell'acqua di mare essendo direttamente associata alla presenza dei cloruri. L'analisi dell'andamento delle portate verrà confrontato con quello delle maree per valutare l'eventuale correlazione tra le due grandezze.

Il progetto della campagna di misure sarà verificato e approvato dal Direttore dell'esecuzione del Contratto.

L'esecuzione della campagna di misura contribuirà alla localizzazione delle infiltrazioni/esfiltrazioni su porzioni ristrette del bacino fognario investigato, consentendo quindi una successiva individuazione puntuale mediante metodi di tipo videoispettivi applicati a questo punto su brevi tratti di collettore e contenendo quindi sia i costi che le difficoltà operative.

L'Affidatario elabora, per ogni bacino, opportuni diagrammi di flusso per la definizione della dipendenza idraulica tra i punti di misura. Il numero totale di punti di misura della **portata** previsto per l'intero ambito fognario del Lido di Venezia è di **60 (sessanta)**, distribuiti opportunamente nei singoli microbacini. Si realizzeranno, inoltre, **30 (trenta)** punti di misura della **conducibilità** in concomitanza alle misure di portata.

La procedura di rimozione/installazione della strumentazione prevede la rimozione di una serie di strumenti e l'approntamento di altrettanti punti di misura.

L'esecuzione delle misure di portata avverrà in periodi sia di assenza di precipitazioni, sia di bassa marea ed il segnale di portata di riferimento sarà individuato durante gli orari notturni (dalle ore 0.00 alle 6.00). Al fine di considerare valido il punto di misura eseguito, **la durata delle misurazioni dovrà essere di almeno 2 (due) notti.**

Sono inoltre previsti, all'interno dei 60 punti di misura, 20 punti di misura continua che rimarranno operativi per un tempo non inferiore a mesi 2 (sessanta giorni).

La manutenzione e mantenimento in piena efficienza dei punti di misura (sia spot che di lunga durata) è a carico dell'Affidatario, compresa pulizia, riparazione, sostituzione batterie e tutto quanto necessario a garantire una registrazione della portata con continuità e grado di accuratezza congruo alle finalità della successiva analisi.

In senso operativo l'Affidatario pone in opera della strumentazione area-velocity mediante l'ausilio di una propria squadra per: messa in sicurezza del cantiere, apertura pozzetti, fornitura materiale di consumo per l'installazione della strumentazione, apprestamento del punto di misura comprensivo di installazione e rimozione degli strumenti. La squadra operativa deve redigere e consegnare un consono piano operativo di sicurezza per tutti i rischi prevedibili per tali lavorazioni.

L'appaltatore dovrà operare con propri mezzi per sicurezza cantiere, apertura dei sigilli e ripristini post-misura.

Verranno concordati nel corso dei lavori eventuali messe in quota di sigilli di accesso a camere di misura, pulizie nodali e di linea. Tali operazioni saranno svolte



Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 17 di 24	

da VERITAS e finanziate con le somme delle voci “economie” e lavori di quadro economico.

7.2.4. Fase 2.C – Analisi delle portate misurate nei singoli microbacini fognari per individuare l'eventuale presenza di portate parassite.

Si procede in ogni distretto fognario alla:

- Redazione di una scheda di descrizione per ogni punto di misura, opportunamente commentata, contenente tutta una serie di informazioni quali: ubicazione, punto GPS per l'identificazione nel GIS aziendale, data di acquisizione del segnale di portata, descrizione della misura eseguita, eventuali anomalie riscontrate, presenza di deposito al fondo.
- Analisi del segnale di ogni punto di misura nel periodo di riferimento (dalle 0.00 alle 6.00); valutazione della scala delle portate.
- Determinazione ed esame della curva differenza di portata tra due o più punti di misura, per ogni tratto fognario sezionato sulla base del diagramma di flusso precedentemente individuato.
- Correlazione tra il livello di marea, portata registrata e conducibilità elettrica.
- Valutazione delle portate anomale riscontrate in ogni tratto fognario.

L'Affidatario sulla scorta delle misure (comprese quelle di cui al punto successivo) e con l'eventuale supporto del modello (vedasi oltre) redige dunque una relazione conclusiva per la definizione delle portate infiltrate/esfiltrate e delle principali sorgenti parassite con allegata una planimetria dell'ubicazione dei punti di misura eseguiti. Questo permette la redazione di una carta delle aree più vulnerabili con opportuni tematismi per stilare una scala di priorità degli interventi.

Scopo finale è pervenire a una definizione di **punti d'intervento** (ove riscontrato un problema visibile) e di **zone d'intervento da videoispezionare con lunghezza non superiore a 300m** ciascuna.

Per ogni punto/linea di sofferenza l'Affidatario definirà una portata stimata infiltrata e un indice di priorità in base a costo stimato dell'intervento/portata eliminata attesa.

7.2.5. Fase 2.D – Misure spot di raffittimento

In nel corso dell'analisi delle misure di cui al precedente punto, l'affidatario procede all'individuazione ed esecuzione di ulteriori **30 misure di portata spot** (cfr. paragrafo misure) con modalità del tutto analoghe a quelle precedentemente descritte al fine di meglio individuare i punti o le tratte di sofferenza della rete. Anche queste misure sono soggette ad analisi come al precedente punto.

Il progetto della campagna di misure di raffittimento sarà preventivamente verificato e approvato dal Direttore dell'esecuzione del Contratto.

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO		Rev.	Data
	RELAZIONE DESCRITTIVA			
			0	maggio 2014
			Pag. 18 di 24	

Si procede in ogni distretto fognario alla:

- Redazione di una scheda di descrizione per ogni punto di misura, opportunamente commentata, contenente tutta una serie di informazioni quali: ubicazione, punto GPS per l'identificazione nel GIS aziendale, data di acquisizione del segnale di portata, descrizione della misura eseguita, eventuali anomalie riscontrate, presenza di deposito al fondo.
- Analisi del segnale di ogni punto di misura nel periodo di riferimento (dalle 0.00 alle 6.00); valutazione della scala delle portate.
- Determinazione ed esame della curva differenza di portata tra due o più punti di misura, per ogni tratto fognario sezionato sulla base del diagramma di flusso precedentemente individuato.
- Correlazione tra il livello di marea, portata registrata e conducibilità elettrica.
- Valutazione delle portate anomale riscontrate in ogni tratto fognario.

7.2.6. Fase 2.E – Modello numerico della rete fognaria

Durante la fase di analisi delle misure e in eventuale supporto all'analisi stessa, l'affidatario procede alla creazione di un modello numerico della rete fognaria. In tale modello confluiranno tutti i dati raccolti e verrà tarato con l'utilizzo delle misure di portata. Un set delle misure verrà riservato a campione di controllo per la verifica della qualità della taratura. Il modello sarà in fase finale integrato nel modello già sviluppato e in uso in VERITAS.

7.3. FASE 3 – ELIMINAZIONE DELLE INFILTRAZIONI

Questa fase può considerarsi la "fase attiva" del progetto e ha la finalità di ripristinare le condizioni ottimali di funzionamento della rete. Tali operazioni sono **ESTERNE AL PRESENTE APPALTO**, ma vengono qui sintetizzate in quanto possono procedere contemporaneamente.

7.3.1. Fase 3.1 – Lavori in economia

Posto che i principali e rilevanti lavori di eliminazione delle acque parassite dovranno procedere secondo progetti propri, nondimeno è auspicabile, qualora possibile, intervenire immediatamente con sigillature e riparazioni immediate, al limite anche provvisorie fino all'esecuzione di lavori di consolidamento finale. Tali opere, dall'importo limitato, possono essere affidate a squadre convenzionate per la manutenzione della società Veritas SpA o affidate a ditte esterne a mezzo di gare semplificate. Le somme a copertura possono derivare dalle somme a disposizione dell'Amministrazione desumibili dal quadro economico (economie) di progetto. In questa voce rientrano anche tutte le opere accessorie per l'esecuzione dei rilievi e misure (rialzo sigilli, pulizie, video ispezioni).

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE DESCRITTIVA		Rev.	Data
			0	maggio 2014
			Pag. 19 di 24	

7.3.2. Fase 3.2 – Interventi prioritari

Sulla scorta dei progetti e del piano generale di cui alla fase specifica o in casi evidenti, si procede alla realizzazione degli interventi puntuali riabilitativi e alla riduzione delle acque parassite a mezzo di relining o opere murarie localizzate (sigillature o demolizioni e ricostruzioni).

7.4. TIPOLOGIE D'INTERVENTO

Le tipologie principali d'intervento possono essere riassunte nel seguente quadro:

ID	Problematica	Intervento
1	Infiltrazione da rottura in camera d'ispezione	Intervento di sigillatura con resine a presa rapida
2	Infiltrazione da rottura in camera d'ispezione con flusso cospicuo	Eliminazione dell'infiltrazione con well-point e sigillatura con resine a presa rapida
3	Infiltrazione da rottura in camera d'ispezione, con camera ammalorata	Restauro o rifacimento del nodo
4	Infiltrazione da giunto di linea con tubazione sana	Packer – sigillatura locale
5	Infiltrazione da più giunti con tubazione sana	Relining
6	Infiltrazioni multiple di linea con tubazione sana	Relining
7	Infiltrazione da giunto di linea con rottura cospicua	Scavo e ricostruzione locale
8	Infiltrazione da più giunti con tubazione ammalorata	Relining strutturale
9	Infiltrazioni multiple di linea con tubazione ammalorata - collassata	Rifacimento parziale o totale della linea
10	Infiltrazione da sfioro non presidiato	Inserimento di Clapét – valvola antiriflusso
11	Infiltrazione da soglia sfiorante in laguna ad altimetria errata	Adeguamento della soglia (nella zona interna di presidio)

Come si può facilmente osservare la maggior parte delle voci è riconducibile a modesti lavori in economia, ma in alcuni casi (ricostruzioni) si tratta di costituire veri e propri cantieri specifici. Si da descrizione di queste operazioni in quanto anche se **ESTERNE AL PRESENTE APPALTO** sono tipiche operazioni che l'affidatario proporrà, contestualizzandole, nella relazione finale che descrive il progetto generale per la riabilitazione della rete.

