



Comune di Sedico - Provincia di Belluno

Lavori di realizzazione collettore fognario
Meli-Bribano in comune di Sedico

PROGETTO DEFINITIVO

Allegato

A	Relazione Tecnica Generale e Calcoli Idraulici
----------	---

Data : gennaio 2018

I Progettisti:

Ing. Eugenio De Demo

Ing. Michele Reolon

<div><p>ENCO ENGINEERING CONSULTANTS</p></div> <div><p>Certificazione Qualità IT04/1184</p><p>SGS SINCERT</p></div> <div><p>ENCO Engineering Consultants Srl Via Feltre 183 32030 Bribano di Sedico (BL) info@enco.org</p></div>		
E0839 / definitivo	E0339-D-A_relazione_tecnica_generale- V0.0_MMP	
Ai sensi degli artt.2043-2049C.C. e artt. 622-623C.P. è vietata la riproduzione e l'uso del presente elaborato senza l'autorizzazione della ENCO		

INDICE

1	OGGETTO DELLO STUDIO	2
	Premessa	2
2	SITUAZIONE IMPIANTISTICA ATTUALE	4
	Impianto di Meli	4
	Impianto di Oselete	4
3	PREVISIONI DI SVILUPPO	5
	Insedimenti abitativi	5
	Attività produttive	7
	Scarichi di tipo industriale	9
	Popolazione fluttuante	10
4	NUOVA CONDOTTA FOGNARIA	11
	Verifica condotte	12
5	VERIFICA SCOLMATORE DI PIENA	15

1 Oggetto dello studio

Premessa

La Società BIM Gestione Servizi Pubblici S.p.A. con sede in via Tiziano Vecellio n. 27/29 a Belluno ha affidato allo scrivente Studio l'incarico di aggiornare della progettazione definitiva ed esecutiva, sulla base delle indicazioni del progetto esecutivo datato ottobre 2009 ed approvato dal CDA nella seduta del 29/03/2010 ed inerenti il primo stralcio delle opere progettate in relazione al disciplinare d'incarico prot. GSP 15402 del 12.07.2005 e relative alla *“realizzazione collettore fognario Meli – Bribano in comune di Sedico”*.

Al fine di adeguare la qualità dello scarico alle Direttive Comunitarie in materia di tutela ambientale e di razionalizzare l'uso degli impianti, il BIM Gestione Servizi Pubblici SpA, conformemente al progetto a suo tempo adottato dal comune di Sedico, ha deciso di far confluire nel depuratore di Oselete i reflui oggi trattati nell'impianto di Meli e contestualmente di dar corso al completamento e ampliamento dell'impianto di Oselete.

Verrà realizzata una condotta di circa 1600 metri per collegare l'attuale punto di raccolta di Meli con la rete esistente che adduce all'impianto di Oselete: il punto di confluenza è previsto presso la piazza IV Novembre a Bribano.

Al posto dell'impianto di Meli verrà realizzato uno sfioratore per lo scarico della portata di supero in caso di piogge intense. Tale portata, in conformità alle direttive del Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto sarà pari a 5 volte la portata media nera.

Il progetto definitivo redatto dal presente studio in data 07/07/2007 ed oggetto dell'attuale aggiornamento ha ottenuto dai vari Enti le seguenti approvazioni ed autorizzazioni :

- Determinazione Costitutiva n° 2328 in data 05.11.2008 del settore Ambiente e Territorio della Provincia di Belluno ai sensi del D. Lgs 152/2006, e al parere favorevole espresso dalla Commissione Tecnica Provinciale Ambiente in data 22/10/2008 n. 396/03;
- Presa d'atto ai fini del vincolo idrogeologico del Dirigente del servizio Forestale di Belluno in data 06.06.2008 n° 296547 di prot.
- Autorizzazione Ambientale (art 159 D. Lgs 22.01.2004 n. 42) in data 15.04.2008 n° 8249 di prot.;
- Parere Ministero per i Beni e le Attività Culturali- Sovrintendenza per i Beni Archeologici del Veneto in data 30 marzo 2009 n° 4427 di prot.;
- Autorizzazione Idraulica per attraversamento e parallelismo di area demaniale con collettore fognario in data 02.12.2008 n° 641.782 di prot.;
- Autorizzazione Ministero per i Beni e le Attività Culturali- Sovrintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici delle provincie di Venezia, Belluno, Padova e Treviso in data 23.12.2009 n° 29495 di prot.;
- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 2376 del 08.08.2008 di approvazione della variante parziale n° 48 per la dismissione impianto di

depurazione di Meli e nuovo collettore all'impianto di Oselete ai sensi del D.P.R. 08.06.2001 n. 327;

- Approvazione Dipartimento di Prevenzione della ULSS n° 2 in data 02.01.2008 n° 000061 di prot.

