



## REGIONE PUGLIA

POR-PUGLIA 2014-2020 (DGR N.1735/2015)  
**ASSE PRIORITARIO 6-PRIORITA' DI INVESTIMENTO 6B-INTERVENTI 6.3.1**  
**"INTERVENTI DI POTENZIAMENTO ED ADEGUAMENTO DEL SII PER OGNI**  
**AGGLOMERATO, IN CONFORMITA' AL PTA, AL FINE DELLA SOSTENIBILITA'**  
**AMBIENTALE DEL SISTEMA, DEL MIGLIORAMENTO QUALITATIVO DEGLI SCARICHI E**  
**DELLA SALVAGUARDIA DEI RECAPITI E DEI CORPI IDRICI"**

### PROGETTO DEFINITIVO

**LAVORI DI POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE A**  
**SERVIZIO DELL'AGGLOMERATO DI MARTINA FRANCA (TA)**



**PROGETTISTA:**

*ing. Giacomo LOVINO*

**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**  
**IN FASE DI PROGETTAZIONE :**

*ing. Giacomo LOVINO*

**Reti e Depurazione**

**Il Responsabile**

*Ing. Emilio TARQUINIO*



**ACQUEDOTTO PUGLIESE S.p.A.**

**INGEGNERIA**

**Il Direttore**

*Ing. Raffaele ANDRIANI*

**Il Responsabile del Procedimento**

*Ing. Marco D'INNELLA*

**Elaborato:**

**ED.01**

**Relazione illustrativa generale**

|                      |                    |                          |
|----------------------|--------------------|--------------------------|
| Prot. N°: 63018      | Data: 09/06/2016   |                          |
| Cod. Progetto: P1298 | Cod. SAP: 21/17069 | Cod. CUP: E96G1500067005 |

|      |        |                                |      |        |       |
|------|--------|--------------------------------|------|--------|-------|
|      |        |                                |      |        |       |
|      |        |                                |      |        |       |
|      |        |                                |      |        |       |
| 0    | GIU/16 | Emesso per progetto DEFINITIVO | /    | /      | /     |
| rev. | data   | descrizione                    | dis. | contr. | appr. |

## **INDICE**

|                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.   PREMESSA: soddisfacimento dei fabbisogni della collettività .....</b>                                                                                                                                                                                         | <b>1</b>  |
| <b>1.1   DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE.....</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>1</b>  |
| <b>2.   QUADRO DELLE ESIGENZE E SCELTE PROGETTUALI ALTERNATIVE: la qualità<br/>      architettónica e tecnico funzionale e di relazione nel contesto dell'opera. ....</b>                                                                                             | <b>5</b>  |
| <b>2.1   CONFRONTO FRA PREVISIONE PROGETTUALI E PREVISIONI DEL PIANO<br/>          INDUSTRIALE.....</b>                                                                                                                                                               | <b>6</b>  |
| <b>3.   DATI PROGETTUALI: rispetto dei vincoli idrogeologici, sismici e forestali nonché<br/>      degli altri vincoli esistenti; il risparmio e l'efficientamento energetico; la<br/>      valutazione del ciclo di vita e della manutenibilità delle opere.....</b> | <b>7</b>  |
| <b>4.   STATO ATTUALE .....</b>                                                                                                                                                                                                                                       | <b>12</b> |
| <b>5.   INTERVENTI PREVISTI – OPERE DI PROGETTO .....</b>                                                                                                                                                                                                             | <b>21</b> |
| <b>6.   FATTIBILITÀ AMBIENTALE: la conformità alle norme ambientali, urbanistiche e<br/>      di tutela dei beni culturali e paesaggistici;.....</b>                                                                                                                  | <b>34</b> |
| <b>7.   LA COMPATIBILITÀ CON LE PREESISTENZE ARCHEOLOGICHE .....</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>34</b> |
| <b>8.   COMPATIBILITÀ   GEOLOGICA-GEOTECNICA,   GEOMORFO-LOGICA   e<br/>      IDROGEOLOGICA DELL'OPERA.....</b>                                                                                                                                                       | <b>35</b> |
| <b>9.   DISPONIBILITÀ DELLE AREE E ESPROPRI: limitato consumo del suolo .....</b>                                                                                                                                                                                     | <b>35</b> |
| <b>10.   INTERFERENZA CON PUBBLICI SERVIZI .....</b>                                                                                                                                                                                                                  | <b>35</b> |
| <b>11.   PROSECUZIONE ITER PROGETTUALE: normativa in materia di tutela della salute<br/>      e della sicurezza.....</b>                                                                                                                                              | <b>35</b> |
| <b>12.   CORRELAZIONE CON GLI INTERVENTI DI ESTENDIMENTO DELLE RETI.....</b>                                                                                                                                                                                          | <b>40</b> |
| <b>13.   RIEPILOGO ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI.....</b>                                                                                                                                                                                                            | <b>40</b> |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>      |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016    |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 1 di 42 |

## 1. PREMESSA: soddisfacimento dei fabbisogni della collettività

Le vigenti norme prescrivono che il progetto definitivo possa includere quello di fattibilità, pertanto tale progetto è stato redatto sulla base dell'avvenuto svolgimento di indagini geologiche e geognostiche, di verifiche preventive dell'interesse archeologico, di studi preliminari sull'impatto ambientale; il progetto deve anche indicare le caratteristiche prestazionali, le specifiche funzionali, le esigenze di compensazioni e di mitigazione dell'impatto ambientale, nonché i limiti di spesa dell'infrastruttura da realizzare. Tali aspetti sono stati affrontati nei diversi paragrafi che compongono tale relazione e negli altri elaborati che compongono il progetto.

L'agglomerato di Martina Franca allo stato attuale risulta servito da un impianto di trattamento dei reflui civili, denominato "Martina Franca" realizzato negli anni '70, ammodernato negli anni 90 e 2000 e sito in località La Cupa, in cui vengono collettati i reflui civili o assimilabili provenienti dalla fognatura che è del tipo "separata".

Il depuratore è del tipo biologico a fanghi attivi con stabilizzazione aerobica dei fanghi di supero e loro successiva disidratazione meccanica. Tale depuratore è stato potenziato dal Prefetto di Bari quale CDESEA della Regione Puglia nei primi anni del 2000 per una potenzialità di 35000 abitanti civili.

Il Piano Direttore a stralcio, approvato con decreto Commissario Delegato 191 del 16/06/2002 e successivamente il Piano di Tutela delle Acque approvato con Delibera di Consiglio Regionale n°230 del 20/10/2009 hanno previsto quale recapito del depuratore gli strati superficiali del suolo e quindi il rispetto dei limiti della tab. 4 dell'allegato 5 – parte III – D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

La potenzialità formale attuale (determina AIP n°43/14) è di 47023 AE per Martina Franca, mentre il Piano di Tutela delle Acque 2009 della Regione Puglia, prevede una potenzialità di 59.288 A.E.

Le acque depurate dovranno, quindi essere recapitate sul suolo a mezzo trincee drenanti coperte. Le acque depurate giungeranno al recapito attraverso l'esistente condotta a gravità. Le caratteristiche idrauliche della condotta consentono il trasporto a gravità di una portata limitata, per cui dovranno essere realizzati una serie di accumuli che consentano il posteriore lento deflusso attraverso la condotta a pelo libero delle acque che saranno accumulate per compensare sia le punte di afflusso, sia le operazioni di manutenzione straordinarie, programmate e non, che si verificano sui depuratori. La particolare situazione ed ubicazione dell'impianto (sottoposto rispetto ad un abitato collinare a forte pendenza e lontano dal recapito) determinano quindi la necessità di creare degli accumuli interni al depuratore da utilizzare quotidianamente e degli accumuli da usare saltuariamente in occasione delle manutenzioni. Tale necessità deriva dal fatto che, come ben noto, il sistema depurazione si inserisce a valle di una fognatura dinamica che non può essere intercettata o interrotta in quanto si creerebbero situazioni igienico sanitarie gravi nelle aree servite da pubblica fognatura.

Le opere saranno realizzate in maniera tale da limitare l'impatto paesaggistico, le emissioni in atmosfera, prevedendo flessibilità di esercizio e di conversione delle opere per consentire ulteriori potenziamenti del depuratore, prevedendo il riutilizzo della risorsa al fine di limitare il più possibile gli apporti al recapito finale.

Il presente progetto, come previsto da norma, unisce le due fasi progettuali di progetto di fattibilità tecnica economica e progetto definitivo.

### 1.1 DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE

Il documento preliminare alla progettazione individua sia gli interventi da progettare sia i criteri con cui sviluppare la progettazione. Tanto è risultato possibile in quanto gli interventi sono stati preliminarmente valutati con AIP, in qualità di custode giudiziario del depuratore, sulla base della

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>      |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016    |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 2 di 42 |

“relazione tecnica sullo stato di consistenza dell'impianto di depurazione di Martina Franca” del 23/05/2016 a firma dei tecnici delegati dal medesimo custode giudiziario.

Le indicazioni contenute nel DPP sono:

*“Le opere da prevedersi presso l'impianto di depurazione di Martina Franca devono essere finalizzate a garantire i limiti allo scarico imposti e il recupero delle acque depurate: Il ciclo di trattamento deve prevedere tutte le stazioni di trattamento necessarie per superare i limiti strutturali e funzionali accertati per l'impianto esistente.*

*Nelle linee generali come meglio dettagliato al punto successivo il potenziamento dovrà assicurare:*

- 1. Realizzazione di un nuovo comparto di grigliatura grossolana e fine per assicurare la gestione delle punte di portate, le migliori condizioni per gli operatori, il convogliamento e trattamento delle emissioni odorigene;*
- 2. Sistema di misura e ripartizione portate;*
- 3. Incremento e razionalizzazione dei volumi di accumulo e omogeneizzazione dei flussi;*
- 4. Realizzazione di un efficiente sistema di disoleatura;*
- 5. Previsione di una stazione di sedimentazione primaria con tecnologie compatte;*
- 6. Potenziamento del comparto di ossidazione con realizzazione di volumi integrativo per settore anaerobico/denitrificazione, aumento del volume del comparto di ossidazione nitrificazione attraverso l'innalzamento del battente idrico compatibile con le strutture esistenti;*
- 7. Realizzazione di sistema separazione solido liquido con membrane di ultrafiltrazione (MBR);*
- 8. Razionalizzazione del sistema di chiari flocculazione esistente per la gestione di extra portate o flussi anomali;*
- 9. Realizzazione di nuovo comparto di digestione aerobica progettato per una facile conversione a digestore anaerobico;*
- 10. Realizzazione di comparto di ispessimento dinamico e disidratazione meccanica per assicurare la riduzione dei volumi di fango da smaltire e migliorare la qualità per la produzione di compost;*
- 11. Razionalizzazione del sistema di disinfezione e sollevamento finale attraverso lo studio approfondito del profilo idraulico per consentire lo scarico a gravità. L'impianto tra l'ingresso e l'uscita dispone di un carico idraulico di circa 4,2 mt che viene attualmente dissipato in perdite localizzate. Attraverso il recupero delle perdite si dovrà assicurare lo scarico senza l'utilizzo di organi idraulici di sollevamento;*
- 12. Progettazione di un sistema di alimentazione elettrico, di controllo, supervisione e trasmissione a distanza di tutte le utenze dell'impianto esistenti e inserite nel nuovo ciclo depurativo e nuove utenze;*
- 13. Progettazione e realizzazione di un sistema per la produzione di acqua depurata da destinare al riutilizzo interno e all'irrigazione con la previsione di poter aumentare l'aliquota destinata al riutilizzo;*
- 14. Sistemi di deodorizzazione di tutti i comparti secondo le indicazioni delle linee guida ARPA compresa la revisione dei sistemi di copertura, captazione esistenti che devono essere razionalizzati per consentire una più semplice ispezione e controllo e devono essere verificati per valutare la resistenza strutturale attuale, soprattutto per i canali coperti con punti di accesso per manovra o controllo apparecchiature.*