7.4.1. Interventi su nodi ammalorati

Nel caso di rotture in camere di ispezione si può procedere alla sistemazione con resine sigillanti al fine di ripristinare la tenuta alle infiltrazioni. Tuttavia se il flusso in ingresso risulta cospicuo la pressione non permette l'attecchimento e l'impermeabilizzazione. Risulta allora necessario eliminare la presenza d'acqua a tergo della parete. Anche qui riportiamo una tabella delle casistiche:

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 20 di 24	

ID	Problematica	Intervento
1	Acqua proveniente da rottura d'acquedotto	Riparazione preventiva della linea d'acquedotto
2	Acqua di falda su terreno a bassa permeabilità	Inserimento di bypass provvisorio passivo verso la camera
3	Acqua di falda su terreno a modesta e media permeabilità	Well point a tergo del punto di infiltrazione
4	Acqua di falda su terreno ad alta permeabilità	Palancolatura – Jet grouting

Qualora però, a prescindere dall'entità dell'infiltrazione, la camera risultasse staticamente compromessa, si procede con un classico cantiere per la messa in luce della stessa e al successivo restauro-rifacimento.

Vediamo alle figure successive dei classici casi.



Infiltrazione di falda in una camera d'ispezione



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014

Pag. 21 di 24



Riparazione con bypass localizzato e sigillatura



Rifacimento di una camera d'ispezione

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 22 di 24	

7.4.2. Interventi su giunti e linea

Nel caso di infiltrazioni sulla linea si procede con interventi sul singolo giunto (packer) o su tutta la linea (relining).

Se lo stato della linea è compromesso l'intervento deve essere strutturale. Oggi esistono tecniche di relining in grado di ripristinare una buona resistenza meccanica della condotta, ma in alcuni casi si rende necessario lo scavo e la sostituzione di uno o più elementi, ad esempio in caso di collasso o disassamenti da assestamento.



Infiltrazione da giunto



Preparazione di un packer

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 23 di 24	

7.4.3. Interventi su sfiori

Accade che, in seguito all'adeguamento della rete di acque bianche-bonifica o in seguito ad una non attenta manutenzione, punti di sfioro o interconnessioni errate con la rete nera-mista creino dei punti di infiltrazione localizzata che vanno assolutamente eliminati. Non sempre la soluzione della chiusura totale è percorribile e l'inserimento di valvole antiriflusso è in questi casi la scelta migliore. Ciò è particolarmente vero in caso di recapito a corpi ricettori che subiscano gli effetti di marea; in caso di bassa marea tali scarichi risultano perfettamente funzionanti, in caso di alta marea operano solo se esiste un gradiente idraulico verso l'esterno.



Infiltrazione da sfioro non presidiato



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DESCRITTIVA

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 24 di 24	

8. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITA'

Il cronoprogramma delle tempistiche, di seguito riportato, è relativo ad una durata complessiva delle lavorazioni di 16 mesi continuativi (esclusi gli interventi riabilitativi che proseguiranno):

Fase	Attività	Mesi																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	...
1.A	Preparazione del rilievo	■	■															
1.B	Rilievo			■	■	■	■											
1.B.6	Restituzione grafica				■	■	■	■										
2.A.1	Analisi dei Bacini					■	■	■										
2.A.2	Analisi degli impianti						■	■	■									
2.B	Misure							■	■	■	■	■	■					
2.C	Analisi delle misure									■	■	■	■	■	■			
2.D	Misure di raffittimento										■	■	■	■	■	■		
2.E	Modello										■	■	■	■	■	■		
3.1	Economie					■	■	■	■									
3.2	Lavori								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Verifica
 |

Verifica
 |

Verifica
 |

Fine servizio
 |



REGIONE DEL VENETO



COMUNE DI VENEZIA



FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE
NELLA FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE
PARASSITE

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE



IL PROGETTISTA
ing. Alberto Bocus



IL DIRETTORE INGEGNERIA
ing. Umberto Benedetti

IL RESPONSABILE INGEGNERIA VENEZIA
ing. Andrea Peschiuta

IL RESPONSABILE DI COMMESSA
ing. Alberto Bocus

Veritas S.p.a.
Santa Croce, 489
30135 Venezia (VE)
tel. 041.72.91.111 – fax
041.72.92.643
e-mail: info@gruppoveritas.it

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO RELATIVO AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE
ACQUE PARASSITE

ALL.

B

CODICE LABORATO: F 04 01 R D - CM 01 . .

CODICE SAP: 321000076

REV.	DATA	MOTIVO	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	maggio 2014	Emissione	AB <i>L</i>	AB <i>L</i>	AP

 VERITAS	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE	Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO	Rev.	Data
	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO RELATIVO AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		
			0 maggio 2014
		Pag. 1 di 7	

SEZIONE 1 – RILIEVO

1A) Servizi a corpo (1.A)

rif	Descrizione	Totale
1	Recupero delle informazioni disponibili	3 460,00 €
2	Progetto del rilievo - assistenza al rilievo	4 040,00 €
Totale corpo fase 1		7 500,00 €

1B) Servizi a misura (1.B)

N°	SERVIZI E FORNITURE PER L'ESECUZIONE DELL'APPALTO	UNITÀ DI MISURA	QUANTITÀ	PREZZO UNITARIO (EURO)	TOTALE
Servizi a misura					
1	Livellazione geometrica di precisione: Livellazione geometrica di precisione mediante misura in andata e ritorno con livello di precisione con errore massimo < 1 mm/km	km	5	240,00€	1.200,00€
2	Livellazione GPS: Costruzione di poligonale/livellazione mediante misura con GPS in modalità differenziale (con verifica errore massimo 2cm sulla verticale). Prezzo a km di rete mappata.	km	70	110,00€	7.700,00€
3	Monografie dei caposaldi: redazione di monografie di caposaldi per livellazione di precisione con indicazione delle coordinate X,Y,Z in riferimento Gauss Boaga fuso Est, quote riferite a medio mare IGM-CTR, foto e planimetria di inquadramento.	n	10	70,00€	700,00€
4	Monografie dei pozzetti: redazione di monografie di pozzetti d'ispezione secondo schema Veritas con indicazione delle coordinate X,Y,Z del baricentro del sigillo in riferimento Gauss Boaga fuso Est, quote riferite a medio mare IGM-CTR, foto interna e esterna, planimetria di inquadramento. Rilievo di tutte le quote interne assolute e relative al piano di campagna, immissioni e emissioni con indicazione del verso del flusso, quota, materiale, geometria e misure di tutte le immissioni, quota di sedime, stato di conservazione, tipologia di refluo, indicazione del tipo di livellazione (GPS/di precisione).	n	700	65,00€	45.500,00€
5	Monografie di impianti: Rilievo plano-altimetrico di impianti con restituzione della planimetria inquadrata su CTR, sezioni e dati degli organi idraulici e meccanici. Quotatura riferita a medio mare IGM-CTR. Restituzione in formato DXF-DWG.	n	30	500,00€	15.000,00€
6	Restituzione Cad del rilievo: Tracciamento in formato DXF-DWG inquadrato su CTR della rete rilevata con indicazione di misure, materiale e tipologia della fognatura, codici dei pozzetti rilevati. Indicazione dei capisaldi. Profili di tutti i rami. Indicazione delle poligonali e dei manufatti rilevati. Restituzione finale in formato ESRI shape.	km	75	200	15.000,00€
7	Monografie di manufatti particolari: Rilievo plano-altimetrico di manufatti particolari (attraversamenti, sfiori, partitori) con restituzione della planimetria inquadrata su CTR, sezioni e dati degli organi idraulici e meccanici (partitori, paratoie, clapét...). Quotatura riferita a medio mare IGM-CTR. Restituzione in formato DXF-DWG.	n	10	240,00€	2.400,00€
Totale misura fase 1					87.500,00€



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO RELATIVO AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE
ACQUE PARASSITE

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 2 di 7	

SEZIONE 2 – SERVIZIO DI RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE

Servizi a misura (2.B,C,D):

Fase	Descrizione	u.m.	q.tà	Prezzo unitario	Totale
2.B.1	Misure Spot: Installazione di 5÷6 strumenti area velocity e approntamento di altrettanti punti di misura correlabili: tali operazioni devono svolgersi nell'arco di una giornata lavorativa. L'esecuzione delle misure di portata avverrà in periodi di assenza di precipitazioni e il segnale di portata di riferimento sarà individuato durante gli orari notturni (dalle ore 0.00 alle 6.00). Al fine di considerare valido il punto di misura eseguito, la durata delle misurazioni dovrà essere di almeno 2 (due) notti. Prezzo per punto di misura effettuato con segnale valido all'analisi	Cad.	40	1.650,00	66.000,00 €
2.B.2	Misure lunga durata: Installazione di 5÷6 strumenti area velocity e l'approntamento di altrettanti punti di misura correlabili: tali operazioni devono svolgersi nell'arco di una giornata lavorativa. L'esecuzione delle misure in continuo avrà durata di almeno due mesi (sessanta giorni). L'esecutore provvederà a proprie spese a manutenzione, guardiania e tutto quanto necessario a restituire segnale continuo valido all'analisi di lungo periodo. Prezzo per punto di misura effettuato con segnale valido all'analisi	Cad.	20	3.000,00	60.000,00 €
2.B.3	Misure di conducibilità: Installazione di strumento misuratore di conducibilità in correlazione ad altra strumentazione (conducibilità/portata) area velocity finalizzata all'individuazione di infiltrazioni di acqua salmastra, lagunare o marina. L'esecuzione delle misure avverrà in periodi di assenza di precipitazioni e alta marea. Al fine di considerare valido il punto di misura eseguito, la durata delle misurazioni dovrà comprendere almeno due picchi di marea e non essere inferiore a 48 ore. Prezzo per punto di misura effettuato con segnale valido all'analisi.	Cad.	30	1.000,00	30.000,00 €
2.C.1	Analisi delle misure: Redazione di una scheda di descrizione per ogni punto di misura (spot, lunga durata, conducibilità), opportunamente commentata, contenente tutta una serie di informazioni quali: tipologia, ubicazione, punto GPS per l'identificazione cartografica, data di acquisizione del segnale di portata, descrizione della misura eseguita, eventuali anomalie riscontrate, presenza di deposito al fondo. Analisi del segnale di ogni punto di misura nel periodo di riferimento; valutazione della scala delle portate. Determinazione ed esame della curva differenza di portata tra due o più punti di misura, per ogni tratto fognario sezionato sulla base di diagramma di flusso precedentemente individuato. Valutazione delle portate anomale riscontrate in ogni tratto fognario. Valutazione portate parassite e proposta di interventi risolutivi.	Cad.	120	450,00	54.000,00 €
2.D.1	Misure spot di raffittimento: Installazione di 5÷6 strumenti area velocity e approntamento di altrettanti punti di misura correlabili e di raffittimento delle misure di cui alla fase 2.B: tali operazioni devono svolgersi nell'arco di una giornata lavorativa. L'esecuzione delle misure di portata avverrà in periodi di assenza di precipitazioni e il segnale di portata di riferimento sarà individuato durante gli orari notturni (dalle ore 0.00 alle 6.00). Al fine di considerare valido il punto di misura eseguito, la durata delle misurazioni dovrà essere di almeno 2 (due) notti. Prezzo per punto di misura effettuato con segnale valido all'analisi	Cad.	30	1.650,00	49.500,00 €
	Totale misura Fase 2				259.500,00 €