Il presente progetto definitivo prevede dunque :

- Un tronco fognario di circa 1600 metri per l'adduzione dei reflui dell'impianto di Meli. La condotta si diparte dalla ubicazione attuale dell'impianto di Meli e si innesta nella rete fognaria in prossimità di Piazza IV Novembre a Bribano, ove sarà razionalizzato lo schema fognario con eliminazione degli attuali pozzetti e realizzato un unico punto di confluenza delle varie tratte fognarie.

2 Situazione impiantistica attuale

Il territorio comunale è servito da tre impianti di depurazione, uno per la parte alta facente capo all'impianto di Mas, e due impianti per la parte bassa in località Meli e Oselete.

L'impianto di Mas è del tipo ad ossidazione biologica con insufflazione d'aria.

Il quantitativo di liquami trattati ammonta a circa 13000 m³/mese e i risultati forniti dall'Amministrazione dimostrano un regolare funzionamento con risultati depurativi che rientrano nei limiti imposti dalla normativa.

Impianto di Meli

Di modeste dimensioni (mediamente vengono trattati circa 8-9 m³/ora di liquame) con sistema di aereazione a turbina superficiale. Tale sistema presenta problemi di funzionamento specialmente durante la stagione invernale, allorché i fenomeni di vaporizzazione dell'acqua superficiale indotti dalla turbina tendono a formare del ghiaccio con conseguente arresto del sistema di ossidazione.

Le apparecchiature sono antiquate e necessiterebbero di una sostituzione e revisione. I risultati depurativi ottenuti, secondo i dati delle analisi eseguite evidenziano uno scarso rendimento con abbattimento del carico inquinante del 75-80%.

Dato l'esiguo numero di abitanti equivalenti trattati e la possibilità di facile collettamento dei reflui all'impianto di Oselete, l'impianto di Meli verrà dismesso quando saranno ultimati i lavori di ampliamento del citato depuratore di Oselete.

Impianto di Oselete

Realizzato negli anni 1987-'88 è stato ristrutturato una decina di anni fa nella parte pre-trattamenti, biologica (6000 AE) e disinfezione. Il sistema di trattamento biologico adottato per la nuova linea in funzione dal 2006, è del tipo a fanghi attivi con pre-denitrificazione.

Con il completamento della seconda linea biologica al fine di portare l'impianto di depurazione alla potenzialità necessaria per il trattamento dei reflui attualmente facenti capo agli impianti di Meli e Longano, sarà costruito una vasca areata di stabilizzazione dei fanghi, un ispessitore continuo e un reparto di disidratazione meccanica con sistema a coclea. I fanghi disidratati saranno stoccati in apposito cassone e inviati al recupero in ottemperanza alle norme vigenti in materia.

3 Previsioni di sviluppo

Insedimenti abitativi

L'impianto di depurazione di Oselete tratterà, quando saranno ultimati i lavori di ampliamento, i reflui provenienti dalle zone di Sedico, Bribano, Meli e Longano.

Di seguito sono analizzate le condizioni attuali dei vari centri abitati, mentre le proiezioni demografiche vengono elaborate per l'intero territorio comunale in base ai dati dei censimenti del 1961, 1981, 1991, 2001, 2011 integrati con i dati di popolazione residente negli anni 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016 reperiti da fonti comunali.

Secondo una proporzione con le previsioni di P.R.G., sarà stimata la popolazione prevista al 2040 per i vari centri abitanti del Comune di Sedico, dato base per il dimensionamento del progetto.

L'incremento della popolazione è stato valutato considerando come base la popolazione dal 1961 al 2016 e ipotizzando che l'incremento abbia seguito un andamento geometrico secondo l'espressione dell'interesse composto :

$$P_n = P_o \times (i + 1)^n$$

dove:

n = numero di anni del periodo

Po e Pn = popolazione iniziale e finale

i = tasso di incremento annuo

Per l'intero territorio comunale le previsioni della Regione Veneto, determinate in occasione della redazione della variante al Piano Regolatore generale degli Acquedotti, indicano in 8279 unità gli abitanti previsti al 2015.

I valori riportati in Tabella 1, riassumono, per il territorio comunale, la popolazione residente alla data dei vari censimenti decennali ed alle date 31.12.2012, 31.12.2013, 31.12.2014, 31.12.2015, 31.12.2016 . Viene inoltre calcolato per ogni periodo il tasso di incremento annuo.

L'incremento medio ponderato per gli anni considerati risulta 0.00760 e permette di stimare la popolazione residente prevista negli anni futuri (i medio = 0,00760

Tabella 2).