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>      |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016    |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 3 di 42 |

Il tutto prevedendo i seguenti punti critici:

- considerare nei calcoli di verifica un fattore di sicurezza dei carichi influenti in modo da prevedere incrementi dei valori di PTA dei prossimi anni;
- prevedere la realizzazione di opere che possano funzionare in maniera flessibile dalla attualità sino al valore di progetto;
- limitare i consumi energetici e la produzione di rifiuti;
- preservare l'attuale funzionalità del depuratore come valore minimo garantito durante la realizzazione e messa in esercizio delle nuove opere;
- risolvere le criticità impiantistiche esistenti;
- prevedere una filiera di trattamento fanghi strutturalmente predisposta per essere convertita da aerobica ad anaerobica tramite la modifica delle attrezzature insistenti;
- prevedere una filiera di trattamento acqua con tecnologia consolidata presso i depuratori limitrofi che garantisca il trattamento delle acque con valori di punta pari a 2Qm;
- prevedere trattamenti per il riuso della risorsa al fine di limitare la quantità scaricata sul suolo;
- prevedere trattamenti per la gestione di situazioni emergenziali e per gli afflussi di portate anomale;
- prevedere accumuli disperdenti per le aliquote di acque depurate che non possono essere convogliate al recapito finale;
- prevedere accumuli per le acque effluenti non conformi che possano poi essere ritratte dal depuratore;
- prevedere vasche di laminazione interne al depuratore in modo da garantire non solo l'equalizzazione della portata, ma che consentano di interrompere lo scarico del depuratore per 24 ore al fine di consentire le operazioni di manutenzione/pulizia periodiche del recapito finale;
- le opere dovranno essere tutte confinate, deodorizzate e dovranno essere compatibili con il paesaggio;
- la progettazione dovrà tenere conto dei documenti di programmazione vigenti (PPTR, PRTA, PdA rimodulato), e dovrà dare evidenza del dato di carico inquinante in ingresso all'impianto (in AE) e l'effettiva metodologia con il quale esso è stato quantificato;
- la progettazione dovrà garantire la funzionalità del trattamento anche ad esito della realizzazione degli interventi di estendimento del SII in corso ovvero in fase di progettazione, pertanto dovrà essere analizzata anche la correlazione dei cronoprogrammi degli interventi di estendimento del servizio fognario in attuazione con quelli di potenziamento/adeguamento del presidio depurativo;
- la progettazione dovrà fornire un preliminare piano di monitoraggio ambientale finalizzato a raccogliere e valutare i dati utili per la verifica degli impatti attesi sulle diverse componenti ambientali;
- la progettazione dovrà tener conto delle Linee Guida Arpa – CNR – IRSA (Preso d'atto della Regione Puglia con Deliberazione n. 779 del 23-04-2013) aventi per oggetto: "Delibera CIPE n.35/2005 – A.P.Q. "Studio di Fattibilità" relativo alla "redazione del piano di emergenza straordinario della gestione dei fanghi derivanti dalla depurazione dei reflui urbani, nonché della definizione delle linee guida per l'individuazione delle migliori strategie di gestione".

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>      |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016    |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 4 di 42 |

Il DPP ha tenuto conto anche dell'Assemblea straordinaria del 25.06.2013 di AQP SpA, in cui, per poter dar corso alla fusione della società controllata Pura Dep srl nella società controllante AQP SpA, è stato stabilito che AQP SpA redigesse un *“apposito Piano Industriale relativo al settore depurazione che tenesse conto della legislazione nazionale e regionale vigente, dello stato degli impianti e degli investimenti programmati con finanza regionale”*.

Tutto ciò premesso, Acquedotto Pugliese S.p.A. ha inteso procedere a rendere proprie le progettazioni preliminari e definitive con risorse interne mediante un gruppo di Lavoro costituito dall'ing. Giacomo Lovino in qualità di progettista e coordinatore della sicurezza in fase di progettazione, il dott. Alfredo De Giovanni in qualità di progettista ambientale e di geologo, al fine di redigere il progetto definitivo *“Lavori di potenziamento ed adeguamento al D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii. dell'impianto di depurazione a servizio dell'agglomerato di Martina Franca”* (Cod.1607301301A) si è tenuto conto sia dall'attività di ricognizione degli agglomerati (PRIC 04) sia dalle richieste istituzionali ricevute a seguito del sequestro del depuratore, uniformandolo, inoltre, a quanto previsto dal Piano industriale relativo al settore depurativo di cui sopra, alle modifiche subentrate nella Pianificazione sovraordinata (PPTR, PAI, PUG, PTCP, etc....) e alle sopravvenute intese concordate durante l'incontro del 06/06/2016 presso gli uffici della Regione Puglia con i tecnici delegati (ingg. Angelo Schiavone e Antonio De Risi) dal custode giudiziario del depuratore di Martina Franca (sequestrato nel febbraio 2016 con decreto di sequestro preventivo d'Urgenza della Procura della Repubblica di Taranto n°10490/2014 R.G.). Al presente progetto hanno collaborato anche il geom. Erasmo Bongallino, il p.i. Antonio Discipio.

Nell'ambito della delibera di giunta regionale n°764 del 25/05/16 l'intervento P1298 è stato ammesso all'AZIONE 6.3 del POR Puglia 2014-2020 per il 75% a quota pubblica e per il 25% quota AIP. All'intervento in oggetto è stato assegnato il codice P1298, ordine interno SAP 21/17069.

Vengono di seguito descritti il quadro delle esigenze da soddisfare e l'iter autorizzativo e procedurale nel rispetto del documento preliminare alla progettazione riferito alla *“Realizzazione del nuovo impianto di depurazione a servizio dell'agglomerato di Martina Franca”* (Priorità 1.2) redatto dal Responsabile del Procedimento Ing. Marco D'Innella, gli approfondimenti successivi condotti dal gruppo di lavoro su menzionato che hanno condotto a nuove scelte progettuali, a seguito dell'aggiornamento del progetto di fattibilità riveniente dall'attività di ricognizione alle normative vigenti.

## 2. QUADRO DELLE ESIGENZE E SCELTE PROGETTUALI ALTERNATIVE: la qualità architettonica e tecnico funzionale e di relazione nel contesto dell'opera.

La fase di studio delle alternative d'intervento condotta nel presente progetto "Lavori di potenziamento ed adeguamento al D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii. dell'impianto di depurazione a servizio dell'agglomerato di Martina Franca" riveniente da attività di progettazione precedenti aveva portato alla proposta di modifica dell'impianto realizzando una nuova ossidazione, una nuova sedimentazione secondaria, demolizioni di opere vetuste e realizzazione di bacini di equalizzazione senza considerare il potenziamento della linea fanghi e senza considerare la criticità del collettore emissario del depuratore.

Le esigenze rilevate sono state riportate nel paragrafo precedente, quindi si procede con il riassumere le soluzioni alternative prese in considerazione, che sono state:

| <i>Soluzione progettuale</i>                                                                  | <i>Vantaggi</i>                                                                                                                                                            | <i>Svantaggi</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Delocalizzazione totale                                                                       | Nessuna interferenza con le opere in esercizio e aree di cantiere più ampie e sicure                                                                                       | Occupazione di nuovo suolo; oneri economici relativi alla demolizione totale dell'impianto; incremento dei tempi per attività di esproprio e modifica strumenti urbanistici; indisponibilità di aree per eccessiva antropizzazione della campagna; presenza di attività turistico ricettive e di zone panoramiche |
| Realizzazione di linea di trattamento complementare all'aumento di potenzialità dell'impianto | Nessuna interferenza con le opere in esercizio e aree di cantiere più ampie e sicure; limitazione delle demolizioni quindi della produzione di rifiuti ed oneri economici. | Utilizzo di opere con noti problemi gestionali; utilizzo di zone impianto altimetricamente svantaggiate con problemi legati all'inserimento di numerosi sollevamenti di ormai giunte a fine utile; incremento dei tempi per attività di esproprio e modifica strumenti urbanistici.                               |
| Rifacimento integrale dell'impianto depurativo                                                | Nessun utilizzo di ulteriori suoli; opere funzionali con vita utile maggiore                                                                                               | Incremento dei costi e necessità di garantire comunque il trattamento di depurazione delle acque durante i lavori                                                                                                                                                                                                 |

Per quanto suddetto la scelta progettuale è consistita nello sviluppare nuove opere di trattamento nella medesima area impianto e di accumulo nell'area attigua al depuratore Tali nuove opere saranno ubicate e programmate in modo da garantire la funzionalità delle opere attuali sino alla attivazione sequenziale delle nuove stazioni. Una volta attivate le stazioni sarà, quindi, possibile demolire quelle attuali. Le nuove opere saranno realizzate per quanto possibile in locali in modo da limitare impatto visivo e facilitare il convogliamento degli odori ai sistemi di trattamento. Per quanto attiene gli accumuli al di fuori del depuratori, avendo essi una funzione straordinaria e quindi saltuaria si è optato per soluzioni che non abbiano impatto sia in termini di stato dei luoghi sia in termini di permeabilità dei suoli, anzi saranno adibiti ad area verde con alberi sul perimetro quale compensazione ambientale in termini di CO<sub>2</sub>.



## 2.1 CONFRONTO FRA PREVISIONE PROGETTUALI E PREVISIONI DEL PIANO INDUSTRIALE

Le previsioni progettuali, per la parte relativa alle volumetrie di processo, rispecchiano le esigenze evidenziate nel Piano Industriale, redatto da AQP, e sviluppato a valle delle verifiche di processo effettuate con il programma ASCAM\* (Activated Sludge Computer Aided Modelling) software per il dimensionamento, la verifica e l'analisi dinamica di impianti a fanghi attivi operanti la rimozione biologica di substrato carbonioso, azoto e fosforo; registrato alla SIAE in data 21-09-1999, n. 001322.

**\* M. C. Tomei, R. Ramadori.**

I valori dei parametri cinetici e stechiometrici assunti nelle simulazioni sono riportati in Tabella 1 dove:

- $k_D$  tasso massimo di consumo dell'azoto nitrico a 20 °C ( $\text{mgN mgSSV}^{-1}\text{d}^{-1}$ );
- $K_{SN}$ ,  $K_{SD}$  costante di saturazione per il COD, l'azoto ammoniacale e l'azoto nitrico rispettivamente ( $\text{mg L}^{-1}$ );
- $Y_C$ ,  $Y_N$ ,  $Y_D$  coefficiente di rendimento di crescita per la rimozione del substrato carbonioso, nitrificazione e denitrificazione rispettivamente;
- $\mu_{\text{maxN}}$  tasso massimo di crescita della biomassa nitrificante a 20 °C ( $\text{d}^{-1}$ );
- $b_C$ ,  $b_N$ ,  $b_D$  coefficiente di decadimento della biomassa per la rimozione del COD, la nitrificazione e la denitrificazione a 20 °C ( $\text{d}^{-1}$ ).

| Parametro             | Unità                                             | Valore |
|-----------------------|---------------------------------------------------|--------|
| $Y_C$                 | ( $\text{mg SSV/mg COD}$ )                        | 0,45   |
| $b_C$                 | ( $\text{d}^{-1}$ )                               | 0,08   |
| $\mu_{N \text{ max}}$ | ( $\text{d}^{-1}$ )                               | 0,36   |
| $Y_N$                 | ( $\text{mg SSV/mg N-NH}_4$ )                     | 0,10   |
| $b_N$                 | ( $\text{d}^{-1}$ )                               | 0,04   |
| $K_{SN}$              | ( $\text{mg N-NH}_4/\text{L}$ )                   | 1,00   |
| $k_D$                 | ( $\text{mg N-NO}_3/\text{mg SSV}\cdot\text{d}$ ) | 0,20   |
| $Y_D$                 | ( $\text{mg SSV/mg COD}$ )                        | 0,30   |
| $b_D$                 | ( $\text{d}^{-1}$ )                               | 0,04   |
| $K_{SD}$              | ( $\text{mg N-NO}_3/\text{L}$ )                   | 0,10   |
| Rapporto COD/N        | ( $\text{mg COD/mg N-NO}_3$ )                     | 8,60   |
| Rapporto SV/SST       |                                                   | 0,75   |

Tab. 2.1.1. Parametri cinetici e stechiometrici per i processi di rimozione del carbonio, nitrificazione e denitrificazione.