Servizi a corpo (2.A,E):

Fase	Descrizione	Totale
2.A.1	Analisi dei bacini: aggiornamento dello schema di funzionamento del sistema fognario, individuazione interconnessione tra i diversi bacini, sfiori, misuratori fissi e telecontrollo. Studio idraulico della rete e del suo funzionamento finalizzato alla individuazione di punti di misura. Analisi critica idraulica del rilievo. Tematismi della rete finalizzati alla comprensione del funzionamento idraulico della stessa. Confronto tra la rete aggiornata e la rete definita dalla precedente indagine di ricerca delle acque parassite.	4.000,00€
2.A.2	Analisi degli impianti: analisi dei dati relativi agli impianti sollevamento, dotati o meno di telecontrollo, al fine di determinare le portate sollevate, ubicazione, il punto GPS per l'identificazione nel GIS aziendale, le coordinate Gauss Boaga fuso Est del baricentro dell'impianto, la presenza od assenza del sistema di telecontrollo. Descrizione dell'impianto di sollevamento sulla base sia della campagna di sopralluoghi e rilievi effettuati, sia dei dati forniti dal personale tecnico della società Veritas. Planimetria per la localizzazione dell'impianto rispetto al bacino in oggetto e porzione della rete fognaria limitrofa. Ampia documentazione fotografica per l'illustrazione dell'impianto di sollevamento (percorso di accesso, contesto urbano circostante, area d'occupazione, pannello di comando dell'impianto, vasca di raccolta, condotte di mandata delle pompe, vasca di arrivo delle portate sollevate, ecc.). Scheda tecnica delle pompe di sollevamento. Istogrammi mensili delle ore di funzionamento delle pompe, ricavati dai dati del telecontrollo o, in assenza, dalle letture	12.000,00€



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO RELATIVO AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE
ACQUE PARASSITE**

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 3 di 7	

	giornaliere. Disegni dei progetti delle centrali di sollevamento.	
2.E.1	Modello matematico: costruzione di modello matematico della rete fognaria in formato Infoworks CS. A partire dal rilievo e dalle misure di cui alle varie precedenti voci, nonché con l'utilizzo di tutti i dati disponibili, redazione di un modello matematico con simulazione delle portate sia in tempo secco che in eventi piovosi. Definizione di set di misure di taratura e di set di misure di controllo. Verifica del funzionamento e import nel sistema già in uso in azienda. Test di funzionamento post importazione nel database aziendale.	14.500,00€
	Totale corpo Fase 2	30.500,00 €



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO RELATIVO AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE
ACQUE PARASSITE

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 4 di 7	

SEZIONE 3 – ONERI PER LA SICUREZZA

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
1	Servizio di vigilanza stradale per l'uscita dei mezzi dal cantiere stradale e per attività di moviere; per ogni ora di servizio effettivamente prestata (par.ug.=2*0.8*30*8) SOMMANO ora	384				384.00		
						384.00	27.99	10.748.16
2 Z.03.01	GESTIONE E COORDINAMENTO - INCONTRI PERIODICI SICUREZZA Incontri iniziale e periodici del responsabile di cantiere con il coordinatore per l'esecuzione per esame piano di sicurezza e indicazione di direttive per la sua attuazione. Direttore di cantiere. (par.ug.=2*4*12) SOMMANO ora	96				96.00		
						96.00	25.82	2.478.72
3 Z.01.39	INTEGRATORE LUMINOSO PER SEGNALAZIONI IN CANTIERE Integratore luminoso per segnalazioni ordinarie dei cantieri stradali, da impiego in ore notturne o in caso di scarsa visibilità, di colore giallo, lampeggiante, o rosso, a luce fissa, con lente antiurto, diametro 200 mm, ruotabile							
Z.01.39.a	con lampada allo xeno posizionamento e nolo per il primo mese					2	18.37	
Z.01.39.c	con lampada allo xeno nolo per ogni mese successivo al primo					24	3.72	
	SOMMANO cad							126.02
4 Z.02.17	SISTEMA ANTICADUTA AUTOMATICO Sistema automatico anticaduta a fune, secondo norma UNI EN 353/ 2, composto da fune in fibra poliammidica, diametro non inferiore a mm 16 e dispositivo di scorrimento in acciaio provvisto di meccanismo automatico di blocco a caduta controllata con spazio di arresto rientrante in cm 50, completo di occhio, moschettoni e redances.							



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO RELATIVO AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE
ACQUE PARASSITE

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 5 di 7	

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
Z.02.17.a	lunghezza fune fino a 10,00 m SOMMANO cad/mese					12		
						12	3.82	45.84
5 Z.02.32	ESTRATTORE D'ARIA ANTIDEFAGRANTE Estrattore d'aria antideflagrante per messa in depressione rispetto all'esterno dell'area di bonifica (confinamento dinamico) , a funzionamento ininterrotto durante l'intero periodo dei lavori, costituito da unità di aspirazione completa di prefiltri assoluti HEPA al 99,97%, condotto in pvc corrugato di lunghezza pari a 20 metri e plenum di raccordo al condotto flessibile completo di filtro assoluto HEPA al 99,97%. Portata pari a 3500 mc. Compreso allaccio elettrico. Costo mensile. SOMMANO mq/mese	1				1		
						1	200.19	200.19
6 Z.01.33	PRESEGNALE DI CANTIERE MOBILE Presegnale di cantiere mobile, fondo giallo, formato dalla composizione di tre cartelli, in lamiera di acciaio spessore 10/ 10 mm con rifrangenza classe I (segnale lavori, segnale corsie disponibili e un pannello integrativo indicante la distanza del cantiere) , tra cui uno con luci gialle lampeggianti di diametro 230 mm; costo di utilizzo della segnalazione completa per un mese							
Z.01.33.a	di dimensioni 90x250 cm SOMMANO cad/mese					20		
						20	37.82	756.40
7 Z.01.37	COPPIA DI SEMAFORI Coppia di semafori, dotati di carrelli per lo spostamento, completi di lanterne (3 luci 1 via) di diametro 200÷ 300 mm ,centralina di accensione programmazione e sincronismo, gruppo batterie.							
Z.01.37.a	posizionamento e nolo per il primo mese					1	68.73	
Z.01.37.b	nolo per ogni mese successivo al primo SOMMANO cad.mese					3	18.22	
								123.39
8 Z.01.31	CARTELLO DI FORMA CIRCOLARE PER CANTIERE STRADALE Cartello di forma circolare, segnalante divieti o obblighi, in lamiera di acciaio spessore 10/ 10 mm; costo di utilizzo del segnale per un mese							



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO RELATIVO AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE
ACQUE PARASSITE

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 7 di 7	

SEZIONE 4 – RIEPILOGO

Fase	sub	desc	q.tà	Unitario	Sommano	Parziale	Tipo
1	A	1 Recupero informazioni disponibili			€ 3.460.00		C
		2 Progetto del rilievo			€ 4.040.00	€ 7.500.00	C
	B	1 Livellazione di precisione	5	€ 240.00	€ 1.200.00		M
		2 Livellazione gps	70	€ 110.00	€ 7.700.00		M
		3 Monografie caposaldi	10	€ 70.00	€ 700.00		M
		4 Monografie pozzetti	700	€ 65.00	€ 45.500.00		M
		5 Rilievo impianti	30	€ 500.00	€ 15.000.00		M
6 Restituzione cad	75	€ 200.00	€ 15.000.00		M		
7 Rilievo manufatti particolari	10	€ 240.00	€ 2.400.00	€ 87.500.00	M		
2	A	1 Analisi dei bacini			€ 4.000.00		C
		2 Analisi impianti			€ 12.000.00	€ 16.000.00	C
	B	1 Misure spot	40	€ 1.650.00	€ 66.000.00		M
		2 Misure lunga durata	20	€ 3.000.00	€ 60.000.00		M
		3 Misure salinità	30	€ 1.000.00	€ 30.000.00	€ 156.000.00	M
	C	1 Analisi misure	120	€ 450.00	€ 54.000.00	€ 54.000.00	M
	D	1 Misure spot	30	€ 1.650.00	€ 49.500.00	€ 49.500.00	M
E	1 Modello			€ 14.500.00	€ 14.500.00	C	
O.S.					€ 15.000.00	€ 15.000.00	C

Importo dei servizi a misura	347.000,00
Importo dei servizi a corpo	38.000,00
Oneri per la sicurezza	15.000,00
TOTALE	400.000,00



REGIONE DEL VENETO



COMUNE DI VENEZIA



FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE
NELLA FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE
PARASSITE

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE



IL PROGETTISTA
ing. Alberto Bocus



IL DIRETTORE INGEGNERIA
ing. Umberto Benedetti

IL RESPONSABILE INGEGNERIA VENEZIA
ing. Andrea Peschiuta

IL RESPONSABILE DI COMMESSA
ing. Alberto Bocus

Veritas S.p.a.
Santa Croce, 489
30135 Venezia (VE)
tel. 041.72.91.111 - fax
041.72.92.643
e-mail: info@gruppovertas.it

SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE ACQUE
PARASSITE

ALL.

C

CODICE LABORATO: F 04 01 R D - DP 01 . .

CODICE SAP: 321000076

0	maggio 2014	Emissione			AB	AB	AP
REV.	DATA	MOTIVO			ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

**SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE ACQUE
PARASSITE**

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 1 di 13	

1. Oggetto	2
2. Descrizione generale delle attività	2
3. Recupero delle informazioni disponibili	2
4. Progetto del rilievo	3
5. Rilievo topografico della rete.....	3
6. Rilievo di manufatti particolari-impianti.....	4
7. Restituzione.....	5
8. Progetto delle misure di portata	5
8.1. Analisi dei bacini.....	6
8.2. Analisi delle centrali di sollevamento	7
9. Misure di portata	7
10.1 Esecuzione della campagna di misura	7
10. Analisi delle misure – individuazione delle acque parassite.....	9
10.2 Progetto di eliminazione delle acque parassite.....	9
11. Fase 2.E – Modello numerico della rete fognaria.....	9
12. Importo del servizio – modalità di liquidazione	10
13. Tempi di esecuzione – penali per ritardo	11
14. Sicurezza e accesso ai manufatti.....	12
15. Formato dei dati.....	12
16. Strumenti-Taratura.....	12
17. Coordinate - Altimetria	13

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO		Rev.	Data
	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE			
			0	maggio 2014
			Pag. 2 di 13	

1. Oggetto

Scopo del presente documento è la descrizione delle attività relative alla ricerca ed individuazione delle acque parassite – ambito Lido. La prestazione rientra nel progetto finanziato dalla Regione del Veneto alla società VERITAS S.p.A. per la determinazione e limitazione delle portate filtranti nelle reti di drenaggio urbano.