In relazione alle previsioni di insediamento previste nel Piano Regolatore Generale del Comune si ottengono, per i vari centri, i valori riportati in tabella 3 che saranno utilizzati per il calcolo della popolazione che compete al depuratore di Oselete.

Per il 2040, anno di riferimento per il progetto, la popolazione residente per il comune di Sedico è stimata in 12359 abitanti.

Tabella 1- Evoluzione popolazione residente

ANNO CENSIMENTO	POPOLAZIONE RESIDENTE	INCREMENTO ASSOLUTO	INTERVALLO DI TEMPO	TASSO DI INCREMENTO
1981	7716			
1991	8045	329	10	0,00417
2001	8767	722	10	0,00863
2011	9923	1156	10	0,01237
2012	9980	57	1	0,00573
2013	10049	69	1	0,00689
2014	10018	-31	1	-0,00309
2015	9997	-21	1	-0,00210
2016	10063	66	1	0,00658

i medio = 0,00760

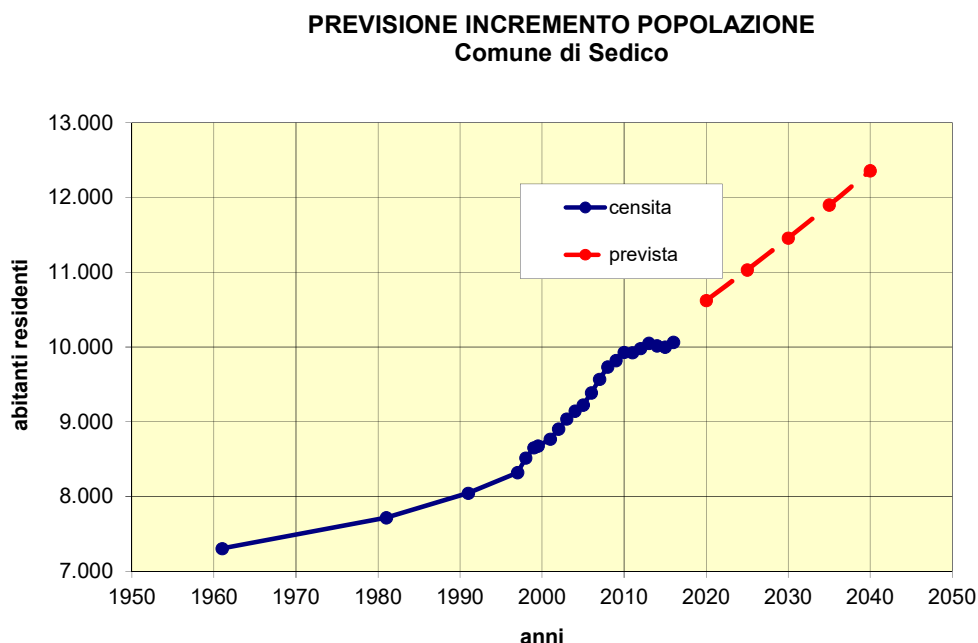
Tabella 2 Previsione popolazione residente

Previsioni	2001	2011	2016	2020	2025	2030	2035	2040
Popolazione residente	8767	9923	10063	10.623	11.032	11.458	11.900	12.359

La Figura 1 rappresenta l'evoluzione della popolazione censita e stimata a livello comunale.

Il confronto tra le possibilità di insediamento del P.R.G. e la popolazione residente mette in evidenza un consistente aumento per i centri abitati maggiori, in particolare per la zona di Sedico-Bribano-Mas-Peron.

Tale aspetto è indicativo di aree con forte vocazione commerciale dove non si dovranno registrare aumenti considerevoli di popolazione residente, ma l'utilizzo di buona parte della possibilità edificatoria per l'inserimento di attività legate al settore terziario.

Figura 1 Andamento popolazione censita e stimata**Tabella 3 Proiezione popolazione nei centri abitati**

LOCALITÀ	PREVISIONI P.R.G	PROIEZIONE 2020	PROIEZIONE 2030	PROIEZIONE 2040
Sedico - Bribano	6000	5537	5972	6442
Longano	330	305	328	354
Landris - Villa	756	698	753	812
Gresal - Boscon Roncada - Noal	360	332	358	387
Prapavei - Paluch	132	122	131	142
Carmegn - Cugnach	21	19	21	23
Villiago - Triva - Pasa	162	149	161	174
Roe Alte	1146	1058	1141	1230
Roe Basse - Tappole	180	166	179	193
Mas - Peron	1500	1384	1493	1610
Bolago - Barp Libano - Sommava	828	764	824	889
Casoni	96	89	96	103
Totale	11511	10623	11457	12359
Abitanti Competenti a Oselete	9087	8386	9044	9757