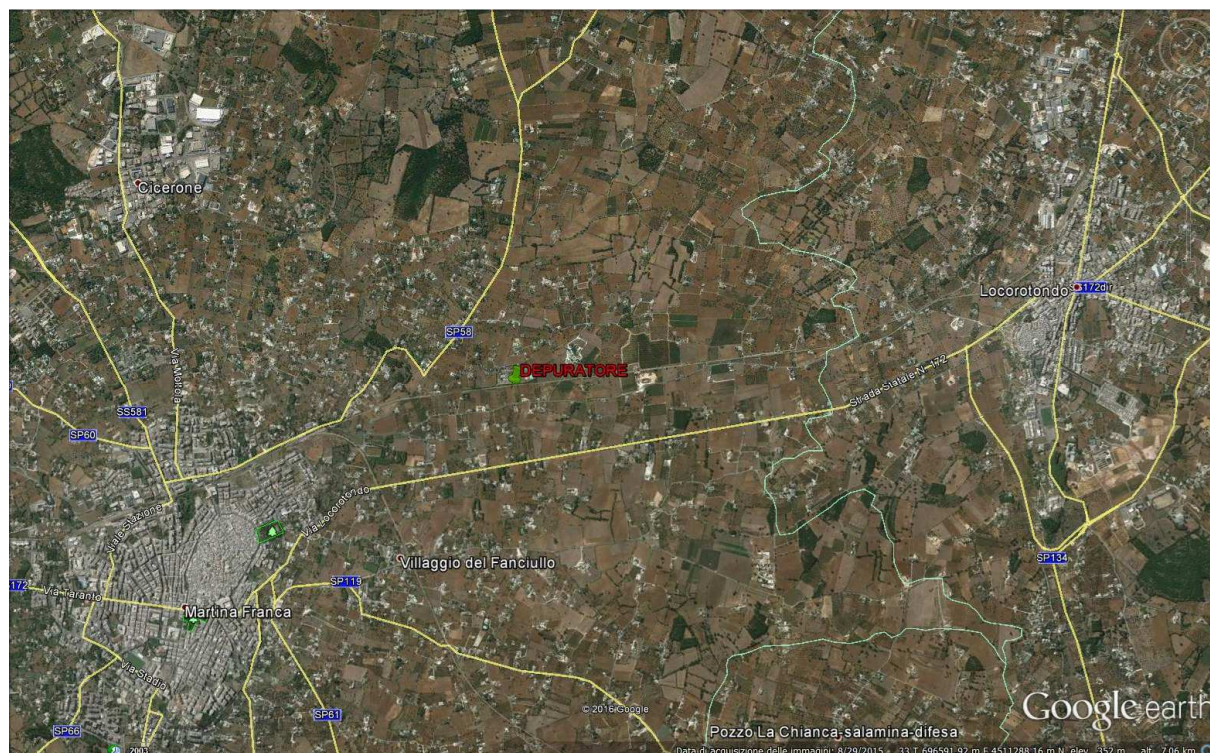
Le verifiche di processo sviluppate secondo quanto riportato nell'elaborato "Relazione tecnica di processo biologico", hanno tenuto conto i valori innanzi riportati.

Si precisa che la soluzione progettuali, ancorché riveniente dalla simulazione di processo biologico, ha tenuto in conto la necessità di modulare le singole linee di processo, nonché degli spazi disponibili presenti all'interno dell'area dell'impianto. Tale risultati risultano congruenti anche con le valutazioni effettuate dai consulenti tecnici del custode giudiziario.



### 3. DATI PROGETTUALI: rispetto dei vincoli idrogeologici, sismici e forestali nonché degli altri vincoli esistenti; il risparmio e l'efficientamento energetico; la valutazione del ciclo di vita e della manutenibilità delle opere.

Come prima attività progettuale bisogna verificare il dato di programmazione definito dal PTA, che nel caso dell'agglomerato di Martina Franca è pari a 59.288 abitanti equivalenti, rispetto al valore di progetto delle opere esistenti ed al carico attuale.



**Fig. 3-1:** Ubicazione dell'impianto di depurazione dell'agglomerato di Martina Franca su ortofoto satellitare.

La potenzialità di progetto desumibile dalla relazione tecnica di processo dei lavori del prefetto di Bari è pari a 35.000 A.E.

I dati ufficiali dichiarati e rilevati risultano essere discordanti tra loro in quanto legati sia all'incertezza di misura delle strumentazioni, sia alla variabilità statistica delle campagne di misura, tanto che si passa da valori di 10.650 – 10.000 – 7.148 mc/d (dato AQP del 2013 – 2014 - 2015) a 5.500 mc/d (dato 2016 riportato dai custodi giudiziari) per il rinnovo della autorizzazione allo scarico.

Come meglio chiarito in seguito, è confermato, quindi, che il valore del PTA è superiore a quello attuale, pertanto lo si può assumere quale valore di progetto.

|                                  |                                                 |                                  |                                                                      |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Provincia <b>TA</b>              | Denominazione agglomerato <b>Martina Franca</b> | Località afferenti l'agglomerato | MARTINA FRANCA, Cicerone, Villaggio del Fanciullo, Zona 167 Giuliani |
| Superficie dell'agglomerato (m²) | 5.150.307                                       |                                  |                                                                      |
| Codice agglomerato               | <b>1607301301</b>                               | <b>Dati generali</b>             |                                                                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                   |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------|
| Popolazione residente: 37.808<br>Popolazione presente: 1.626<br>Popolazione pendolare: 271<br>Popolazione in strutture alberghiere: 641<br>Abitanti in seconde abitazioni: 6.435<br>Servizi ristorazione: 6.325<br>Attività manifatturiere micro: 6.182<br>Attività manifatturiere medio-grandi: 12.852 | Abitanti equivalenti totali urbani: <b>59.288</b> | <b>Carico generato</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------|

|                              |                |                           |
|------------------------------|----------------|---------------------------|
| Nome impianto di depurazione | Martina Franca | <b>Dati su depuratori</b> |
| Potenzialità impianto (AE)   | 47.023         |                           |
| Codice impianto              | 1607301301A    |                           |
| Nome impianto di depurazione |                | <b>Dati su recapiti</b>   |
| Potenzialità impianto (AE)   |                |                           |
| Codice impianto              |                |                           |
| note                         |                |                           |

|                                  |                        |                         |
|----------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Nome recapito situazione 2008    | SS                     | <b>Dati su recapiti</b> |
| Tipo di recapito situazione 2008 | SS                     |                         |
| Livello di trattamento 2008      | Terziario              |                         |
| CI interessato situazione 2008   | ACQUIFERO DELLA MURGIA |                         |
| Nome recapito scenario futuro    | Triccee disperdenti    |                         |
| Tipo di recapito scenario futuro | S                      |                         |
| Livello di trattamento futuro    | Tab.4                  |                         |
| CI interessato scenario futuro   | ACQUIFERO DELLA MURGIA |                         |

|                                      |        |                           |
|--------------------------------------|--------|---------------------------|
| Abitazioni totali                    | 17.256 | <b>Dati su abitazioni</b> |
| Abitazioni occupate da residenti     | 13.822 |                           |
| Abitazioni occupate da non residenti | 201    |                           |
| Abitazioni vuote                     | 3.233  |                           |
| Media del fattore di occupazione     | 2,59   |                           |

**Fig. 3-2: Scheda dell'agglomerato di Martina Franca (da PTA).**

I carichi inquinanti specifici per A.E. che sono stati considerati alla base delle elaborazioni per il dimensionamento delle varie stazioni di trattamento del depuratore a servizio dell'agglomerato di Martina Franca, sono quelli indicati nel Piano Stralcio del Piano d'Ambito 2002 e di seguito riportati.

| PARAMATRO                   | U.M.    | VALORE |
|-----------------------------|---------|--------|
| BOD <sub>5</sub>            | g/dx AE | 60     |
| COD                         | g/dx AE | 120    |
| TKN                         | g/dx AE | 12     |
| Azoto ammoniacale           | g/dx AE | 8      |
| Fosforo                     | g/dx AE | 2      |
| Solidi Sospesi Totali (SST) | g/dx AE | 80     |

Per la determinazione del carico idraulico sono state utilizzate le dotazioni idriche previste dalla Rimodulazione del Piano d'Ambito 2010/2018 secondo la seguente tabella:

| CLASSE DEMOGRAFICA      | DOTAZIONE IDRICA (l/ab xd) |
|-------------------------|----------------------------|
| pop ≤ 2.000             | 145                        |
| 2.000 ≤ pop ≤ 20.000    | 150                        |
| 20.000 ≤ pop ≤ 50.000   | 160                        |
| 50.000 ≤ pop ≤ 100.000  | 190                        |
| 100.000 ≤ pop ≤ 250.000 | 200                        |
| pop > 250.000           | 220                        |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>      |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016    |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 9 di 42 |

Nella fattispecie la classe demografica dell'impianto in argomento è quella compresa fra i 50.000 A.E. e 100.000 AE, per cui è stata assunta una dotazione idrica pari a 190 l/ab\*d.

Per il calcolo del volume medio giornaliero in ingresso all'impianto si è fatto riferimento alla seguente formula:

$$V_m = \frac{\varphi \cdot D \cdot AE}{1000}$$

Dove:

$V_m$  = volume medio del refluo influente espresso in mc/d;

$\varphi$  = coefficiente di afflusso in rete assunto pari a 0,80;

$D$  = dotazione idrica giornaliera assunta pari a 190 l/(ab\*d);

$AE$  = numero di abitanti equivalenti

Il volume medio giornaliero così calcolato è pari a circa 9.012 mc/d.

In termini di portate attese all'impianto di depurazione si ha quanto di seguito riportato.

La portata che può giungere all'impianto di depurazione è esclusivamente quella immessa dal collettore immissario di progetto che convoglia i reflui dell'abitato a gravità.