2. Descrizione generale delle attività

Scopo finale delle attività è pervenire all'individuazione e quantificazione delle infiltrazioni nella rete fognaria afferente al depuratore di Lido e alla definizione compiuta degli interventi atti alla eliminazione e/o riduzione delle stesse. **Le zone da indagare con più attenzione sono individuate e descritte negli elaborati grafici. L'Appaltatore, in accordo con la Committente, potrà comunque decidere di indagare ulteriori porzioni della rete, qualora nel corso delle indagini emergessero carenze anche maggiori subentrate nel.**

L'obiettivo verrà raggiunto tramite le seguenti attività:

- 1) Recupero delle informazioni disponibili (cartografia, schematici, progetti) 1.A.1
- 2) Progetto di una campagna di rilievo 1.A.2.
- 3) Rilievo e controllo del rilievo 1.B.
- 4) Analisi dei bacini 2.B.1.
- 5) Analisi delle stazioni di sollevamento 2.B.2.
- 6) Progetto di una campagna di misura di portata nella rete fognaria 2.B.
- 7) Esecuzione delle misure 2.B/2.D.
- 8) Analisi delle misure e individuazione delle portate anomale 2.C.
- 9) Creazione di modello matematico della rete fognaria 2.E.

Durante tutte le fasi, qualora necessario, l'appaltatore opererà, con il consenso del committente, sopralluoghi atti a verificare lo stato della rete, manufatti o punti particolari al fine di chiarire la geometria e il funzionamento idraulico di nodi o sezioni della fognatura.

A seguito alla consegna dell'informativa sui rischi da parte del committente, è prevista la redazione da parte dell'appaltatore di uno specifico **piano di sicurezza per l'esecuzione dei lavori; la presentazione di tale piano è da considerarsi preliminare e inderogabile all'inizio dei lavori.**

L'appaltatore dovrà operare con propri mezzi per sicurezza cantiere, apertura dei sigilli, installazione e ripristini post-misura sia nella fase di rilievo che durante le misure.

Durante lo svolgimento del servizio, è prevista la supervisione continuativa del Direttore dell'esecuzione del Contratto. In particolari fasi (progetto del rilievo e delle misure, modellazione) sono previste delle verifiche e approvazioni dirette.

3. Recupero delle informazioni disponibili

Con la collaborazione del personale della società VERITAS è prevista una fase di pre-analisi dei dati attualmente disponibili presso la società appaltante relativi alla geometria della rete di drenaggio afferente al depuratore.

Tale operazione ha lo scopo di definire lo stato dell'arte della rete e quanto noto dal punto di vista geometrico ed idraulico relativamente a tutti gli organi della fognatura.

Da tutte le informazioni desunte, l'appaltatore dovrà costruire una base delle conoscenze finalizzata alle successive analisi idrauliche.

Elaborati che l'affidatario dovrà produrre:

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO		Rev.	Data
	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE			
			0	maggio 2014
			Pag. 3 di 13	

- 1) Disegno elettronico della rete in formato Autocad dwg in coordinate Gauss Boaga fuso Est della rete nota.
- 2) Elementi di dettaglio e impianti in formato Autocad dwg o scansioni di disegni disponibili attendibili e verificati.
- 3) Relazione critica relativa al precedente studio.
- 4) Relazione generale relativa al procedimento seguito nel processo di trattamento, problematiche insorte ed eventuali incongruenze (formato word .doc).

4. Progetto del rilievo

Sulla scorta della precedente fase di ricostruzione dello stato dell'arte, l'affidatario produrrà un progetto esecutivo per il rilievo della rete fognaria nei suoi punti dubbi o sconosciuti per una estensione complessiva riportata in progetto, ovvero un rilievo plano-altimetrico della rete fognaria, per uno sviluppo di **75 km**; nella prestazione è prevista la quotatura di circa **700** camere d'ispezione con redazione di monografie.

Le attività previste sono:

1. Monografie dei pozzetti (700)
2. Monografie di manufatti particolari-impianti (10+30)

La livellazione prevista è tramite GPS differenziale con precisione centimetrica. Nelle zone ove la livellazione non possa essere effettuata con GPS:

1. Costruzione di una poligonale planimetrica di precisione per uno sviluppo complessivo stimato di 5 km
2. Livellazione geometrica di precisione (5 km)
3. Monografie dei caposaldi (10)

Tutto il rilevato per stimati 75 chilometri sarà restituito in formato elettronico.

Il progetto del rilievo sarà verificato e approvato dal Direttore dell'esecuzione del Contratto prima dell'esecuzione del rilievo. Tale verifica costituirà anche elemento di conformità per erogazione del SAL 1 (vedi).

Elaborati che l'affidatario dovrà produrre:

- 1) Progetto del rilievo (Autocad dwg, cartaceo, relazione in formato doc)
- 2) Relazione generale di conclusione lavori e congruità tra progetto e rilevato (formato word .doc).

5. Rilievo topografico della rete

Per la restituzione plano-altimetrica della rete è prevista la livellazione GPS agganciata a caposaldi IGM in coordinate Gauss Boaga fuso Est. Dovranno essere fornite le monografie dei caposaldi di riferimento. L'altimetria dovrà avere precisione almeno centimetrica.

Lungo il percorso e ove sia necessario è prevista la creazione di caposaldi di raffittimento nel numero di **10** materializzati in situ con chiodi specifici riconoscibili e evidenziati ove possibile con vernice tracciante. Di ogni caposaldo di riferimento e raffittimento dovranno essere fornite schede monografiche indicanti:

1. Identificativo - codice univoco del punto
2. Data e ora del rilievo
3. Coordinate X,Y,Z del punto
4. Descrizione della località (via, civico etc.)
5. Foto di inquadramento

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO		Rev.	Data
	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE			
			0	maggio 2014
			Pag. 4 di 13	

6. Planimetria di inquadramento su base CTR

A partire dai caposaldi verranno battute le quote di piano campagna dei sigilli della rete visibili o occultati, ma individuabili con sufficiente certezza. I sigilli occultati verranno indicati con simbologia idonea nel rilievo restituito con precisazione del grado di attendibilità della ipotesi (certo, probabile, dubbio).

Su indicazione di quanto previsto nel progetto del rilievo, verranno eseguite monografie dei pozzetti nel numero di **700** relative alle camere più significative concordate con il committente (tipicamente i nodi). L'appaltatore provvederà con propri mezzi all'approntamento del cantiere e alla sicurezza per tutte le operazioni necessarie alla misura (apertura pozzetti, eventuale ingresso di personale etc.). Per tali manufatti è prevista la redazione di schede monografiche indicanti:

1. Identificativo - codice univoco del pozzetto
2. Data e ora del rilievo
3. Coordinate X,Y,Z del baricentro del sigillo (battuta topografica)
4. Descrizione della località (via, civico etc.)
5. Foto di inquadramento esterna
6. Foto planimetrica dell'interno orientata (indicazione del nord)
7. Tipo di rete (mista, nera)
8. Tipologia del chiusino (dimensioni, forma, materiale)
9. Planimetria schematica con indicazione di tutte le immissioni, senso del flusso, geometria di pozzetto e dimensioni, indicazione del nord
10. Sezione schematica del pozzetto con tutte le quote assolute di piano campagna, fondo (scorrimento), sedimento se presente, superficie libera del refluo, flussi con verso. Indicazione di particolarità geometriche della camera
11. Tabella delle immissioni indicante la via di provenienza o recapito, materiale, forma, diametro o misure, quota assoluta del fondo del tubo (scorrimento), tipologia del refluo transitante (bianco, nero, misto).
12. Note eventuali.

In caso di camere con accesso occultato, verrà concordato con VERITAS un piano specifico di rialzo dei sigilli indicati e evidenziati in situ con vernice tracciante dall'appaltatore. Il committente provvederà al rialzo a proprio carico. L'appaltatore procederà dunque in una seconda fase all'ispezione e successiva redazione delle monografie **senza alcun onere aggiuntivo**.

6. Rilievo di manufatti particolari-impianti

All'interno del presente appalto, su indicazione del committente è previsto il rilievo e restituzione grafica di **30** impianti e **10** manufatti speciali. Per tali opere, non ricorrenti, è prevista la redazione di schemi e disegni specifici atti a descriverne compiutamente la geometria e atti a interpretarne al meglio il funzionamento meccanico e idraulico. Per ciascun impianto è prevista inoltre una scheda relativa ai dati relativi alle pompe installate e relativa ubicazione nell'impianto, nonché foto di inquadramento e interne indicate sulle planimetrie di riferimento.

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO		Rev.	Data
	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE			
			0	maggio 2014
			Pag. 5 di 13	

7. Restituzione

L'appaltatore produrrà tutti i profili longitudinali in scala deformata della rete rilevata in formato elettronico secondo le direttrici principali del rilievo, indicanti:

1. Codice profilo
2. Pozzetto iniziale e finale
3. Sede stradale (toponimo, tipo)
4. Codici dei pozzetti
5. Codice tratta
6. Quota del piano campagna
7. Quota di scorrimento
8. Dimensioni e materiali di pozzetti e condotte

Contestualmente produrrà anche una planimetria in formato elettronico di tutta la rete rilevata inquadrata su base CTR 1:5000 con indicazione di:

1. Pozzetti
2. Rete
3. Caposaldi
4. Poligonale
5. Assi dei profili longitudinali
6. Diametri, geometria, materiale della rete
7. Quote piano campagna
8. Quote di scorrimento

Tutti gli elementi saranno interconnessi e univocamente identificabili tramite codici specifici riportati nella planimetria (codice tratta, pozzetto, caposaldo, profilo, manufatto ecc...)

Tale planimetria verrà aggiornata con il procedere dei lavori e riconsegnata anche in copia cartacea assieme a tutto il relativo materiale di appoggio in formato elettronico (Monografie di caposaldi, pozzetti e manufatti particolari, planimetrie e sezioni relative, profili)

A termine dei lavori, alla consegna conclusiva, è prevista la consegna in triplice copia elettronica e cartacea timbrata e firmata di tutto il materiale.

La consegna finale dovrà essere accompagnata da una versione in formato ESRI shape della planimetria della rete (vedasi formato dei dati).