Attività produttive

Sul territorio comunale hanno sede aziende operanti in vari settori. Le impostazioni progettuali sono tali da consentire anche la depurazione di liquami provenienti dalle attività produttive la cui natura sia compatibile con il trattamento biologico previsto nel depuratore. L'entità del contributo delle zone produttive è stata stimata assegnando, sulla

base degli elementi in possesso, e dal confronto con i parametri di scarico di aree produttive analoghe, il valore di 100 addetti per ettaro di superficie prevista dal P.R.G. comunale per insediamenti industriali, artigianali, commerciali e direzionali. Inoltre il rapporto di equivalenza tra un abitante residente e un addetto alle attività produttive è pari a 3 dato che 300 l/giorno è la dotazione idrica procapite assunta per abitanti residenti mentre si stima che per ogni addetto alle attività produttive la dotazione idrica media per usi civili sia di 100 l/giorno. Secondo le previsioni di insediamento del Piano Regolatore Generale otteniamo i valori riportati in Tabella 4. La tabella 5 riporta inoltre i dati relativi agli occupati nei vari settori di attività attualmente nel comune di Sedico secondo i dati forniti dall'INPS di Belluno.

A tali valori, sono stati inoltre aggiunti i contributi degli scarichi veri e propri derivati dall'attività industriale per il trattamento di acque di processo, desunti dalle autorizzazioni rilasciate incrementati per eventuali sviluppi futuri.

Tabella 4 - Carico industriale da previsioni PRG

ZONA	Superficie [HA]	Addetti	A.E. = (A/3)
Tappole	5,00	500	167
Landris	2,70	270	90
Gresal	14,80	1480	493
Sedico-Seghe Nuove	34,20	3420	1140
Libano	1,20	120	40
Totale	57,90	5790	1930
Competenti a Oselete		5670	1890

I dati rilevati relativi agli occupati riferiti al 2006 sono invece riportati in Tabella 5 .

Tabella 5. Occupati nelle attività produttive competenti a Oselete

SETTORE	ADDETTI	A.E. = (A/3)
Industria-Artigianato	2369	790
Costruzione	415	138
Commercio-Turismo	560	187
Servizi	496	165
Totale	3840	1280

Tenuto conto delle elaborazioni precedenti e degli ultimi dati registrati risulta un valore di riferimento compreso fra 1300 AE (attuale) e 1900 AE (possibilità di insediamento previste dal PRG) quale contributo dato dalle zone produttive. Data la difficoltà di previsione circa lo sviluppo di tali attività e le caratteristiche delle attività stesse, che potranno insediarsi si ritiene cautelativa e ragionevole l'assunzione del valore intermedio di 1600 AE.

Scarichi di tipo industriale

Alla data attuale gli insediamenti produttivi, facenti capo al depuratore di "Oselete" con scarico di tipo industriale autorizzato sono riportati nella tabella 6. In tale tabella oltre alla ditta intestataria lo scarico, sono stati riportati i tipi di scarico autorizzati. Il primo di tipo produttivo vero e proprio con il quantitativo annuo autorizzato e il secondo relativo alla presenza delle maestranze con scarico di tipo civile le cui stime rientrano nelle valutazioni per le attività produttive descritte nel paragrafo precedente.

Tabella 6 –Scarichi di tipo industriale



COMUNE DI SEDICO

INSEDIAMENTI PRODUTTIVI con recapito acque reflue al depuratore "OSELETE"

						DATI		AE	
domanda FOG.02 prot. data	risposta BIM GSP prot. data		ditta	via	tipologia scarico	addetti (n)	quantità scaricate idrico	calcolo su addetti	note
12269	23/06/2006	21956	24/10/2006	LUXOTTICA s.r.l. (nuova sede)	via Caduti e Dispersi in Russia, 2	scarico industriale autorizzato	-	Aut 21.000	0
						scarico tipo domestico	1.500	-	500
12526	06/08/2004	22144	20/12/2004	LUXOTTICA s.r.l. (vecchia sede)	via Agordina, 10	scarico industriale autorizzato	-	Aut 17.600	0
						scarico tipo domestico	1.167	-	389
15450	18/07/2007	16085	25/07/2007	SANCANDI STEFANO (lavanderia self)	via Agordina, 13	scarico industriale autorizzato	-	Aut 1.550	0
						scarico tipo domestico	-	-	0
8836	16/06/2007	6027	18/03/2005	CARRARO S.p.A.	via Belluno, 62	scarico industriale autorizzato	-	Aut 1.450	0
						scarico tipo domestico	21	-	7
23964	19/10/2005	24681	25/10/2005	DBR s.r.l.	via Cav. Vittorio Veneto, 17/f	scarico tipo domestico	1	-	1
23963	19/10/2005	24679	25/10/2005	NUOVAGIORIK s.r.l.	via Cav. Vittorio Veneto, 17/g	scarico tipo domestico	20	-	7
4681	02/03/2005	6023	18/03/2005	Studio Dentistico PANNELLA G.	via Dolomiti, 9	scarico tipo domestico	3	-	1
?	?	8512	11/06/2004	LATTERIA SOCIALE COOPERATIVA s.r.l.	via S.Felice, 4	scarico industriale (da autorizzare?)	-	2.160	0
						scarico tipo domestico	2	-	1
							-	-	0
							-	-	0
							-	-	0
TOTALI						2.714	43.750	906	