Il carico idraulico dell'agglomerato di Martina Franca si stima cautelativamente pari a  $Q_m$ , ma vista la particolare pendenza della rete fognaria e le caratteristiche dei comuni collinari a forte pendenza, in condizioni di emergenza (arrivi anomali di acque parassite o giornate festive scandite da abitudini comuni in tutto l'abitato), utilizzando la formula sopra riportata si può prevedere una portata di 3-4 volte  $Q_m$  dove:

$$Q_m = \frac{\varphi \cdot D \cdot AE}{86400} = \frac{0,8 \times 190 \times 59288}{86400} = \text{circa } 104,3 \text{ l/s ossia circa } 375 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Al fine di consentire al depuratore di mantenere rendimenti depurativi stabili anche in seguito ad operazioni di manutenzione straordinaria programmata e non, l'impianto sarà dotato di una serie di accumuli in grado di consentire tempi "di asciutto" sulle opere sensibili quali collettore emissari, recapito, impianti elettrici (blackout e sostituzioni componenti). Ovviamente tali saltuari accumuli dovranno essere trattati dal medesimo depuratore mentre continuerà a ricevere i liquami giornalieri. Pertanto il comparto biologico e la totalità della linea acque saranno dimensionati a  $2Q_m$  in modo da smaltire tali accumuli, le acque dei drenaggi e da garantire la funzionalità anche in caso di manutenzioni su singole linee/opere che costituiranno la linea acque.

Pertanto i valori di portata che verranno considerati ai fini della progettazione risultano i seguenti:

- $Q_{med}$  = portata media dell'agglomerato al biologico in tempo secco a valle dell'equalizzazione 104,3 l/s pari a 375 mc/h;
- $Q_{pret\ max}$  = portata massima a monte dell'equalizzazione ( $3Q_m$ ) 1.315 mc/h;
- $Q_{max}$  = portata massima al biologico a valle dell'equalizzazione ( $2Q_{med}$ ) 750 mc/h.

Pertanto sulla scorta di quanto innanzi illustrato si riporta di seguito la tabella riepilogativa dei dati progettuali.

| CARICHI IN INGRESSO ALL'IMPIANTO                             |           |               |
|--------------------------------------------------------------|-----------|---------------|
| PARAMETRO                                                    | U.M.      | VALORE        |
| <b>CARICO AGGLOMERATO</b>                                    | <b>AE</b> | <b>59.288</b> |
| <b>CARICHI IDRAULICI</b>                                     |           |               |
| Dotazione idrica                                             | l/AE/*d   | 190           |
| Coefficiente di afflusso                                     | ad        | 0,8           |
| Volume medio                                                 | mc/d      | 9.012         |
| Portata di punta a monte equalizzazione (3,5Q <sub>m</sub> ) | mc/h      | 1.314         |
|                                                              | l/s       | 365           |
| Portata media di calcolo a valle equalizzazione              | mc/h      | 375           |
|                                                              | l/s       | 104,3         |
| Portata di punta a valle equalizzazione (2Q <sub>m</sub> )   | mc/h      | 750           |
|                                                              | l/s       | 208,5         |
| <b>CARICHI ORGANICI E NUTRIENTI</b>                          |           |               |
| BOD <sub>5</sub>                                             | kg/d      | 3.557         |
|                                                              | mg/l      | 395           |
| COD                                                          | kg/d      | 7.114         |
|                                                              | mg/l      | 790           |
| SST                                                          | kg/d      | 4.743         |
|                                                              | mg/l      | 526           |
| N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>                               | kg/d      | 498           |
|                                                              | mg/l      | 55            |
| TKN                                                          | kg/d      | 711           |
|                                                              | mg/l      | 79            |
| Fosforo                                                      | kg/d      | 119           |
|                                                              | mg/l      | 13            |

Tale valori non subiscono sensibili variazioni fra il periodo estivo ed invernale, pertanto le verifiche saranno condotte per i carichi innanzi indicati facendo riferimento ad una temperatura invernale di 10°C ed estiva di 20° atteso che l'aria ha medie di 0° - 30° C.

Le acque depurate saranno recapitate negli starti superficiali del suolo attraverso il collettore esistente che è costituito da tubo in cemento DN400 inclinato al 0,2% e lungo circa 2.075 m. Quasi al termine, il collettore sarà deviato in una tubazione DN600 che alimenterà le nuove trincee coperte dimensionate per ricevere Q<sub>m</sub> con punte di max 2Q<sub>m</sub>. Quindi, per l'impianto di depurazione di Martina Franca il tipo di ricettore è il suolo; di conseguenza allo stato viene confermato quale livello di trattamento delle acque del depuratore quello previsto dalla Tabella 4 di cui all'Allegato 5 del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. per i parametri relativi agli inquinanti presenti in un refluo domestico, dato che gli scarichi ammessi in fognatura sono solo quelli domestici o ad essi assimilabili ed eventuali scarichi da attività produttive



purché preventivamente trattati per essere scaricati in fognatura entro i limiti previsti dal regolamento AQP ossia entro i limiti previsti dalla tab.3 scarico in fognatura.

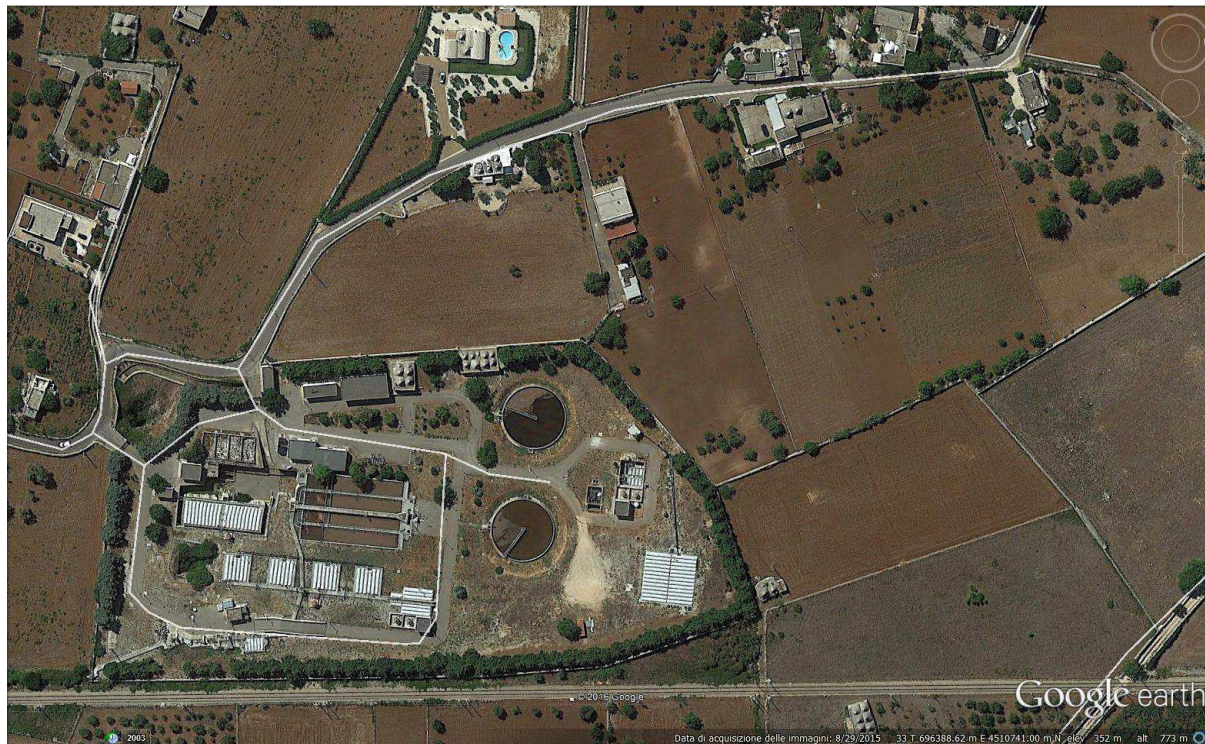
La seguente tabella riporta i limiti da rispettare a seguito della entrata in vigore della nuova normativa con evidenziazione dei limiti di riferimento per il presente progetto, tenuto conto del fatto che nella rete fognaria non sono presenti scarichi industriali significativi, e tenuto conto dei soli parametri ricercati da ARPA Puglia nei reflui del depuratore in oggetto e di cui è stata accertata la presenza, cioè che sono trovati in valori superiori alla soglia di tracciabilità. Pertanto si considerano i parametri legati al metabolismo umano e solo alcuni della tabella 4 come di seguito riportati:

| Parametro           | U.M.                   | D.Lgs. 152/2006<br>Allegato 5, Parte III |                            |              |           |              |
|---------------------|------------------------|------------------------------------------|----------------------------|--------------|-----------|--------------|
|                     |                        | Tabella 1                                | Tabella 2                  |              | Tabella 3 | Tabella 4    |
|                     |                        | ≥ 2.000 AE                               | > 10.000 AE e < 100.000 AE | ≥ 100.000 AE |           | ≤ 10000 mc/d |
| SST                 | [mgSST/l]              | 35                                       |                            |              | 80        | 25           |
| BOD <sub>5</sub>    | [mgO <sub>2</sub> /l]  | 25                                       |                            |              | 40        | 20           |
| COD                 | [mg O <sub>2</sub> /l] | 125                                      |                            |              | 160       | 100          |
| Fosforo totale      | [mgP/l]                |                                          | 2                          | 1            | 10        | 2            |
| Azoto totale        | [mgN/l]                |                                          | 15                         | 10           |           | 15           |
| Azoto ammoniacale   | [mgNH <sub>4</sub> /l] |                                          |                            |              | 15        |              |
| Azoto nitroso       | [mgN/l]                |                                          |                            |              | 0.6       |              |
| Azoto nitrico       | [mgN/l]                |                                          |                            |              | 20        |              |
| Escherichia coli    | [UFC/100 ml]           |                                          |                            |              | 5000      | 5000         |
| Boro                | [mg/l]                 |                                          |                            |              |           | 0.5          |
| Ferro               | [mg/l]                 |                                          |                            |              |           | 2            |
| Manganese           | [mg/l]                 |                                          |                            |              |           | 0.2          |
| Rame                | [mg/l]                 |                                          |                            |              |           | 0.1          |
| Zinco               | [mg/l]                 |                                          |                            |              |           | 0.5          |
| Cloro attivo libero | [mg/l]                 |                                          |                            |              |           | 0.2          |
| Solfati             | [mg/l]                 |                                          |                            |              |           | 500          |
| Cloruri             | [mg/l]                 |                                          |                            |              |           | 200          |
| Fluoruri            | [mg/l]                 |                                          |                            |              |           | 1            |
| Tensioattivi Totali | [mg/l]                 |                                          |                            |              |           | 0.5          |

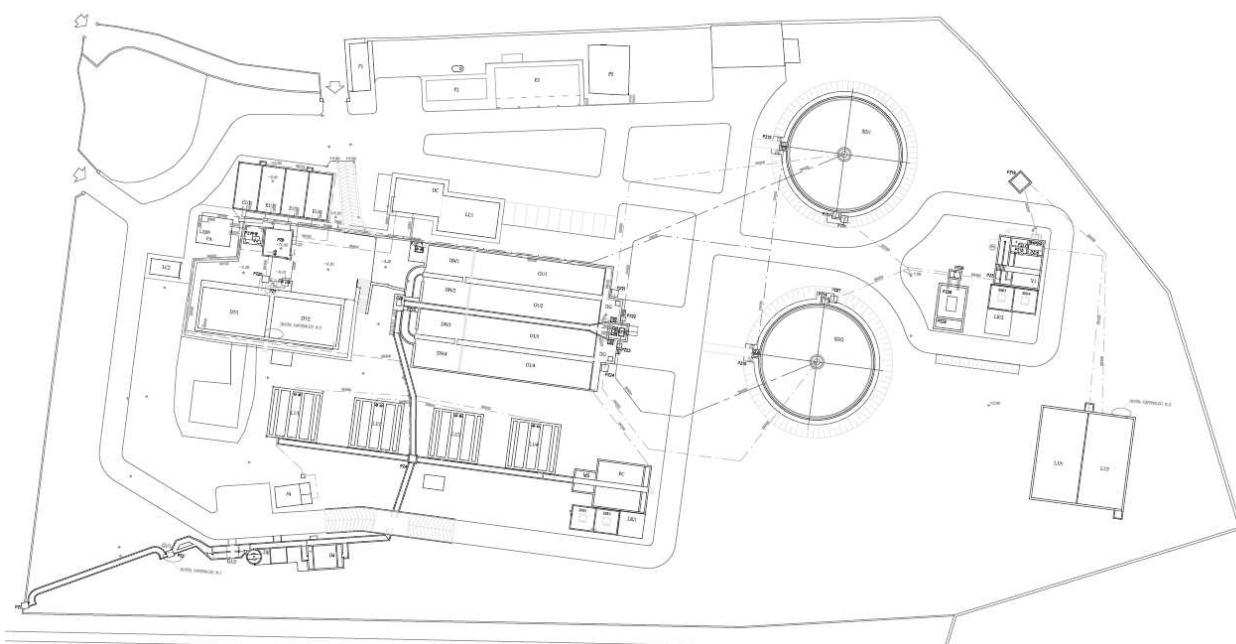
Tab.3.1: Valori limite all'effluente secondo il D.Lgs.152/2006.