8. Progetto delle misure di portata

In questa fase l'affidatario redigerà un **progetto delle misure di portata che verrà approvato dal Direttore dell'esecuzione prima dell'esecuzione delle misure. Tale verifica costituirà anche elemento di conformità per erogazione del SAL 2.** Dopo una preventiva analisi dei bacini e delle centrali di sollevamento (vedi) e sulla scorta del rilievo, l'appaltatore progetta una campagna di misura finalizzata all'individuazione delle acque parassite. **L'indagine si intensificherà nelle aree già individuate come sofferenti, con lo scopo di individuare con precisione i punti esatti di sofferenza e pervenire alla individuazione degli interventi risolutivi dei problemi.**

L'appaltatore procede all'individuazione di opportune sezioni della rete di drenaggio per l'esecuzione di misure dei profili di velocità in periodi di assenza di precipitazioni e durante gli orari notturni. Le sezioni

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO		Rev.	Data
	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE			
			0	maggio 2014
			Pag. 6 di 13	

andranno scelte oculatamente con lo scopo di istituire una rete di monitoraggio in grado di individuare prontamente anche in futuro eventuali portate anomale e ridurre al minimo l'onere della ricerca del punto di infiltrazione.

La dislocazione dei punti di misura è dettata dalla geomorfologia delle rete drenante, dalla presenza di impianti di sollevamento, dallo stato delle condotte, dal grado di riempimento, dalla presenza di particolari tipologie di utenze, dalla presenza di immissioni esterne, dall'ubicazione del pozzetto, dal parco strumenti a disposizione ecc. Tra questi punti andranno individuate le sezioni di chiusura dei singoli bacini fognari.

Per ogni bacino l'affidatario elabora diagrammi di flusso per la definizione della dipendenza idraulica tra i punti di misura.

Il numero totale di punti di misura previsto per l'intero ambito fognario di Lido è di 120 (centoventi), distribuiti opportunamente nei singoli bacini.

Le misure saranno ripartite tra misure Spot, di lunga durata, e di conducibilità (vedasi).

Lo scopo è l'individuazione di infiltrazioni anomale tramite un bilancio tra portate misurate in fognatura e attese in base alle misure dei contatori di acquedotto. Il committente procederà con metodo dicotomico, affittando le misure, fino all'individuazione dell'infiltrazione.

Elaborati che l'affidatario dovrà produrre per l'approvazione della campagna di misura:

- 1) Progetto della campagna di misura (Autocad dwg, cartaceo, relazione in formato doc)
- 2) Relazione generale relativa al procedimento seguito nel processo di trattamento, problematiche insorte ed eventuali incongruenze (formato word .doc).

8.1. Analisi dei bacini

Sulla scorta del rilievo l'affidatario effettuerà un aggiornamento dello schema di funzionamento del sistema fognario: tale schematizzazione consente di inquadrare l'intero ambito fognario di Lido, evidenziando l'interconnessione tra i diversi bacini di studio, la presenza delle immissioni esterne di portata, gli sfiori controllati o meno, i principali misuratori fissi di portata esistenti e l'interazione con le più importanti centrali di sollevamento.

In base a sopralluoghi ispettivi da eseguirsi ed ai rilievi realizzati, l'appaltatore verificherà la rete principale e quella secondaria con particolare attenzione all'individuazione di particolari manufatti quali ad esempio sfioratori. L'indagine si intensificherà nelle aree già individuate come sofferenti indicate negli elaborati grafici. L'appaltatore produrrà quindi una relazione descrittiva e degli elaborati grafici delle caratteristiche idrauliche della rete di drenaggio urbano dell'ambito di Lido, che contenga le seguenti informazioni: raffronto tra la rete fognaria fornita da VERITAS S.p.A. ad inizio lavori con quella aggiornata; aggiornamento della perimetrazione dei bacini fognari individuati sulla base della conoscenza preesistente della rete fognaria; differenziazione grafica tra rete principale e quella secondaria; tematismi delle tipologie di materiale e della datazione delle condotte; descrizione dettagliata dell'adeguamento cartografico realizzato, riferendosi ad aree in cui l'aggiornamento è stato più marcato.

Elaborati che l'affidatario dovrà produrre:

- 1) Elaborato grafico finale della rete integrato con i dati aggiornati (1.B) e schema idraulico (Autocad dwg, cartaceo) .
- 2) Schema complessivo dell'ambito (Autocad dwg, cartaceo, relazione in formato doc)
- 3) Carta dei bacini (dwg e cartaceo)
- 4) Carta della datazione della rete (da definire con tecnici VERITAS)

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO		Rev.	Data
	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE			
			0	maggio 2014
			Pag. 7 di 13	

- 5) Relazione generale relativa al procedimento seguito nel processo di trattamento, problematiche insorte ed eventuali incongruenze (formato word .doc).

8.2. Analisi delle centrali di sollevamento

In questa fase l'appaltatore esegue un'analisi dei dati relativi agli impianti sollevamento, dotati o meno di telecontrollo, al fine di determinare le portate sollevate; produrrà una relazione descrittiva e degli elaborati grafici contenenti tutti i dati relativi alle centrali di sollevamento, quali, le notizie fornite dal personale VERITAS S.p.A., la documentazione relativa agli impianti (caratteristiche delle pompe, ore di funzionamento, progetti edili, ecc.) e un'ampia documentazione fotografica digitale.

I dati di tipo multimediale verranno prodotti mediante supporto informatico DVD o CD in formato .jpg word .doc o .pdf in conformità con quanto concordato di volta in volta con il committente.

Per ogni impianto di sollevamento verrà prodotta una scheda di descrizione contenente:

- 1) Tabella con l'ubicazione, le coordinate Gauss Boaga fuso Est del baricentro dell'impianto, la presenza od assenza del sistema di telecontrollo.
- 2) Descrizione dell'impianto di sollevamento sulla base del rilievo, della campagna di sopralluoghi effettuati e dei dati forniti dal personale tecnico della società VERITAS.
- 3) Planimetria per la localizzazione dell'impianto rispetto al bacino in oggetto e porzione della rete fognaria limitrofa.
- 4) Ampia documentazione fotografica per l'illustrazione dell'impianto di sollevamento (percorso di accesso, contesto urbano circostante, area d'occupazione, pannello di comando dell'impianto, vasca di raccolta, condotte di mandata delle pompe, vasca di arrivo delle portate sollevate, ecc.).
- 5) Scheda tecnica fornita delle pompe di sollevamento.
- 6) Istogrammi mensili delle ore di funzionamento delle pompe, ricavati dai dati del telecontrollo od, in assenza, dalle letture giornaliere.
- 7) Disegni dei progetti delle centrali di sollevamento (se disponibili, o rilievo se non disponibili).

Elaborati che l'affidatario dovrà produrre:

- 3) Schede di tutti gli impianti (Autocad dwg, cartaceo, relazione in formato doc)
- 4) Disegni di dettaglio dell'impianto (Autocad dwg, cartaceo)
- 5) Relazione generale relativa al procedimento seguito nel processo di trattamento, problematiche insorte ed eventuali incongruenze (formato word .doc).

9. Misure di portata

Sulla scorta del progetto della campagna di misura approvato dal Direttore dell'esecuzione del Contratto, viene quindi eseguita dall'affidatario la campagna di misure.

10.1 Esecuzione della campagna di misura

L'appaltatore procede con le misure di portata nei prescelti punti di misura all'interno dei microbacini fognari: la dislocazione dei punti di misura è dettata dalla geomorfologia delle rete drenante, dalla presenza di impianti di sollevamento, dallo stato delle condotte, dal grado di riempimento, dalla presenza di particolari tipologie di utenze, dalla presenza di immissioni esterne, dall'ubicazione del pozzetto, dal parco strumenti a disposizione, ecc. Tra questi punti l'affidatario individua le sezioni di chiusura dei singoli bacini fognari.

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO		Rev.	Data
	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE			
			0	maggio 2014
			Pag. 8 di 13	

Elabora poi, per ogni bacino, diagrammi di flusso per la definizione della dipendenza idraulica tra i punti di misura. Il numero totale di punti di misura previsto per l'intero ambito fognario di Lido è di **120 (centoventi)**.

Le misure sono suddivise in:

- **40 misure di portata spot** eseguite con rimozione/installazione della strumentazione costituita da **almeno 5 strumenti tipo area velocity e l'approntamento di altrettanti punti di misura**: tali operazioni devono svolgersi nell'arco di una giornata lavorativa. L'esecuzione delle misure di portata avverrà in periodi di assenza di precipitazioni e il segnale di portata di riferimento sarà individuato durante gli orari notturni (dalle ore 0.00 alle 6.00).
- **20 misure di lunga durata** eseguite con rimozione/installazione della strumentazione costituita da **almeno 5 strumenti tipo area velocity e l'approntamento di altrettanti punti di misura**: tali operazioni devono svolgersi nell'arco di una giornata lavorativa. Gli strumenti verranno quindi lasciati in sito e manutentati a carico dell'appaltatore al fine di garantire una registrazione continua valida di almeno due mesi (sessanta giorni).
- **30 misure di conducibilità spot** eseguite con rimozione/installazione della strumentazione costituita da **almeno 5 strumenti per la misura di conducibilità/salinità e l'approntamento di altrettanti punti di misura**: tali operazioni devono svolgersi nell'arco di una giornata lavorativa. L'esecuzione delle misure di portata avverrà in periodi di assenza di precipitazioni e il segnale di portata di riferimento sarà individuato durante gli orari notturni (dalle ore 0.00 alle 6.00).
- **30 misure di portata spot di raffittimento verifica** eseguite con rimozione/installazione della strumentazione costituita da **almeno 5 strumenti tipo area velocity e l'approntamento di altrettanti punti di misura**: tali operazioni devono svolgersi nell'arco di una giornata lavorativa. L'esecuzione delle misure di portata avverrà in periodi di assenza di precipitazioni e il segnale di portata di riferimento sarà individuato durante gli orari notturni (dalle ore 0.00 alle 6.00). Tali misure hanno lo scopo di meglio dettagliare i punti di sofferenza individuati con le precedenti misure.

Al fine di considerare valido il punto di misura eseguito, la durata delle misurazioni dovrà essere di **almeno 2 (due) notti in continuo, nel caso di misure di lunga durata di almeno sessanta giorni in continuo**. Eventuali interruzioni delle misure saranno accettate solo per brevi periodi (non superiori alle 12 ore) per le misure di lunga durata e comunque tali da non inficiare la finalità della misura.