BIM GSP - Servizi attivi _____ (produttivi e domestici)

tipo domestico - residenti	servizi n. _	0	*	2,5	0
tipo domestico - non residenti	servizi n. _	0	*	2	0
tipo domestico - multitariffa	serv.n. _ (unità n. _)	0	*	2,5	0
tipo produttivo - (esclusi i soprascritti)	servizi n. _	0	*	3	0
TOTALI					906

Complessivamente gli scarichi di tipo industriale autorizzati conferiscono una portata annua di 43.750 mc. Considerato il tipo di attività produttive in elenco, si può ritenere che lo scarico sia costante durante il periodo lavorativo che cautelativamente viene assunto pari a 200 giorni all'anno.

La portata media giornaliera e quindi pari a $43.750/200 = 218,75$ mc/giorno

Nell'ipotesi di dimensionamento riportate, con dotazione idrica giornaliera di 300 l/ae e coefficiente di afflusso in fognatura di 0,8, lo scarico di tipo industriale assimilabile ad uno scarico di tipo civile corrisponde a:

$$218.750/0,80 \times 300 = 911 \text{ AE}$$

Ipotizzando un incremento delle autorizzazione di scarichi industriali nei prossimi anni per nuove attività di 15.000 mc per una portata media giornaliera di 75 mc, il numero di AE da riservare corrisponde a:

$$75.000/0,80 \times 300 = 313 \text{ AE}$$

Complessivamente avremo per scarichi industriali:

$$911 \text{ AE} + 313 \text{ AE} = 1.224 \text{ AE}$$

Popolazione fluttuante

Il territorio del comune di Sedico non presenta attività turistiche di rilievo e scarsamente presente se non completamente assente l'attività alberghiera.

Ai fini della valutazione del carico proveniente dall'attività ricettiva e della popolazione fluttuante si ritiene più che adeguata la previsione di assegnare un ulteriore carico di 93 AE.

4 Nuova condotta fognaria

Come indicato in premessa, in previsione della realizzazione delle opere di ampliamento del depuratore di Oselete (che, in ottemperanza al vigente Piano d'Ambito, saranno realizzate entro il 31.12.2022), viene prevista la realizzazione del collettore fognario, che dal depuratore di Meli conferirà i liquami alla rete fognaria esistente in località Bribano facente capo al depuratore di Oselete.

L'intercettazione della tubazione esistente viene prevista a monte dell'impianto di Meli da dismettere, ove sarà eseguito uno sfioratore delle portate di piena, al fine di conferire alla rete fognaria di Bribano e al depuratore di Oselete, la portata massima non eccedente 5 volte la portata media in periodi di secco. Le acque di sfioro saranno inviate allo scarico esistente del depuratore da dismettere, previa realizzazione delle opere necessarie di modifica delle strutture esistenti. Lo sfioratore sarà realizzato nel rispetto delle normative vigenti in materia ed in particolare in ottemperanza all'art. 33 delle norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione del Veneto.

Il nuovo collettore, segue un tracciato in sponda sinistra del torrente Cordevole, e sarà eseguito mediante tubazioni in polipropilene rinforzato con sostanze minerali, con struttura a parete piena a triplo strato, superficie esterna ed interna liscia (PP-ML), senza alogeni e piombo, e manicotto a bicchiere coestruso POLO-TC (TOP-CONNECT), anello di sicurezza fisso in PP-Compound di colore giallo segnaletico, nonché anello di guarnizione a labbro inserito in fabbrica, asportabile e lavabile, sistema BL, secondo EN 681-1. Testato e controllato alla norma sui prodotti ONREGEL-ONR 20513 (*Sistemi di tubazioni in Polipropilene, con struttura a parete piena multistrato PP-ML per condotte di scarico interrate non in pressione*), e corrispondente al marchio di qualità GRIS-NR. 145.. Il diametro delle tubazioni è di 315 mm esterno e 296,60 mm interno per uno spessore del materiale di 9,2 mm, sufficiente a conferire la portata massima prevista secondo le verifiche sotto riportate.