#### 4. STATO ATTUALE

Di seguito sono riportate le opere esistenti sul depuratore al fine di considerarne lo stato di efficienza e la funzionalità delle stesse durante i lavori. Affianco al nome dell'opera è riportata la funzionalità, la criticità riscontrata anche sulla base delle relazioni dei custodi succitate, ed il suo eventuale impiego nelle configurazioni di progetto.



**Fig. 4-1:** Planimetria dell'impianto di depurazione a servizio di Martina Franca su orto foto satellitare..



**Fig. 4-2:** Planimetria riportante lo stato di fatto dell'impianto di depurazione a servizio di Martina Franca.

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 13 di 42 |

## LINEA ACQUE

1) GRIGLIATURA – *funzionante; di potenzialità ridotte rispetto agli attuali picchi di portata affluente, nonché senza riserva a caldo disponibile, quindi causa presenza di corpi grossolani nelle vasche a valle; da demolire per modifica profilo idraulico*

- Struttura in c.a. per alloggio griglia automatica.
- Struttura in c.a. per alloggio dissabbiatore di dimensioni nette  $S = 22,1 \text{ m}^2$  –  $H = 1 \text{ mt}$  –  $V = 22,1 \text{ m}^3$ .
- n. 1 griglia grossolana automatica, spaziature barre 30 mm. – portata max fino a  $634 \text{ m}^3/\text{h}$  – Potenza 0,25 kW.
- n. 1 compattatore tipo a pistone – Potenza 2,2 kW.
- n. 1 griglia fine automatica dotata di cestello filtro con coclea interna – portata max in acqua pulita fino a  $1.008 \text{ m}^3/\text{h}$  – Potenza 1,1 kW.
- n. 1 griglia grossolana manuale alloggiata nel canale by-pass, spaziatura 30 mm.
- n. 1 misuratore di portata per canale aperto a doppio sensore.

2) DISSABBIATURA - *funzionante; nessuna; da demolire per modifica profilo idraulico*

- n. 1 dissabbiatore a pista diametro 3 m con agitatore centrale da 1,1 kW.
- n. 1 compressore per air - lift -  $P = 4 \text{ kW}$  –  $J = 1,5 \text{ bar}$  –  $Q = 47 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- n. 1 classificatore sabbie - portata max fino a  $80 \text{ m}^3/\text{h}$  - Potenza = 0,55 kW.
- n. 7 paratoie manuali in acciaio inox con scudo in PVC.

3) DISOLEATURA – *funzionante; priva di sistema di convogliamento surnatanti verso la tramoggia di raccolta ed estrazione, sistema di estrazione inadatto al tipo di materiale; da demolire per modifica profilo idraulico*

- Vasca per alloggio opere elettromeccaniche realizzata in c.a. dimensioni nette  $L = 7,40 \text{ m}$ . –  $B = 5 \text{ m}$ . –  $H = 4,50 \text{ m}$ . –  $\text{Sup.} = 37 \text{ m}^2$ . –  $V = 166,5 \text{ m}^3$ .
- n. 4 paratoie manuali in acciaio inox con scudo in PVC.
- Rete di distribuzione aria - diffusori di diametro di 260 mm e membrana a micro bolle.
- n. 1 compressore a canali laterali -  $P = 5,5 \text{ kW}$  –  $J = 4.250 \text{ mm c.a.}$  –  $Q = 144 \text{ Nm}^3/\text{h}$ .
- Box di contenimento oli -  $L = 1,5 \text{ m}$  –  $B = 1,5 \text{ m}$  –  $H = 2,5 \text{ m}$ .
- n. 1 pompa autoadescante di sollevamento dei grassi  $P = 4 \text{ kW} + 1,1 \text{ kW}$  per depressore –  $J = 14-12 \text{ m di c.a.}$  –  $Q = 25-30 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- n. 1 rilevatore di livello a sonda piezoresistiva.

4) OMOGENEIZZAZIONE – *funzionante; la suddivisione dei sollevamenti iniziali in 4 unità, un battente così variabile crea forti disomogeneità/scompensi nella portata sollevata con ovvie ripercussioni sul processo biologico; da riutilizzare per il medesimo scopo con modifica del sistema di pompaggio*

- Vasca per alloggio opere elettromeccaniche realizzata in cls armato Dimensioni nette:  $L = 10 \text{ m}$  –  $H = 6,90 \text{ m}$  –  $\text{Sup.} = 100 \times 4 = 400 \text{ m}^2$  –  $H_{\text{ut.}} = 6,25 \text{ m}$ . -  $V = 625 \times 4 = 2.500 \text{ m}^3$ .
- n. 4 paratoie manuali in acciaio inox con scudo in PVC.



|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 14 di 42 |

- n. 4 agitatori sommersi della potenza unitaria di 7,1 kW – portata 0,602 m<sup>3</sup>/sec – potenza resa in acqua pulita 5 kW – dim. pala 650.
- n. 8 pompe sommerse di sollevamento liquami ciascuna da 107 m<sup>3</sup>/h – J = 8 m di c.a. – P = 5 kW.
- n. 4 rilevatori di livello a sonda piezoresistiva.

5) MISCELAZIONE LIQUAMI – FLOCCULAZIONE / LOCALE REAGENTI – *funzionante; nessuna perché in fase di automazione; da riutilizzare per il medesimo scopo*

- Miscelazione e flocculazione: Opera in cls armato di forma quadrata, dimensioni nette: L = 4,50 m, H<sub>tot</sub> = 3,49 m - S = 20,25 m<sup>2</sup> - H<sub>ut.</sub> = 2,30 m - V = 46,6 m<sup>3</sup>.
- Locale reagenti: Fabbricato in cls armato, dimensioni nette: L = 5 m - B = 4,90 m - H<sub>int.</sub> = 3,20 m - S = 24,5 m<sup>2</sup> - V = 78,4 m<sup>3</sup>.
- Vasche di contenimento serbatoi: Opera in cls armato forma quadrata, dimensioni nette: L = 5 m - H<sub>tot</sub> = 1,35 m - S = 25x2=50 m<sup>2</sup> - V = 33,7x2=67,4 m<sup>3</sup>.
- n. 1 agitatore veloce, lunghezza albero 2.000 mm – Diametro della girante 800 mm. – Potenza 3,00 kW – velocità 100 g/min.
- n. 2 agitatori lenti, lunghezza albero 3.000 mm – Diametro della girante 2.000 mm – Potenza 0,75 kW – velocità 16 g/min.
- n. 2 serbatoi in PRFV per flocculante a fondo piatto, capacità 5 m<sup>3</sup> – altezza m 2,11, diametro m 1,80.
- n. 2 pompe dosatrici a pistone - P = 0,37 kW – J = 7 bar – Q = 0-300 l/h.
- n.1 impianto di deodorizzazione dell'aria – materiale filtrante in carbone attivo impregnato - aspiratore da Q = 3000 m<sup>3</sup>/h – P = 3 kW - J = 163 mm di c.a.
- n. 2 rilevatori di livello a sonda piezoresistiva.

6) STAZIONE DI DENITRIFICAZIONE-OSSIDAZIONE – *funzionante; i mezzi meccanici per l'agitazione dei comparti di denitrificazione risultano inadeguati alla geometria dei comparti, insufficiente la ripartizione delle portate e dell'ossigeno risulta essere disomogenea e regolabile solo manualmente con ovvi problemi di mantenere valori di ossigeno costanti con ovvie ripercussioni sul processo biologico; da riutilizzare con modifica dell'automazione del sistema aria per vasca, potenziamento delle soffianti ed incremento del pelo libero*

- n. 4 bacini di predenitrificazione in cls armato a forma rettangolare - Dimensioni nette: L = 10 m - B = 6,25 m - H<sub>tot</sub> = 6,40 m - S = 62,5x4=250 m<sup>2</sup> H<sub>ut.</sub> = 5,50 m - V = 43,7x4=1374,8 m<sup>3</sup>.
- n. 8 miscelatori sommersi, destinati alla sezione pre-denitrificazione, della potenza unitaria di 2,2 kW – portata 0,146 m<sup>3</sup>/sec – potenza resa in acqua pulita 1 kW – diametro pala 300 mm
- Vasca di degasaggio in cls armato a forma rettangolare - Dimensioni nette: L = 4,65 m - B = 4 m - H<sub>tot</sub> = 6,15 m - S = 18,6x2=37,2 m<sup>2</sup> - H<sub>ut.</sub> = 4,78 m - V = 88,9x2=177,8 m<sup>3</sup>.
- n. 2 miscelatori sommersi, destinati alla stazione di degasaggio, della potenza unitaria di 2,2 kw – portata 0,146 m<sup>3</sup>/sec – potenza resa in acqua pulita 1 kW – diametro pala 300 mm.
- n. 4 vasche di ossidazione-nitrificazione in cls armato a forma rettangolare - Dimensioni nette: L = 28,75 m - B = 6,25 m - H<sub>tot</sub> = 6,40 m - S = 179,7x4=718,8 m<sup>2</sup> - H<sub>ut.</sub> = 5,50 m - V = 988x4=3.952 m<sup>3</sup>.

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 15 di 42 |

- Locale compressori in cls armato - dim. nette interne: L = 12,4 m - B = 7,2 m - H = 3,30 m. - S = 89,3 m<sup>2</sup> - V = 294,7 m<sup>3</sup>.
- n.1 sistema sommerso di aerazione con diffusori a microbolle da 9" con membrana in E.P.D.M., costituito da 390x4=1560 diff.
- n. 2 compressori multistadio, della potenza di 75 KW cadauno e portata d'aria 2.400 Nm<sup>3</sup>/h - pressione di mandata 6.000 mm c.a.
- n. 2 pompe sommerse per sollevamento miscela aerata, delle seguenti caratteristiche: Q =500 m<sup>3</sup>/h; P = 11 kW; J = 3,90 m di c.a., installate nella vasca di degasaggio.
- n. 2 pompe sommerse per sollevamento fanghi attivi di ricircolo, delle seguenti caratteristiche: Q =500 m<sup>3</sup>/h; P = 11 kW; J = 3,90 m di c.a., installate nel pozzetto pompe.
- n. 2 pompe sommerse per sollevamento fanghi biologici di supero, delle seguenti caratteristiche: Q =90 m<sup>3</sup>/h; P = 2,9 kW; J = 4,5 m di c.a., installate in pozzetto.
- n. 2 pompe sommerse per sollevamento fanghi biologici di supero da addensare, delle seguenti caratteristiche: Q =90 m<sup>3</sup>/h; P = 2,9 kW; J = 4,5 m di c.a., installate in pozzetto.
- n. 8 rilevatori di livello a sonda piezoresistiva.
- n. 4 strumenti di misura da campo per rilevazione potenziale redox nei bacini di pre-denitrificazione.
- n. 4 strumenti di misura da campo per rilevazione ossigeno disciolto in vasche di ossidazione.
- n. 1 misuratore di portata elettromagnetico per rilevazione della portata dei fanghi di supero.
- n. 1 misuratore di portata installato nel canale di ricircolo interno.