L'appaltatore procede con la posa in opera della strumentazione per effettuare le misure di portata mediante l'ausilio di una propria squadra per: messa in sicurezza del cantiere, apertura pozzetti, pulizia pozzetto e condotte, fornitura materiale di consumo per l'installazione della strumentazione, apprestamento del punto di misura.

L'appaltatore dovrà operare con propri mezzi per sicurezza cantiere, apertura dei sigilli, installazione e ripristini post-misura.

Verranno concordati nel corso dei lavori eventuali messe in quota di sigilli di accesso a camere indispensabili per le misure di portata o pulizie di tratti di collettore ove vadano posti gli strumenti. Tali operazioni saranno a carico di VERITAS S.p.A.

Alla fine della campagna di misura e prima dell'avvio delle misure di raffittimento è prevista la consegna e verifica di massima delle misure eseguite al fine di corrispondere **un ulteriore SAL 3 (vedi)**. In questa fase l'affidatario consegnerà una raccolta grezza delle misure effettuate (comunque validate) con indicazioni sui punti di misura di raffittimento in cui verranno eseguiti gli approfondimenti. Della consegna verrà redatto verbale alla presenza del Direttore dell'esecuzione del Contratto.

Elaborati che l'affidatario dovrà produrre:

- 1) **POS – Piano operativo di sicurezza per i cantieri di installazione degli strumenti.**
- 2) Cartografia con il dettaglio dei punti di misura e dei nodi di collocamento (dwg Autocad)
- 3) Foto di tutte le installazioni (.jpg)
- 4) **Certificati di taratura di tutti gli strumenti utilizzati**
- 5) Dati grezzi (log) degli strumenti (formato **txt in chiaro**)

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO		Rev.	Data
	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE			
			0	maggio 2014
			Pag. 9 di 13	

- 6) Relazione generale relativa al procedimento seguito nel processo di trattamento, problematiche insorte ed eventuali incongruenze (formato word .doc).

10. Analisi delle misure – individuazione delle acque parassite

In seguito alle misure l'appaltatore procede a una fase di analisi atta a individuare le portate anomale tramite la metodologia del minimo di portata applicata ad ogni distretto fognario.

Elaborati che l'affidatario dovrà produrre:

- 1) Scheda di descrizione per ogni punto di misura, opportunamente commentata, contenente tutta una serie di informazioni quali: ubicazione, punto (gauus-boaga fuso est), data di acquisizione del segnale di portata, descrizione della misura eseguita, eventuali anomalie riscontrate, presenza di deposito al fondo. (Word .doc, Excel .xls)
- 2) Analisi del segnale di ogni punto di misura nel periodo di riferimento (dalle 0.00 alle 6.00);
- 3) Valutazione della scala delle portate. (Word .doc, Excel .xls)
- 4) Determinazione ed esame della curva differenza di portata tra due o più punti di misura, per ogni tratto fognario sezionato sulla base del diagramma di flusso precedentemente individuato. (Word .doc, Excel .xls)
- 5) Valutazione delle portate anomale riscontrate in ogni tratto fognario. (Word .doc, Excel .xls)
- 6) Cartografia della rete e dei bacini con tematismi relativi ai punti di infiltrazione e infiltrazioni attese a livello di bacino – micro bacino – tratta - punto. (Autocad .dwg)
- 7) Relazione finale con foto dei punti di infiltrazione e schede di dettaglio dei punti di infiltrazione con ubicazione cartografica, stima della infiltrazione in litri al secondo e provenienza della stessa (word .doc)
- 8) Relazione generale relativa al procedimento seguito nel processo di trattamento, problematiche insorte ed eventuali incongruenze (formato word .doc).

10.2 Progetto di eliminazione delle acque parassite

L'Affidatario sulla scorta delle misure e con l'eventuale supporto del modello (vedasi oltre) redige dunque una relazione conclusiva per la definizione delle portate infiltrate/esfiltrate e delle principali sorgenti parassite con allegata una planimetria dell'ubicazione dei punti di misura eseguiti. Questo permette la redazione di una carta delle aree più vulnerabili con opportuni tematismi per stilare una scala di priorità degli interventi.

Scopo finale è pervenire a una definizione di **punti d'intervento** (ove riscontrato un problema visibile) e **di zone d'intervento da videoispezionare con lunghezza non superiore a 300m ciascuna**.

Per ogni punto/linea di sofferenza l'Affidatario definirà una portata stimata infiltrata e un indice di priorità in base a costo stimato dell'intervento/portata eliminata attesa.

Elaborati che l'affidatario dovrà produrre:

- 1) Corografia di tutti gli interventi, prioritari e generali, con indicazione di tempi costi e benefici attesi. (disegni Autocad dwg, relazioni word .doc)
- 2) Relazione conclusiva, presentazione del progetto. (disegni Autocad dwg, relazioni word .doc)

11. Fase 2.E – Modello numerico della rete fognaria

Durante la fase di analisi delle misure e in eventuale supporto all'analisi stessa, l'affidatario procede alla creazione di un modello numerico della rete fognaria. In tale modello confluiranno tutti i dati raccolti e verrà



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

**SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE ACQUE
PARASSITE**

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 10 di 13	

tarato con l'utilizzo delle misure di portata. Un set delle misure verrà riservato a campione di controllo per la verifica della qualità della taratura. Il modello sarà in fase finale integrato nel modello già sviluppato e in uso in VERITAS.

Elaborati che l'affidatario dovrà produrre:

- 1) Modello numerico in formato Infoworks CS
- 2) Relazione di accompagnamento del modello e di verifica con indicazione dei metodi di taratura e evidenza delle misure di taratura e verifica.
- 3) Import del modello del Lido nella banca dati del modello generale in uso in azienda.
- 4) Relazione conclusiva, presentazione del progetto. (disegni Autocad dwg, relazioni word .doc)

12. Importo del servizio – modalità di liquidazione

L'importo complessivo del servizio a base d'asta è 400.000,00€(quattrocentomila). Sono previsti oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso per 15.000,00€(Quindicimila) suddivisi secondo la seguente tabella:

Importo dei servizi a misura	347.000,00
Importo dei servizi a corpo	38.000,00
Oneri per la sicurezza	15.000,00
TOTALE	400.000,00

L'importo complessivo è meglio dettagliato come segue:

Fase	sub	desc	q.tà	Unitario	Sommano	Parziale	Tipo
1	A	1 Recupero informazioni disponibili			€ 3.460.00		C
		2 Progetto del rilievo			€ 4.040.00	€ 7.500.00	C
	B	1 Livellazione di precisione	5	€ 240.00	€ 1.200.00		M
		2 Livellazione gps	70	€ 110.00	€ 7.700.00		M
		3 Monografie caposaldi	10	€ 70.00	€ 700.00		M
		4 Monografie pozzetti	700	€ 65.00	€ 45.500.00		M
		5 Rilievo impianti	30	€ 500.00	€ 15.000.00		M
6 Restituzione cad	75	€ 200.00	€ 15.000.00		M		
		7 Rilievo manufatti particolari	10	€ 240.00	€ 2.400.00	€ 87.500.00	M
2	A	1 Analisi dei bacini			€ 4.000.00		C
		2 Analisi impianti			€ 12.000.00	€ 16.000.00	C
	B	1 Misure spot	40	€ 1.650.00	€ 66.000.00		M
		2 Misure lunga durata	20	€ 3.000.00	€ 60.000.00		M
		3 Misure salinità	30	€ 1.000.00	€ 30.000.00	€ 156.000.00	M
	C	1 Analisi misure	120	€ 450.00	€ 54.000.00	€ 54.000.00	M
	D	1 Misure spot	30	€ 1.650.00	€ 49.500.00	€ 49.500.00	M
E	1 Modello			€ 14.500.00	€ 14.500.00	C	
<i>O.S.</i>					€ 15.000.00	€ 15.000.00	C

L'importo a misura verrà liquidato, ai SAL indicati, secondo le quantità effettivamente evase e con i prezzi scontati in ragione dell'offerta.

L'importo a corpo verrà corrisposto, ai SAL indicati, in aliquota secondo la ripartizione di Computo metrico scontato in ragione dell'offerta.

Committente e appaltatore concorderanno le modalità di esecuzione delle varie fasi in relazione alle esigenze emerse nel corso delle indagini e/o per motivi tecnico-operativi e comunque sempre in accordo con i tempi stabiliti nel cronoprogramma o ridotti in base a piano operativo proposto dell'appaltatore e approvato dal Direttore dell'esecuzione del Contratto.

I pagamenti previsti sono i seguenti:

- 1) **5% dell'importo complessivo del contratto alla firma del verbale della consegna del servizio.**



**FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA
FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE**

PROGETTO ESECUTIVO

SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE ACQUE
PARASSITE

Progetto: F.04.01.R.D

Rev.	Data
0	maggio 2014
Pag. 11 di 13	

- 2) SAL 1 ad approvazione del progetto del rilievo (vedi)
- 3) SAL 2 ad approvazione del progetto delle misure (vedi)
- 4) SAL 3 alla fine della campagna di misure (vedi)
- 5) SAL finale a firma verbale conclusione del servizio.

È prevista una ritenuta dello 0.5% fino alla redazione del certificato di Verifica di Conformità del servizio (entro tre mesi in caso di regolarità) e un progressivo rientro dell'anticipo con il proseguire dei pagamenti in aliquota sui pagamenti stessi.

13. Tempi di esecuzione – penali per ritardo

Si prevede un tempo di esecuzione pari a **sedici mesi, formalizzati in 487 giorni naturali consecutivi**, come da successivo cronoprogramma.

Fase	Attività	Mesi																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	...
1.A	Preparazione del rilievo	■	■															
1.B	Rilievo			■	■	■	■											
1.B.6	Restituzione grafica				■	■	■	■										
2.A.1	Analisi dei Bacini					■	■	■										
2.A.2	Analisi degli impianti						■	■	■									
2.B	Misure							■	■	■	■	■						
2.C	Analisi delle misure									■	■	■	■	■	■			
2.D	Misure di raffittimento												■	■	■	■	■	
2.E	Modello																	
3.1	Economie					■	■	■	■									
3.2	Lavori									■	■	■	■	■	■	■	■	■

Verifica

Verifica

Verifica

Fine servizio

Entro 15 giorni dalla consegna del servizio l'affidatario dovrà presentare un proprio piano di lavoro da far approvare nei successivi quindici giorni dal Direttore dell'esecuzione del Contratto / R.U.P.

In caso di mancata presentazione da parte dell'affidatario verrà ritenuto valido il cronoprogramma di progetto.

In caso di mancata approvazione del Direttore dell'esecuzione del Contratto / R.U.P. del piano di lavoro presentato dall'appaltatore, varrà il silenzio assenso.