Lungo il collettore sono stati inseriti dei pozzetti di ispezione al fine di un controllo e per un'eventuale manutenzione delle condotte. Considerando che il collettore in progetto non raccoglie lungo il tracciato utenze, ma la sua funzione è quella di trasferire il liquame, la distanza dei vari pozzetti è stata mantenuta, nei tratti rettilinei, nella misura di 50 m, anche in considerazione che il liquame immesso presenta già una discreta decantazione e la mancanza di eventuali corpi solidi che possono provocare eventuali intasamenti delle condotte.

I pozzetti di raccordo e di ispezione, sono previsti del tipo circolare vibrocompresso con elemento di finitura ad incastro, per l'accesso e l'aerazione dei sistemi di scarico o di fognature e per il convogliamento di acque fognarie, di acque meteoriche per gravità, forniti con guarnizione di tenuta incorporata conforme alle norme UNI EN 681 atti a garantire la tenuta idraulica ed una pressione interna di 0,5 bar, realizzato con CIS a prestazione garantita in accordo alla UNI EN 206-1 in classe di esposizione X A 2 (UNI 11104) classe di resistenza C 40/50 (Rck 50N/mm²) con cemento ad alta resistenza chimica ai solfati in accordo alla UNI 9156.

Il fondo dovrà essere marcato CE, secondo regolamento UE n° 305/2011 con dichiarazione di prestazione a firma del fabbricante che certifica la rispondenza alla norma armonizzata UNI EN.

Il fondello, le canalette di scorrimento, il piano di calpestio e parte delle pareti perimetrali del fondo del pozzetto saranno realizzate con un rivestimento in PRFV o di PP, resistente all'abrasione ed alle acque reflue, incorporato stabilmente nel getto.

Gli innesti delle tubazioni d'entrata e uscita e le canalette di scorrimento dovranno essere realizzate secondo le angolazioni e le pendenze di progetto.

Gli elementi costituenti il pozzetto dovranno essere perfettamente sigillati tra loro tramite idonee guarnizioni dedicate al tipo di tubo utilizzato a norma UNI EN 681.

Verifica condotte

Il dimensionamento e la verifica dei collettori fognari è stato condotto secondo le portate massime previste e determinate nei paragrafi precedenti. In particolare considerando che per la tratta in oggetto la sitma degli abitanti equivalenti al 2040 è di 3875 unità, ricavata dall'analisi sulla popolazione residente e sugli scarichi di tipo industriale valutata al punto 3:

POPOLAZIONE RESIDENTE:

LOCALITÀ	PREVISIONI P.R.G	PROIEZIONE 2020	PROIEZIONE 2030	PROIEZIONE 2040
Landris - Villa	756	698	753	812
Roe Alte	1146	1058	1141	1230
Totale	1902	1756	1894	2042

ATTIVITA' PRODUTTIVE

Scarichi per gli addetti alle attività produttive assimilabile a scarichi domestici viene valutata, in 1000 AE, corrispondenti a circa 3000 adetti.

Per gli scarichi di tipo industriale si considera una portata annua di circa 40.000,00 mc.

La portata media giornaliera e quindi pari a $40.000/200 = 200,00$ mc/giorno

Nell'ipotesi di dimensionamento riportate, con dotazione idrica giornaliera di 300 l/ae e coefficiente di afflusso in fognatura di 0,8, lo scarico di tipo industriale assimilabile ad uno scarico di tipo civile corrisponde a:

$$200.000/0,80 \times 300 = 833 \text{ Ae}$$

Complessivamente otteniamo un valore di abitanti equivalenti pari a:

$$\text{AE} = 2042 + 1000 + 833 = 3875$$

Considerando la dotazione idrica di $1/\text{AE}$ $d = 300$ l/d

$$Q_{\text{med}} = 0,30 \times 0,80 \times 3875 / 24 = 38,75 \text{ mc/h} = 10,76 \text{ l/sec}$$

La portata massima nella condotta in caso di pioggia, ipotizzando di sfiorare le portate eccedenti i valori di 5 Q_{med} ammonta a:

$$Q_{\text{max}} = 5 Q_{\text{med}} = 53,82 \text{ l/sec}$$

I calcoli idraulici, sono stati condotti secondo l'ipotesi di condotte con funzionamento a

pelo libero, con la teoria relativa alle perdite di carico nelle condizioni di moto uniforme in condotte circolari.