7) SEDIMENTAZIONE SECONDARIA – *funzionante; mancano organi di ripartizione della portata tra le due vasche sia sulla linea di alimentazione che sul ricircolo fanghi, pertanto al variare della portata si creano delle disomogeneità tali da compromettere sensibilmente il rendimento dei sedimentatori; da riutilizzare solo come chiariflocculatori d'emergenza in quanto sostituiti dalle ultramembrane capaci di operare il blocco meccanico dei batteri*

- n. 2 vasche in cls armato forma circolare. Diametro interno = 25 m - Dimensioni nette: D = 25 m - H<sub>ut</sub> = 2,7 m - S = 490,6x2=981,2 m<sup>2</sup> - V = 1324,6x2=2649,2 m<sup>3</sup>.
- n. 2 carroponti da 0,37 kW di lunghezza 14,2 m, con parte strutturale del ponte in acciaio al carbonio zincato a caldo, e parte immersa in acciaio inox AISI 304.
- n. 4 pompe sommerse per sollevamento schiume e surnatanti, delle seguenti caratteristiche: Q =20 m<sup>3</sup>/h; P = 2,51 kW; J = 5 m di c.a., installate in pozzetto.
- n. 2 pompe sommerse per sollevamento acque decantate sulle superfici delle vasche, delle seguenti caratteristiche: Q =12,6 m<sup>3</sup>/h; P = 0,72 kW; J = 6 m di c.a., installate in sospensione al centro dei sedimentatori.

8) FILTRAZIONE/SOLLEVAMENTO ACQUE DI DRENO - *non funzionante; macchina obsoleta non più in produzione, presenza di problemi di rigurgiti idraulici ed scarsa potenzialità nel trattenere gli incrementi di SST in uscita dai sedimentatori legati alle problematiche su descritte; da demolire anche come opera civile per ubicare altre unità*

- n. 1 pozzetto in cls armato a forma quadrata - Dimensioni nette: L = 6,90 m - B = 5,70 m - H = 3,06 m - S = 39,33 m<sup>2</sup>.

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 16 di 42 |

- n. 1 pozzetto in cls armato a forma rettangolare - Dimensioni nette: L = 2,00 m – B = 5,70 m - H = 4,50 m - S = 11,40 m<sup>2</sup>.
- n.1 microfiltro a n. 6 dischi di diam. = 1,60 m – L = 3.896 m.- H = 2.323 m. per la microfiltrazione dei liquami chiarificati dopo la sedimentazione finale, dotato di N. 2 motoriduttori da 4 kw/cad, velocità di rotazione da 4-14 g/min., struttura in acciaio inox aisi 304 e tela filtrante in acciaio inox 316 con passaggio da 30 micron; pompa di lavaggio filtro da Q = 30 m<sup>3</sup>/h - J = 35 m - P = 4 kW.
- n. 2 pompe sommerse per sollevamento dreni, delle seguenti caratteristiche: Q =20 m<sup>3</sup>/h; P = 2,51 kW; J = 5 m di c.a., istallate in pozzetto.

9) DISINFEZIONE/LOCALE REAGENTI/IMPIANTO U.V. – *parzialmente funzionante; la disinfezione ad u.v. e la filtrazione delle acque di servizio non sono utilizzate perché il comparto è soggetto ad allagamenti e assenza di una filtrazione efficiente a monte, ubicata in zona inutilmente sottoposta, la potenzialità del sollevamento finale risulta esser superiore a quella del collettore emissario; da convertire in raccolta e sollevamento dei dreni alla grigliatura.*

- Opera in cls armato a forma quadrata - Dimensioni nette: L = 7 m - B = 7 m – H sullo stramazzo = 3 m - S = 49 m<sup>2</sup> – H<sub>uti.</sub> = 3,17 m - V = 155,3 m<sup>3</sup>.
- Opera in cls armato a forma rettangolare - Dimensioni nette: L = 3,2 m - B = 3 m – H tot = 3,75 m - S = 9,6 m<sup>2</sup> – H<sub>uti.</sub> = 2,8 m - V = 26,9 m<sup>3</sup>.
- Opera in cls armato a forma rettangolare - Dimensioni nette: L = 3,5 m - B = 1,6 m – H tot = 4 m, S = 5,6 m<sup>2</sup> – H<sub>uti.</sub> = 3,7 m - V = 20,7 m<sup>3</sup>.
- Opera in cls armato a forma rettangolare - Dimensioni nette: L = 3,5 m - B = 1,2 m – H tot = 4 m, S = 4,2 m<sup>2</sup> – H<sub>uti.</sub> = 2,8-3,17 m - V = 11,8 m<sup>3</sup> se collegato con vasca disinfezione; 13,3 m<sup>3</sup> se collegato con pozzetto.
- Canale di by – pass vasca disinfezione: opera in cls armato - Dimensioni nette: L tot = 6,30 m – B = 1 m - H<sub>uti.</sub> = 1 m - S = 6,30 m<sup>2</sup>.
- Canale U.V.: Opera in cls armato - Dimensioni nette tratto pre-U.V./tratto U.V.: L = 10/8,3 m – B = 1/0,71 m - H<sub>uti.</sub> = 1/1,54 m.
- Locale reagenti: Opera in cls armato. Dimensioni nette: L = 5 m –B = 4,90 m - H<sub>uti.</sub> = 3.20 m - S = 24,5 m<sup>2</sup> – V = 78,4 m<sup>3</sup>.
- n. 2 vasche di contenimento serbatoi: opere in cls armato forma quadrata - Dimensioni nette: L = 5 m – H<sub>tot</sub> = 1,35 m - S = 25x2=50 m<sup>2</sup> – V = 33,7x2=67,4 m<sup>3</sup>.
- n. 4 pompe sommerse per sollevamento acque disinfettate al pozzetto piezometrico, delle seguenti caratteristiche: Q =229 m<sup>3</sup>/h; P = 11,4 kW; J = 9,30 m di c.a., istallate in pozzetto.
- n. 2 pompe sommerse per sollevamento acque disinfettate al filtro, delle seguenti caratteristiche: Q =30 m<sup>3</sup>/h; P = 13,3 kW; J = 36 m di c.a., istallate in pozzetto.
- n. 2 pompe sommerse verticali per sollevamento acque disinfettate e filtrate verso autoclave, delle seguenti caratteristiche: Q =30 m<sup>3</sup>/h; P = 15 kW; J = 110 m di c.a., istallate in pozzetto
- n. 1 agitatore lunghezza albero 3.500 mm – Diametro della girante 1.200 mm. – Potenza 4 kW – velocità 53,9 g/min.
- n. 2 pompe dosatrici a pistone per la fornitura del disinfettante, delle seguenti caratteristiche: Q =0-55 l/h; P (pompa dosatrice) = 0,2 kW; P (variante autom.) = 0,1 kW; J max = 10 bar.
- n. 1 pompa sommersa di prelievo campione per l'alimentazione del clororesiduometro, istallata nella vasca disinfezione.

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 17 di 42 |

- n. 1 autoclave da 2000 l per il mantenimento della pressione nella rete di distribuzione acque di servizio.
- n. 1 compressore per autoclave -  $P = 0,75 \text{ kW}$  –  $Q = 135 \text{ l/min}$ .
- n.1 filtro per produzione acque per uso interno: Diam. = 1,20 m – H = 2,67 m – Pressione min.= 2,5 bar - Pressione max.= 6 bar – Q di esercizio =  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  – corpo filtro in acciaio al carbonio gommato – materiale filtrante in idroantracite attiva – materiale di supporto in graniglia di quarzo.
- n. 2 serbatoi in PRFV per disinfettante (ipoclorito di sodio) da  $5,0 \text{ m}^3$  – Diam. = 1,80 m – H = 2,11 m - fondo piatto.
- n. 1 clororesiduometro a cella colorimetrica con prelievo dalla pompa.
- n. 1 impianto di disinfezione con raggi U.V. con n. 2 moduli di n. 64 lampade/cad.
- n. 1 strumento di misura della torbidità, per concentrazioni dei solidi sospesi comprese tra 0-3000 mg / L.
- n. 1 campionatore automatico.

10) POZZETTO PIEZOMETRICO – *funzionante; realizzato per incrementare la portata del collettore emissario in cemento che essendo stata concepita e realizzata come una condotta a gravità espone tale opera a rischio rottura con eventuale problemi di fuoriuscita dei reflui depurati lungo il percorso; da utilizzare con limitazione della portata*

- Opera in cls armato forma quadrata - Dimensioni nette:  $L = 3 \text{ m}$  –  $H_{\text{tot}} = 6,40 \text{ m}$  -  $S = 9 \text{ m}^2$  –  $H_{\text{uti.}} = 5,60 \text{ m}$  -  $V = 50,4 \text{ m}^3$ .
- n. 1 rilevatore di livello a sonda piezoresistiva.
- n. 1 misuratore di portata elettromagnetico.

11) VASCA DI ACCUMULO FINALE - *funzionante; bacino privo di compartimentazione e pendenza, quindi difficilmente vuotabile; da utilizzare per le acque da riuso, previa divisione in due bacini attraverso realizzazione di setto divisorio, realizzazione di fondo a pendenza e modifica delle tubazioni di alimentazione ed uscita.*

- Vasca: Opera in cls armato forma quadrata - Dimensioni nette:  $L = 20 \text{ m}$  -  $B = 20 \text{ m}$  –  $H = 3 \text{ m}$  -  $S = 400 \text{ m}^2$  –  $H_{\text{uti.}} = 2,50 \text{ m}$  -  $V = 1.000 \text{ m}^3$ .
- n. 1 rilevatore di livello a sonda piezoresistiva.

## LINEA FANGHI

12) ADDENSAMENTO FANGHI - *funzionante; le dotazioni meccaniche non consentono il raggiungimento di valori 2-3% di SST; da smantellare utilizzando l'opera civile per ubicazione nuovo classificatore sabbie.*

- Opera in cls armato - Dimensioni nette:  $L = 6,9 \text{ m}$  –  $B = 5,4 \text{ m}$  -  $H_{\text{int.}} = 3 \text{ m}$  -  $S = 37,3 \text{ m}^2$  –  $V = 111,9 \text{ m}^3$ .
- n. 2 addensatori dinamici - Potenza motovariatore elettrico = 0,55 kW - Velocità variatore = 200-1000 g/min -  $Q = 8-20 \text{ m}^3/\text{h}$  – Q in secco = 160-240 Kg/h - lunghezza tamburo 2.000 mm – superficie filtrante  $5 \text{ m}^2$  – tela in poliestere.