Ulteriori passi di verifica intermedia per applicazioni di penali oltre il termine per la fine del servizio (vedi) sono:

- Approvazione del progetto del rilievo: **entro 61 giorni naturali consecutivi dal verbale di consegna del servizio**
- Approvazione del progetto delle misure: **entro 213 giorni naturali consecutivi dal verbale di consegna del servizio**
- Consegna della campagna delle misure: **entro 395 giorni naturali consecutivi dal verbale di consegna del servizio**

In caso di ritardo nell'esecuzione è prevista una penale dell'1 per mille per ogni giorno di ritardo con un massimo del 10% dell'importo di contratto (100 giorni equivalenti).

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO		Rev.	Data
	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE			
			0	maggio 2014
			Pag. 12 di 13	

14. Sicurezza e accesso ai manufatti

L'appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente alle norme di legge per quanto concerne la sicurezza in tutte le lavorazioni previste, sia esterne (rilievo plano-altimetrico), sia, se necessarie, interne ai manufatti (redazione monografie e installazione strumenti). A seguito alla consegna dell'informativa sui rischi da parte del committente, è prevista la redazione da parte dell'appaltatore di uno specifico **piano di sicurezza per l'esecuzione dei lavori; la presentazione di tale piano è da considerarsi preliminare e inderogabile all'inizio dei lavori. In caso di interferenze con ulteriori squadre o contemporanea presenza di più lavorazioni (situazione che sarà comunque per quanto più possibile evitata) si procederà alla redazione del DUVRI per la risoluzione delle interferenze.**

L'appaltatore riceverà permesso di lavoro e in casi particolari (in presenza di organi elettromeccanici) verrà accompagnato da personale VERITAS durante l'espletamento del servizio.

15. Formato dei dati

Tutti gli elaborati dovranno essere redatti in lingua italiana. Tutto il personale impiegato dovrà comunicare con il personale di VERITAS in lingua italiana.

Per i disegni elettronici in formato Autocad .dwg il committente si atterrà a quanto specificato nell'allegata specifica IO-ING-00 (gestione dei file realizzati con AUTOCAD) in vigore presso l'Ufficio Ingegneria di VERITAS; eventuali deroghe a tale specifica andranno concordate con il committente prima dell'inizio lavori.

Per relazioni e monografie è prevista la duplice consegna, nel formato .doc - MS Word 2000 o .dwg - Autocad 2000 o successivi e Adobe Acrobat .pdf non protetto. Formato carta UNI A4.

Per disegni (planimetrie sezioni) è prevista pure la duplice consegna nel formato .dwg - Autocad 2000 o successivi e Adobe Acrobat .pdf non protetto. Formati multipli interi di UNI A4 massimo H:841mm L:2100mm.

Le tavole in formato .pdf dovranno avere dimensione corretta e non bordata.

La consegna finale dovrà essere accompagnata da una versione in formato ESRI shape della planimetria della rete. Sono previsti tre file .shp:

- File *pozzetti*: file puntuale dei baricentri dei pozzetti con agganciati gli attributi codice pozzetto, quota piano campagna, scorrimento, materiale, dimensioni
- File *manufatti*: file puntuale dei baricentri degli impianti-manufatti con agganciati gli attributi codice impianto- tipologia (manufatto-impianto)
- File *rete*: file Polygon contenente tutte le tratte rilevate con agganciati gli attributi codice tratta, diametro, sezione, dimensioni, materiale, pozzetto o manufatto di monte e di valle (codice)

16. Strumenti-Taratura

L'appaltatore esibirà i certificati di taratura rilasciati da soggetto qualificato di tutti gli strumenti che intende utilizzare prima dell'inizio dei lavori. I documenti dovranno essere in corso di validità se specificato il termine di validità o, in caso di termine di validità non specificato, datati non antecedentemente a sei mesi dalla data di inizio lavori.

	FOGNATURA LIDO DI VENEZIA INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE NELLA FOGNATURA SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE		Progetto: F.04.01.R.D	
	PROGETTO ESECUTIVO		Rev.	Data
	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL RILIEVO E ALLA RICERCA DELLE ACQUE PARASSITE			
			0	maggio 2014
			Pag. 13 di 13	

17. Coordinate - Altimetria

Il rilievo verrà restituito secondo il sistema nazionale proiettivo Gauss Boaga Fuso Est e sovrapposto alla base cartografica CTR 1:5000 (fornita su richiesta dal committente). In caso di incongruenze (cattiva sovrapposizione, errori cartografici) le stesse dovranno essere prontamente segnalate dall'appaltatore al committente.

Le quote altimetriche verranno tutte riferite al medio mare IGM.



REGIONE DEL VENETO



COMUNE DI VENEZIA



FOGNATURA LIDO DI VENEZIA
INDIVIDUAZIONE E RIDUZIONE DI ACQUE PARASSITE
NELLA FOGNATURA
SERVIZIO DI RILIEVO E RICERCA DELLE ACQUE
PARASSITE

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE



Veritas S.p.a.
Santa Croce, 489
30135 Venezia (VE)
tel. 041.72.91.111 - fax
041.72.92.643
e-mail: info@gruppoveritas.it

IL PROGETTISTA
ing. Alberto Bocus



IL DIRETTORE INGEGNERIA
ing. Umberto Benedetti

IL RESPONSABILE INGEGNERIA VENEZIA
ing. Andrea Peschiuta

IL RESPONSABILE DI COMMESSA
ing. Alberto Bocus

IO - ING- 00 GESTIONE DEI FILE REALIZZATI CON AUTOCAD

ALL.

D

CODICE LABORATO: F 04 01 R D - DP 02 . .

CODICE SAP: 321000076

0	maggio 2014	Emissione				AB	AB	AP
REV.	DATA	MOTIVO				ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

INDICE

1. SCOPO	2
2. CAMPO DI APPLICAZIONE	2
3. RIFERIMENTI	2
4. RESPONSABILITÀ ED AGGIORNAMENTO	2
5. GESTIONE FILE	2
5.1 Codifica Elaborati	2
5.2 Norme di Base per il Disegno	4
5.3 Utilizzo dei Colori nel Disegno	9
5.4 Rilievi topografici	9

1. SCOPO

Lo scopo della presente istruzione è regolamentare il modo di gestione dei file di disegno realizzati su supporto informatico con il programma AutoCAD.

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente istruzione si applica in area cartografia e modellistica dell'Ingegneria di VERITAS S.p.A.

3. RIFERIMENTI

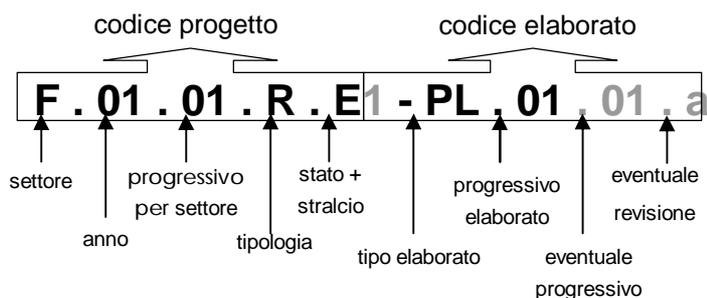
Norma UNI EN ISO 9001:2000

4. RESPONSABILITÀ ED AGGIORNAMENTO

Le responsabilità relative alle attività descritte nella seguente procedura sono del Resp. Progettazione e Pianificazione Tecnica e di tutti gli addetti al programma AutoCAD.

5. GESTIONE FILE

5.1 Codifica Elaborati



Settore:	Acquedotto, Acq. Indust., Bonifiche, Cimiteri, Depurazione, Fognatura, Varie
Anno:	01, 02, 03, 04...
Progressivo per settore:	01, 02, 03, 04...
Tipologia:	Impianti, Rete, Varie
Stato:	Generale, Preliminare, Definitivo, Esecutivo, Manutenzione, Variante
Stralcio:	1, 2, 3...

Tipo elaborato:

Grafico:

AT Attraversamenti	RI Rilievi
CO Corografia	SU Strumento urbanistico
IM Impianti elettrici, idraulici, ecc.	SZ Sezioni
PC Particolari costruttivi	VA Varie
PL Planimetria	
PR Profili	

Documentazione:

AP Analisi prezzi	NP Verbale nuovi prezzi
AS Atto di sottomissione	PM Piano di manutenzione
CA Calcoli strutturali	PP Piano particellare
CI Calcoli idraulici	PS Piano di sicurezza e coordinamento
CM Computo metrico	QE Quadro economico
CR Cronoprogramma	QI Quadro di incidenza
CS Capitolato speciale	QR Quadro comparativo di raffronto
DP Documento preliminare	RA Relazione archeologica
DT Disciplinare tecnico	RE altre Relazioni
EA Elenco elaborati	RG Relazione geotecnica, geologica
EP Elenco prezzi	RI Relazione idraulica
EV Elenco descrittivo delle voci	SC Schema di contratto
FO Fascicolo dell'opera	
LC Lista categorie	
MO Monografie	

Progressivo elaborato: 01, 02, 03, 04...

Eventuale progressivo: 01, 02, 03, 04...

Eventuale revisione: a, b, c, d...

Per comodità oltre alla codifica univoca sopra descritta, il cartiglio riporterà una numerazione progressiva alfanumerica. In particolare le tavole grafiche saranno numerate progressivamente (es. 1, 2, 3 ...) mentre gli elaborati amministrativi saranno contrassegnati da una lettera (es. A, B, C ...)

5.2 Norme di Base per il Disegno

I disegni tecnici realizzati da e per VERITAS devono essere realizzati tenendo conto delle seguenti specifiche per una successiva corretta gestione degli stessi.

Per convenzione si userà, dove necessario, la forma INGLESE (ITALIANO) per la descrizione di comandi, tipolinea e quant'altro lo richieda.

I disegni sono realizzati in formato .DWG tramite il software Autodesk "AutoCAD", nelle versioni 12 e successive, LT comprese. Il disegno di base sarà differente a seconda del tipo di disegno che si andrà ad eseguire: standard (edilizia, costruttivi, ecc.), cartografia, rete idrica e rete fognaria.

Per il disegno si usa la convenzione "1 unità=1 metro" pari ad una scala in stampa 1:1000. I formati di squadratura sono generalmente quelli previsti dalle norme UNI, tranne in casi particolari in cui si rende necessario allungare il formato. Il disegno viene sempre eseguito in scala 1u=1m, si adegua squadratura e cartiglio per ottenere la scala voluta in stampa. Una facilitazione nell'impaginazione degli elaborati è data dall'ultima versione di AutoCAD, che permette di gestire più "spazi carta" in maniera flessibile, permettendo di far convivere nella stessa tavola pezzi di disegno in scale diverse e provenienti da zone diverse dell'elaborato disegnato sullo "spazio modello". Nei casi in cui convivano sulla stessa tavola una pianta in scala 1:100 e un particolare in scala 1:25, tale soluzione è preferibile a quella che prevede di scalare uno dei due, perdendo così la convenzione 1u=1m.