L'equazione del moto nelle condizioni di moto uniforme con superficie libera parallela al fondo è la seguente:

$$V = C \sqrt{g \cdot R \cdot if}$$

dove:

V = velocità media

C = coefficiente adimensionale di attrito

g = accelerazione di gravità

R = raggio idraulico della sezione

if = pendenza della condotta

Il coefficiente adimensionale di attrito C è funzione della scabrezza ε/D del tubo e del numero di Reynolds Re, dove ε è la scabrezza assoluta rappresentata come altezza equivalente di sabbia.

Il numero di Reynolds Re è definito dalla formula: $Re = \frac{4 \cdot V \cdot R}{\nu}$

dove ν è la viscosità cinematica del fluido.

Per il calcolo di C viene utilizzata la formula di Marchi che rappresenta un'estensione per le correnti a pelo libero della formula di Colebrook

$$C = -5,75 \cdot \log \left(\frac{C}{Re} + \frac{\varepsilon}{13,3R} \right)$$

La condizione di continuità del moto impone inoltre la seguente equivalenza

$$Q = V \cdot A$$

dove Q è la portata

Per la condotta in progetto si sono assunti i seguenti valori:

$$\nu = 1,3 \times 10^{-6}$$

$$g = 9,8 \text{ m/sec}^2$$

Il valore del parametro della scabrezza assoluta è stato assunto pari a 0,3 mm. per le tubazioni in Polipropilene

Di seguito vengono riportati i dati idraulici delle varie tratte a pelo libero con indicati i valori della portata, velocità, pendenza, tirante e percentuale di riempimento della condotta, per la portata massima durante i periodi di pioggia e per la portata media dei reflui scaricati.

A) Portata massima

Tratta	Diametro Condotta	Tipo condotta	Portata Q	Pendenza if	Tirante d'acqua	Velocità d'acqua	Riempimento
	mm.		l/sec.	m/Km		m/sec.	
0-P1	296	P.P	53,82	33,0	0,098	2,55	34
P1-P3	296	P.P	53,82	10,0	0,136	1,63	47
P3-P13	296	P.P	53,82	5,0	0,171	1,24	59
P13-P14	296	P.P	53,82	40,0	0,094	2,74	32
P14-P16	296	P.P	53,82	20,0	0,113	2,12	39
P16-P19	296	P.P	53,82	5,0	0,171	1,24	59
P19-P32	296	P.P	53,82	3,0	0,203	1,00	70

B) Portata media

Tratta	Diametro Condotta	Tipo condotta	Portata Q	Pendenza if	Tirante d'acqua	Velocità d'acqua	Riempimento
	mm.		l/sec.	m/Km		m/sec.	
0-P1	296	P.P	10,76	33,0	0,044	1,62	15
P1-P3	296	P.P	10,76	10,0	0,06	1,01	20
P3-P13	296	P.P	10,76	5,0	0,069	0,81	24
P13-P14	296	P.P	10,76	40,0	0,04	1,73	14
P14-P16	296	P.P	10,76	20,0	0,05	1,35	17
P16-P19	296	P.P	10,76	5,0	0,069	0,81	24
P19-P32	296	P.P	10,76	3,0	0,081	0,67	28

5 Verifica scolmatore di piena

Come indicato al punto precedente, alla fognatura di Bribano viene inviata la portata massima di 5 Qmed in caso di pioggia, ipotizzando di sfiorare le portate eccedenti tali valori nell'attuale scarico esistente presso l'impianto di Meli.

Attualmente la condotta in entrata all'impianto è del diametro di 50 cm con una pendenza di circa 1%

La portata massima convogliata dal collettore viene calcolata di seguito.

Si consideri il grado di riempimento che consente la massima portata:

$$\frac{y}{D} = 0.94$$

Il fattore di portata che compete a tale grado di riempimento è:

$$\frac{A R_H^{2/3}}{D^{8/3}} = 0.3353$$

Dalla formula di Strickler si ottiene la relazione tra fattore di portata e portata stessa:

$$\frac{Q}{K_S \sqrt{i} D^{8/3}} = \frac{Q}{75 \sqrt{0.01} 0.50^{8/3}} = 0.3353$$

Si ottiene:

$$Q = 396 \frac{l}{s}$$

Data la portata nera:

$$Q_{ngra} = 54 \frac{l}{s}$$

La portata da sfiorare è pertanto la differenza tra tale valore e la portata di nera calcolata in precedenza:

$$Q_{sfioro} = Q_{tot} - Q_{ngra} = 396 - 54 = 342 \frac{l}{s}$$

L'allontanamento di tale portata avviene per mezzo di uno sfioratore laterale.