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 18 di 42 |

- Cilindro reattore – Potenza motore elettrico = 0,75 kW – Velocità variatore = 200-1.000 g/min - variatore con regolazione manuale – ingranaggi con velocità di rotazione = 2,5-12,5 g/min.
- n. 1 pompa di lavaggio delle seguenti caratteristiche:  $Q = 4,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ; Potenza motore elettrico = 1,1 kW;  $J = 3 \text{ bar}$ .
- n. 1 stazione di preparazione della soluzione di polielettrolita per una portata di 1700 l/h-  $P = 0,18 \text{ kW}$ .
- n. 2 pompe monovite per il dosaggio della soluzione di polielettrolita delle seguenti caratteristiche:  $Q$  media oraria =  $1,10 \text{ m}^3/\text{h}$  -  $Q$  media =  $0,3-2,7 \text{ m}^3/\text{h}$  - pressione di esercizio = 2bar –  $P = 1,5 \text{ kW}$  –  $v = 180 \div 952 \text{ g/min}$ .
- n. 1 misuratore di portata elettromagnetico per portata dei fanghi di supero da addensare

13) POZZETTO FANGHI ADDENSATI - *funzionante; nessuna; da demolire per consentire inserimento nuove unità*

- Opera in cls armato a forma quadrata - Dimensioni nette:  $L = 3,4 \text{ m}$  –  $H_{\text{tot}} = 5,60 \text{ m}$  -  $S = 11,56 \text{ m}^2$  –  $H_{\text{uti}} = 4,90 \text{ m}$  -  $V = 56,64 \text{ m}^3$ .
- n. 2 pompe sommerse per sollevamento fanghi addensati nel digestore - ciascuna da  $43,3 \text{ m}^3/\text{h}$  –  $J = 8 \text{ m}$  di c.a. –  $P = 3,95 \text{ kW}$ .
- n. 1 rilevatore di livello a sonda piezoresistiva.
- n. 1 misuratore di portata elettromagnetico per portata dei fanghi addensati da digerire.

14) DIGESTIONE AEROBICA/LOCALE COMPRESSORI - *funzionante; la volumetria risulta inadatta al potenziamento previsto, in particolare anche per la scarsa efficienza dell'ispessitore; da riconvertire in equalizzazione*

- Digestione: opera in cls armato a forma rettangolare - Dimensioni nette:  $L = 15 \text{ m}$  –  $B = 10 \text{ m}$  -  $H_{\text{tot}} = 6,15 \text{ m}$  -  $S = 150 \times 2 = 300 \text{ m}^2$  –  $H_{\text{ut}} = 5,50 \text{ m}$  -  $V = 825 \times 2 = 1650 \text{ m}^3$ .
- Locale compressori: opera in cls armato Dimensioni nette:  $L = 6 \text{ m}$  –  $B = 2,90 \text{ m}$  -  $H_{\text{int}} = 3 \text{ m}$  -  $S = 17,4 \text{ m}^2$  –  $V = 52,2 \text{ m}^3$ .
- n. 2 compressori multistadio, della potenza di 37 KW cadauno e portata d'aria  $950 \text{ Nm}^3/\text{h}$  – prevalenza manometrica 6.5 m di c.a.
- n.1 sistema sommerso di aerazione con diffusori a micro bolle da 9" con membrana in E.P.D.M. costituito da  $304 \times 2 = 608$  diff.
- n. 1 agitatore – Lunghezza albero 1.900 mm – Diametro della girante 600 mm. – Potenza 0,75 Kw velocità 53,9 g/min.
- n. 1 impianto di deodorizzazione dell'aria, per digestione. Materiale filtrante consistente in carbone attivo impregnato - aspiratore da  $Q = 3000 \text{ m}^3/\text{h}$  –  $P = 3 \text{ kW}$  -  $J = 163 \text{ mm}$  di c.a.
- n. 2 pompe monovite per il sollevamento fanghi digeriti verso la disidratazione meccanica delle seguenti caratteristiche:  $Q$  (campo di variazione della pompa) =  $1-15 \text{ m}^3/\text{h}$  - pressione di esercizio = 2 bar –  $P = 4 \text{ kW}$  –  $v = 20 \div 380 \text{ g/min}$ .
- n. 3 rilevatori di livello a sonda piezoresistiva
- n. 2 strumenti di misura da campo, per rilevazione ossigeno disciolto in vasche di digestione.
- n. 2 torbidimetri, per rilevazione della torbidità e del contenuto in solidi.



|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 19 di 42 |

- n. 1 misuratore di portata elettromagnetico, per portata dei fanghi digeriti da disidratare.

15) **DISIDRATAZIONE MECCANICA DEI FANGHI** - *funzionante; le dotazioni meccaniche non consentono il raggiungimento di valori alti di SST, con incremento dei quantitativi di rifiuti (fanghi di depurazione codice CER190805) da smaltire, inoltre le apparecchiature presenti possono essere utilizzate solo come riserva a caldo e non contemporaneamente; da smantellare utilizzando l'opera civile per ubicazione nuove soffianti aria per il biologico*

- Palazzina di altezza netta interna 3,00 m - Sup. interna =  $10,00 \times 6,70 \text{ m} = 67 \text{ m}^2$ .
- n. 2 centrifughe orizzontali per la disidratazione meccanica dei fanghi ciascuna delle seguenti caratteristiche: P = 15 kw; portata max idraulica  $10 \div 12 \text{ m}^3/\text{h}$ ; con raschiatori del fango da 0,75 kw.
- n. 1 stazione di preparazione della soluzione di polielettrolita, portata di 1.700 l/h- P = 0,18 kW.
- n. 2 pompe monovite per il dosaggio della soluzione di polielettrolita delle seguenti caratteristiche: Q (campo di variazione della pompa) =  $0,3-2,7 \text{ m}^3/\text{h}$  - pressione di esercizio = 2 bar – P = 1,5 kW – v =  $180 \div 952 \text{ g/min}$ .
- n. 2 pompe monovite per il sollevamento dei fanghi disidratati delle seguenti caratteristiche: Q (campo di variazione della pompa) =  $0,2-1,6 \text{ m}^3/\text{h}$  - pressione di esercizio = 2 bar – P = 3 kW – v =  $25 \div 180 \text{ g/min}$ .
- n.1 coclea orizzontale della lunghezza di 3.900 mm – DN 200, potenza motoriduttore da 1,1 kw, fornita di n.2 tramogge di caricamento rettangolari da 590 mm x 210 mm, e di una tramoggia di scarico quadrata da 200 mm x 200 mm.
- n.1 cassone scarrabile in acciaio al carbonio da  $20 \text{ m}^3$  per lo stoccaggio della produzione giornaliera di fango disidratato, dotato di coperchio di chiusura superiore.
- n. 1 misuratore di portata elettromagnetico, per portata dei fanghi disidratati.
- n. 2 misuratori di portata, per portata dei fanghi da disidratare nelle centrifughe.

16) **LETTI DI ESSICCAMENTO** – *funzionanti solo per emergenza; nessuna criticità; da demolire per ubicare nuove unità*

- Opera in cls armato di forma rettangolare. I letti, in numero di 4, hanno dimensioni interne di  $5 \times 10$  ciascuno. I muri perimetrali hanno altezza totale pari a 1,5 m ed altezza utile di 1 m. Superficie utile  $50 \times 4 = 200 \text{ m}^2$ ; Volume utile  $50 \times 4 \times 1 = 200 \text{ m}^3$ .

17) **POZZETTO RACCOLTA DRENI** - *funzionante; ubicato in zona depressa dell'impianto, quindi allagabile in quanto si è utilizzata una ex vasca di trattamento acque dai percolatori; da demolire per ubicare nuove unità*

- Opera in cls armato forma parallelepipedo/tronco di piramide. Dimensioni nette: L = 5 m – H tot = 7 m - S =  $25 \text{ m}^2$  – H<sub>uti.</sub> = 4,80/1,60 m - V =  $139 \text{ m}^3$
- n. 2 pompe sommerse per il sollevamento dei dreni a monte vasche accumulo finale, ciascuna delle seguenti caratteristiche: Q=  $194 \text{ m}^3/\text{h}$ ; P = 18,8 kw; J = 20,8 m di c.a.
- n. 1 rilevatore di livello a sonda piezoresistiva.

OPERE COMPLEMENTARI

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 20 di 42 |

18) COPERTURE E DEODORIZZAZIONE – parzialmente *funzionanti*; *le coperture in prfv risultano essere ormai consumate dal tempo e dai raggi solari, le stazioni coperte non sono tutte deodorizzate, quindi a volte sembrano avere solo funzione di mitigazione visiva; da riutilizzare*

- Pannelli di varie forme del tipo cupolini in PRFV bianche, connesse, tranne alcune, a due filtri a carboni attivi dotati di elettroventilatore di aspirazione.

19) FABBRICATI/IMPIANTI ELETTRICI/SERVIZI GENERALI - *funzionanti; nessuna; da convertire in sala quadri e spogliatoi ed adeguare alle nuove potenzialità*

- Fabbricato – cabina arrivo ENEL:

- Fabbricato gruppo elettrogeno e magazzino:

Il locale contiene n. 2 vani distinti: locale gruppo elettrogeno da 550 KVA dell'impianto depurativo e locale magazzino

- Fabbricato mensa, spogliatoio e sala quadri:

Costituito da n. 5 locali di cui n.1 destinato a spogliatoio degli operai, n.1 a mensa, n.2 a servizio igienico, n.1 a sala quadri

- Fabbricato locale officina e servizi:

Il fabbricato contiene n. 2 vani distinti: locale officina e locale servizi

- Fabbricato trullo esistente:

Il fabbricato contiene n. 4 vani distinti;

- Fabbricato trullo espropriato:

Il fabbricato contiene n. 5 vani distinti.

- Impianto elettrico di potenza:

L'impianto elettrico di potenza è alimentato da rete ENEL a 20000 V, portando i cavi in MT dalla zona di consegna, al locale trasformatore, vani realizzati nell'ambito della palazzina F1.

L'alimentazione elettrica degli impianti ad uso forza motrice è alla tensione di esercizio di 400 V-50 Hz, mentre quella per le utenze di illuminazione e dei servizi interni ai manufatti è di 400/230 V-50 Hz.

Il sistema elettrico di bassa tensione è del tipo TN-S con conduttore di neutro e conduttore di protezione separati. Le masse metalliche sono localmente collegate all'impianto di terra.

La cabina di trasformazione è attrezzata con trasformatore in resina da 630 KVA

L'interruttore generale automatico di BT è da 1250 A.