Il tipolinea va adeguato alla scala di stampa tramite la variabile `ltscale` (`scalatl`) che modifica la scala di tratteggio per tutte le linee del disegno, anche se le ultime versioni di AutoCAD permettono la modifica della singola entità.

Se la tavola include porzioni di territorio e/o cartografia, sviluppo di condotte o altro su larga scala, questi dovranno essere necessariamente georeferenziati, tenendo come origine la stessa della cartografia della Regione Veneto fuso est.

Il disegno base standard (individuato con il nome Vesta.dwt per le versioni da 14 in poi) contiene i seguenti layer:

Nome layer	Colore	Tipolinea
0	Bianco	Continuous
Assi	Giallo	Dashdot (Trattopunto)
Base	Rosso	Continuous
Carpenteria	Verde	Continuous
Cartiglio	Bianco	Continuous
Defpoints	Giallo	Continuous
Ferri	Magenta	Continuous
Legenda	Rosso	Continuous
Muri	Verde	Continuous
Quote	Giallo	Continuous
Retini	Giallo	Continuous
Testi	Ciano	Continuous
Tubi	Ciano	Continuous
Viste	255	Continuous

Nel disegnare i vari elementi, i layer andranno utilizzati con precisione, con colore e tipolinea *bylayer*, modificando tali impostazioni solo in casi particolari e circoscritti.

- q Il layer **0** è un layer standard di AutoCAD utilizzato solo in caso di XREF o immagini raster non a carattere cartografico.
- q Il layer **assi** è adibito principalmente al disegno dell'asse delle condotte.
- q Il layer **base** contiene tutti quei elementi di contorno che non hanno una specifica collocazione all'interno dell'elaborato (linea di terra, recinzioni, linee di sezione, ecc.)
- q Il layer **carpenteria** viene utilizzato per il disegno di carpenterie metalliche come

scalette, passerelle, ecc.

- q Il layer **cartiglio** contiene la squadratura, il cartiglio del disegno, le finestre dello spazio modello nei layout ed eventuali simbologie di contorno (es. indicazione del nord, scala metrica). Il colore delle finestre viene posto a 255, quindi non *bylayer*.
- q Il layer **defpoints** è un layer di AutoCAD che si crea con le quote e che viene in questo caso tenuto spento (visualizzazione non necessaria).
- q Il layer **ferri** viene usato per il disegno di ferri d'armatura per cementi armati o similari.
- q Nel layer **legenda** viene inserita l'eventuale legenda. Per ovvi motivi le entità in esso contenute non saranno necessariamente con colore e tipolinea *bylayer*.
- q Il layer **muri** contiene il disegno di tutte le opere murarie; il colore sarà *bylayer* per piante e sezioni, rosso o giallo per elementi non in primo piano.
- q Sul layer **quote** verranno disegnate tutte le quote dimensionali e le quote altimetriche, sia in sezione che in pianta. I testi delle quote sono di colore ciano e l'altezza in stampa è di 2 mm; le linee di quota sono di colore rosso e il segno di delimitazione è dato dal blocco DIM1.dwg contenuto all'interno del disegno prototipo. Non sono previste linee di estensione. La grandezza del blocco di delimitazione e della freccia per l'indicazione di tipo "leader" è di 1.5 mm
- q Il layer **retini** viene utilizzato per le campiture di ogni genere. Gli stili normalmente utilizzati sono:

Stile	Destinazione
ANSI31	Uso generico, murature.
ANSI37	Sezioni cementi armati
Dot	Per sfondi di colore uniforme
Earth	Ruotato di 45°, linea di terra in sezioni
Solid	Riempimenti uniformi, anche colorati
Ar-Conc	Sezione cementi armati o altri composti

Altri stili possono essere liberamente adoperati per differenziare maggiormente

elementi o zone del disegno. La scalatura del retino deve essere per quanto possibile proporzionata al disegno.

I **testi** andranno posizionati nell'apposito layer seguendo queste indicazioni:

Tipo	Altezza in stampa	Colore	Note
Titoli	5 mm	Blu	Inclinazione di 5°
Indicazioni	3 mm	<i>Bylayer</i> , Verde	
Vari	2 mm	<i>Bylayer</i> , Verde	es. toponomastica

Si dovrà porre particolare attenzione anche al punto di inserimento del testo (inf. sinistra, centrato, inf. destra, mezzo), da selezionare in base alla posizione in cui verrà messo. Ciò eviterà di dover sistemare il testo in caso di modifica dell'altezza e altre operazioni ad esso relative.

- q Il layer **tubi**, infine, raccoglie di norma il disegno di condotte e tubazioni idrauliche. Per tubazioni di altro genere (fognatura o sottoservizi) si usa creare di volta in volta un layer apposito con nome specifico (Enel, Gas, ecc.).

- q Il layer **viste**, bloccato in stampa, viene utilizzato unicamente nello spazio modello per disegnare i riquadri che individueranno le viste stesse nello spazio carta. Una volta nel layout il layer viene congelato nella finestra corrente, in modo che non vi appaiano eventuali altri riquadri di viste. La finestra viene quindi bloccata per evitare di spostare la vista o cambiarne la scala.

Il nome da assegnare alle viste nello spazio modello dovrà essere il più possibile esplicativo. E' buona norma nominare con sigle che individuino il formato e la scala, come gli esempi seguenti; ove vi siano omonimie si integra con testo descrittivo:

- *A1e-200*: Formato A1, perimetro esterno della squadratura, scala 200;
- *A0i-5k - sezioni*: Formato A0, perimetro interno, scala 5000, "sezioni";
- *A1i-1k*: Formato A1 lungo, perimetro interno, scala 1000.

Per quanto riguarda la corrispondenza tra quanto viene visualizzato a video e quello che viene stampato, si adotta la convenzione riportata nelle tabelle sottostanti:

Colore in stampa	N°	Colore a video	Spessore
Nero	1	Rosso	0,2
	2	Giallo	0,13
	3	Verde	0,4
	4	Ciano	0,3
	5	Blu	0,5
	6	Magenta	0,6
	7	Bianco	0,35
	8	Grigio	0,8
	15	Rosso	0,01
	255	Bianco	0,08
Grigio 252	57	57	0.13
Bianco 255	41	41	0,254

Colore in stampa	Rosso	Giallo	Verde	Ciano	Blu	Magenta	Viola	Arancione	Grigio	Spessore
	1	2	3	4	160	6	190	30	253	mm
Colore a video									9 (50%)	0,1
	240	50	90	130	160	210	190	30	253	0,2
	241	51	91	131	161	211	191	31	254	0,4
	242	52	92	132	162	212	192	32	252	0,6
	243	53	93	133	163	213	193	33	251	0,8
244	54	94	134	164	214	194	34	250	1	

Stampa opaco	Rosso	Giallo	Verde	Ciano	Blu	Magenta	Viola	Arancione	Grigio
75%	241	51	91	131	161	211	191	31	253 50%
Colore a video	245	55	95	135	165	215	195	35	9

Per tutti gli altri colori vengono lasciate le impostazioni standard (colore n= penna n, spessore 0.254). Le impostazioni sopra descritte sono già configurate nel file AutoCAD

“Spessori.ctb” consegnato agli outsourcing con le specifiche standard di disegno tecnico AutoCAD.

Relativamente alle altre tipologie di disegno, si tratta principalmente di creare nuovi layer relativi ad ogni nuova tipologia, come ad esempio la differenziazione tra la fognatura primaria o secondaria, i pozzetti, l'appartenenza ad un particolare bacino di utenza, ecc.

Per quanto riguarda le precedenti informazioni, esse vengono consegnate a tutti gli outsourcing dell'Ingegneria, e inserite nei capitolati come istruzione al fornitore (Specifiche standard di disegno tecnico CAD).

5.3 Utilizzo dei Colori nel Disegno

Nel caso in cui ci sia necessità di utilizzare colori diversi da quelli sudescritti, si usano colori di numero superiore a 8, esclusi quelli già impegnati, e gli spessori vengono assegnati a seconda dei casi.

I colori nei file della cartografia CTR vanno adeguati alla tabella soprastante.

In fase di stampa bisogna attivare la funzione di AutoCAD che inserisce in basso a sinistra del foglio il nome del file del disegno completo di tutto il percorso e il nome del layout.

5.4 Rilievi topografici

La restituzione in file vettoriali di rilievi topografici deve seguire le specifiche sopra riportate, con particolare attenzione alla suddivisione in famiglie di layer e al loro colore in base all'elemento rappresentato.

Ad esempio, i sottoservizi avranno ognuno un layer per pozzetti, cassette, pali caditoie, sfiati, rete aerea o interrata.

Per quanto riguarda i colori da utilizzare ci si riferisce alla tabella sottostante, ove la colonna “Semplice” riguarda i casi in cui non vi sia la necessità di fare una ulteriore distinzione specifica, mentre in quella “Estesa” vi sono indicazioni per i casi in cui vi sia la necessità di una diversificazione (es.: enel bassa o media tensione, telecom fibra ottica o rame, fognatura nera, bianca o mista, ecc...):

	Semplice	Estesa
Acquedotto	 Ciano (130-134)	Utilizzo degli spessori
Fognatura	 Arancione (30-34)	 F. Nera: Arancione (30-34)  F. Bianca: Giallo (50-54)  F. Mista: Grigio (253-250)
Enel	 Verde (90-94)	Utilizzo degli spessori
Gas	 Magenta (210-214)	Utilizzo degli spessori
Telecom	 Viola (190-194)	Utilizzo degli spessori
Illuminazione pubblica	 Blu (160-164)	Utilizzo degli spessori

Ogni altro elemento da rappresentare avrà colore nero, eventualmente con differenziazione degli spessori (muri in grosso, recinzioni o marciapiedi in fino, ecc...) secondo quanto già specificato. I punti battuti e di appoggio avranno spessore fino (1, 2 o 255), la poligonale in spessore medio-grosso (verde) ma su layer spento.

I testi identificativi di quote, manufatti e ogni altro elemento che ne necessiti, saranno doppi e posizionati in due layer differenti (testi 200, testi 500) con altezze diverse proporzionate alla scala di riproduzione (*ad es.:* per una altezza di stampa pari a 2mm à scala 1:200 h=0.4unità; scala 1:500 h=1unità).