La portata nera transita nella condotta DN500 con il seguente tirante:

$$\frac{Q}{K_S \sqrt{i} D^{8/3}} = \frac{Q}{75 \sqrt{0.01} 0.50^{8/3}} = 0.0457$$

$$\frac{A R_H^{2/3}}{D^{8/3}} = 0.0457$$

$$\frac{y}{D} = 0.26 \quad y = 13 \text{ cm}$$

Il carico massimo sullo sfioratore è quello compreso tra il tirante 13 cm ed il tirante

massimo ammissibile in condotta:

$$y_{max} = 0.90 D = 45 \text{ cm}$$

$$h_{max} = y_{max} - y = 32 \text{ cm}$$

Si dimensiona la lunghezza dello sfioratore con la formula dello stramazzo, assumendo un coefficiente di efflusso di 0.45:

$$Q = C_Q L h \sqrt{2gh}$$

Data $Q = 342 \text{ l/s}$ ed $h = 32 \text{ cm}$:

$$L_{min} = 0.96 \text{ m}$$

Tuttavia, essendo lo sfioro protetto da una griglia che ostruisce di fatto la sezione di deflusso per circa la metà, è opportuno raddoppiare la lunghezza di sfioro:

$$L > 2L_{min} = 2.00 \text{ m}$$

Lo scolamatore sarà dotato di una griglia rotante autopulente al fine di escludere che eventuali solidi sospesi possono defluire allo scarico.

L'impianto è costituito da una griglia semicilindrica con coclea di pulizia interna, atta all'installazione all'interno degli stramazzi (sfiori) di by-pass, generalmente presenti sui collettori di ingresso o sulle vasche degli impianti di depurazione.

Qualora, si verificasse la necessità di sfiorare parte delle acque destinate ai trattamenti depurativi, queste sono costrette, prima di raggiungere la soglia di sfioro, al passaggio attraverso questa griglia posta all'interno dello stramazzo e su tutta la lunghezza dello stesso, alleggerendosi così dei solidi sospesi visibilmente fastidiosi, prima di versarsi nell'apposito ricettore di "by-pass".

I solidi accumulatisi all'interno della superficie filtrante della griglia, vengono continuamente rimossi da un apposito sistema di pulizia, costituito da una coclea integrata che provvede, tramite la rotazione, all'asporto del grigliato ed al suo contenimento all'interno dello stesso canale o vasca di provenienza dei reflui, consentendo il convogliamento dello stesso insieme all'aliquota di reflui destinata ai successivi trattamenti depurativi.

Tutto questo consente di by-passare acqua con assenza di solidi sospesi grossolani (> 6 mm), di ovviare al problema di accumulo (e quindi di rimozione) di materiale grigliato sul posto, e di permettere in qualsiasi condizione l'arrivo di tutto il materiale grigliato ai preposti punti di trattamento in ingresso al depuratore, dove sarà quindi possibile effettuare le varie operazioni di lavaggio e compattazione dello stesso, senza accrescere gli oneri di investimenti e di gestione (dovuti molte volte a più punti di conferimento dei grigliati).

La griglia rotante è costituito da: cestello filtrante semicilindrico; setto di sbarramento; coclea longitudinale di asporto del grigliato, motoriduttore

Caratteristiche tecniche:

- Portata massima	342	L/s
- Livello refluo max	360	mm

- Spaziatura	6	mm
- Lunghezza del cestello filtrante	1875	mm
- Lunghezza della griglia	2175	mm
- Diametro della coclea	500	mm
- Altezza lamiera di ristagno	400	mm
- Potenza nominale del motore elettrico	0,63	kW
- Tensione di alimentazione (trifase) 50 Hz	400	V
- Giri al minuto della coclea	8,3	n°/min
- Protezione del motore	IP68	

La macchina (tranne il motoriduttore) è interamente in acciaio inossidabile AISI 304L o equivalente o superiore, compresa la coclea di trasporto con albero, ed è sottoposta per intero, prima dell'assemblaggio, ad un idoneo trattamento di decapaggio a bagno in soluzione acida, seguito da un trattamento di passivazione in atmosfera controllata.

L'impianto sarà inoltre dotato di quadro elettrico di comando e a collegamento alla rete elettrica esistente.

Si precisa che con il presente progetto, saranno solo realizzate per lo scolmatore di piena solo le opere murarie, mentre l'installazione delle opere elettromeccaniche (griglia e collegamento alla rete elettrica) e i collegamenti al collettore fognario esistente e la dismissione dell'impianto di depurazione di Meli saranno realizzate solo dopo il completamento delle opere di ampliamento del depuratore di Oselete previste entro il 31/12/2022.