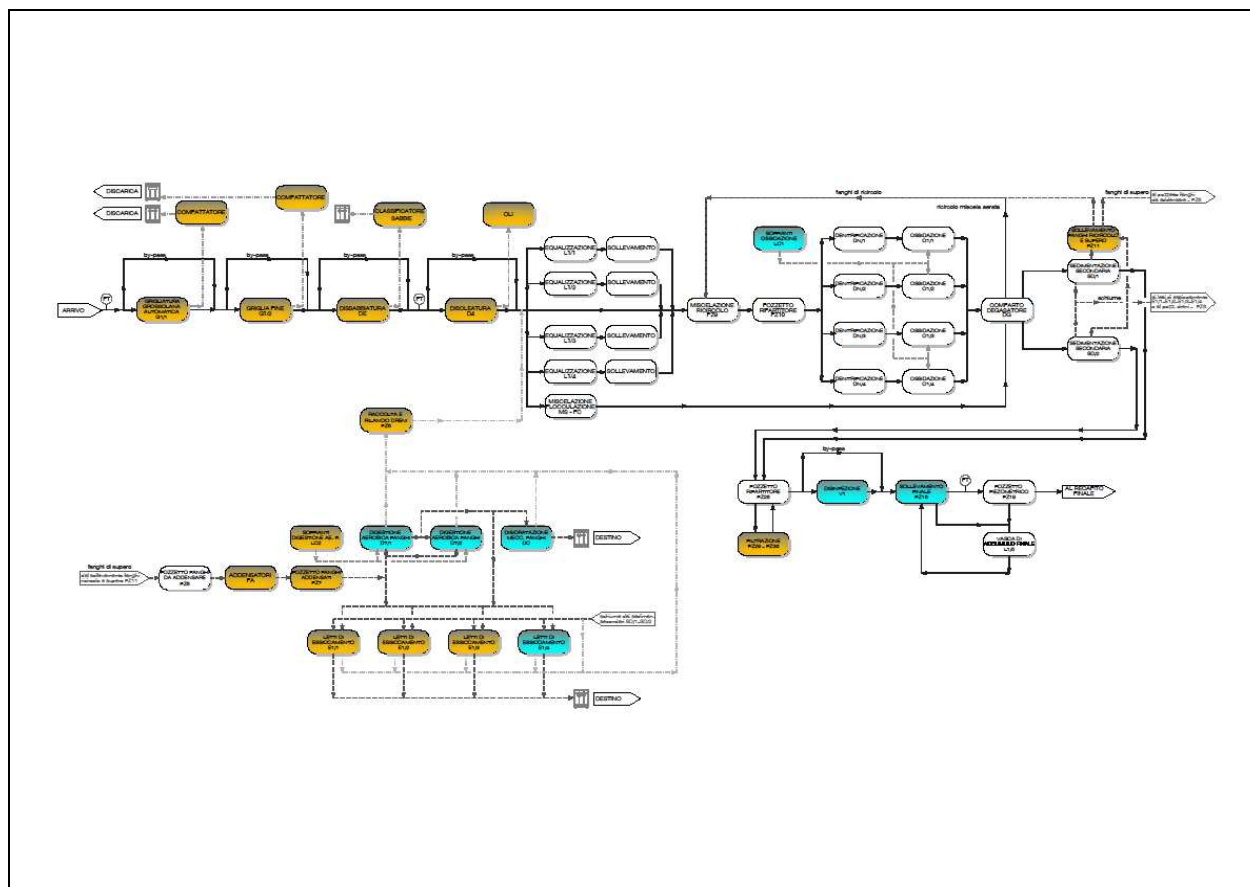
L'impianto di terra è costituito da corda nuda di rame interrata da 50 mm<sup>2</sup>, integrata da n.21 dispersori a piastra in acciaio zincato da 0, 5x 0,5 m<sup>2</sup> e 3 mm di spessore.

- Impianto di illuminazione interna e Illuminazione emergenza

- Impianto di raccolta e collettamento acque nere e di scarico costituito da reti di tubazioni in polipropilene di diam dal 110 al 150.

- Impianto di distribuzione dell'acqua di servizio utilizzato per lavaggi e pulizie delle singole stazioni costituito da: n. 34 bocchette di erogazione; Gruppo di pressurizzazione da n. 2 pompe ad asse verticale, che prelevano la portata dalla vasca di contatto, da 155 m<sup>3</sup> di accumulo disponibile, ciascuna della potenza di 15 Kw, portata 30 m<sup>3</sup>/h - prevalenza 110 m di c.a.

- Impianto di raccolta acque meteoriche, acque di dreno e fognarie.



**Fig.4-3:** Schema a blocchi esistente – in giallo opere da demolire; in celeste opere da riconvertire.

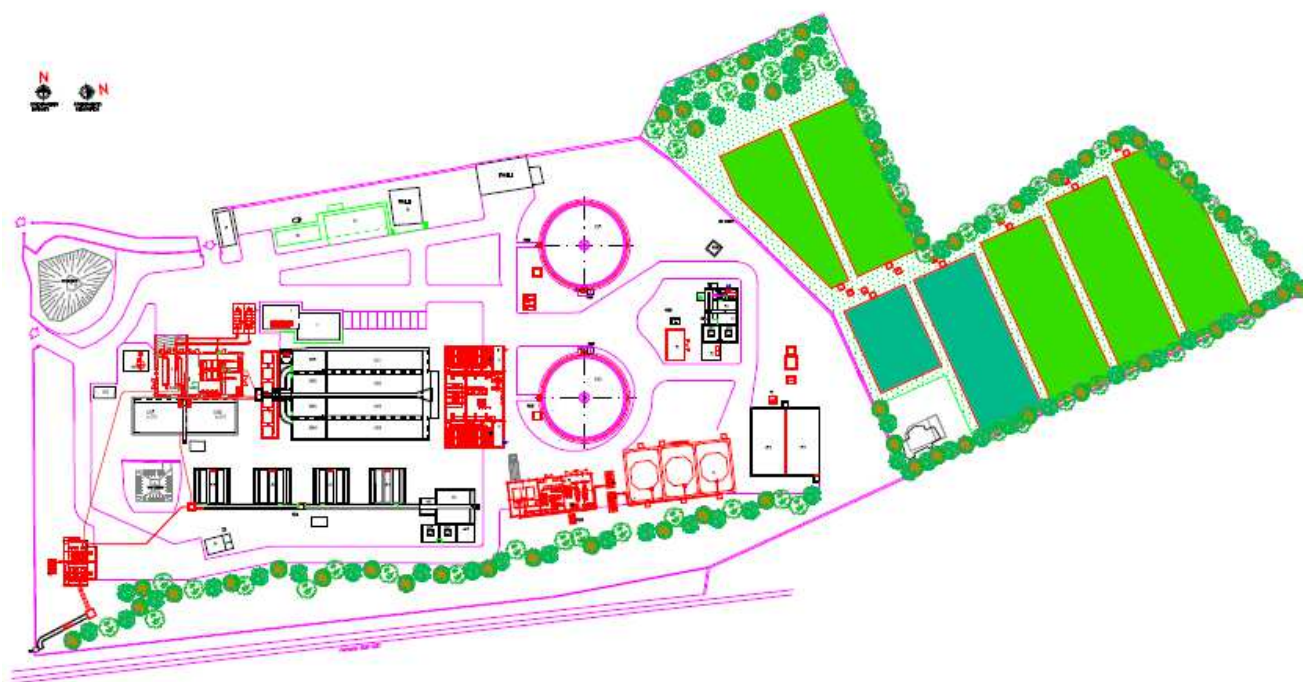
## 5. INTERVENTI PREVISTI – OPERE DI PROGETTO

Di seguito sono riportate le opere di progetto che dovranno essere sviluppate nella fase esecutiva di progettazione.

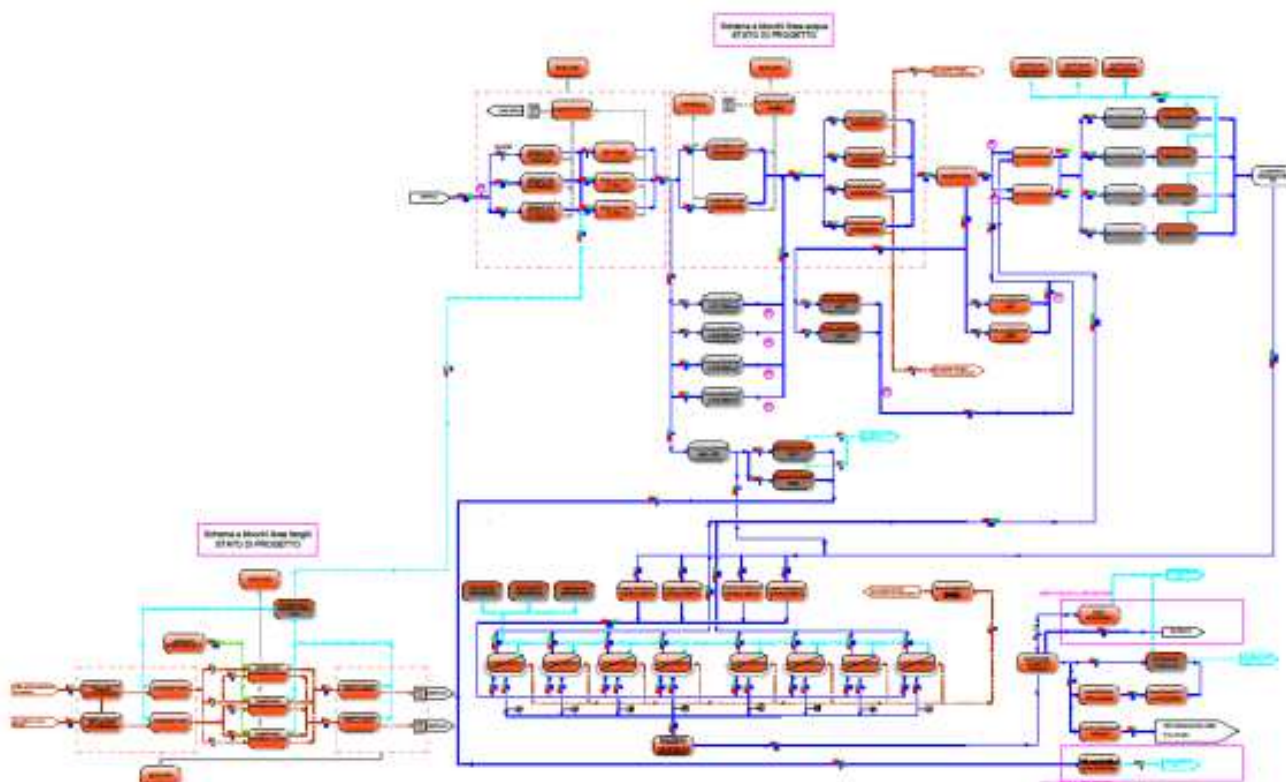
In accordo con quanto previsto dal DPP, i criteri fondamentali sono:

1. Realizzare la linea acque dell'impianto su almeno due linee di trattamento al fine di assicurare la funzionalità delle opere durante le manutenzioni, prevedendo che le nuove opere debbano funzionare sia alla portata attuale sia a quella di progetto.
2. Garantire il funzionamento a gravità della linea acque.
3. Prevedere una tecnologia di ultrafiltrazione delle acque in modo da garantire la qualità del refluo finale sia in termini di SST sia in termini di presenza batterica residua, nonché favorire e rendere disponibile acqua per il riuso irriguo.
4. Realizzare una serie di accumuli per le acque tali da consentire di poter operare in asciutto sulle opere a valle, in particolare sull'emissario e sul recapito finale, nonché garantire la possibilità di operare le operazioni di pulizia delle medesime vasche di accumulo senza pregiudicare il rendimento del depuratore.
5. Realizzare comparti che possano essere polifunzionali, con un franco di sicurezza ancora disponibile ed adattabili a diverse tecnologie per garantire la fruibilità delle opere di progetto anche in futuro.
6. Consentire l'accesso ai mezzi d'opera per le manutenzioni e movimentazioni dei rifiuti.
7. Prevedere ubicazione delle opere per evitare interruzione del funzionamento attuale.
8. Le opere e le tubazioni devono tener conto del rischio neve/ghiaccio.

9. Le opere a contatto con l'acqua, in ambienti aggressivi o umidi, dovranno essere inox o in materiale plastico laddove non ci siano pericolo di urti o incendio.
10. Le opere saranno realizzate anche seguendo le linee guida AQP in particolare sui C.A., Tubazioni ed Impianti Elettrici di cui si allegano le principali caratteristiche.



**Fig.4-1:** Planimetria di progetto.



**Fig.4-2:** Schema a blocchi di progetto.

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 23 di 42 |

Si descrivono di seguito le opere, con i principali dati dimensionali, seguendo suddivise in:

### **LINEA ACQUE**

- **Stazione di grigliatura:** tale stazione ha la funzione di rimuovere i corpi grossolani contenute nei reflui fognari (stracci, assorbenti, materiali plastici, ecc...) che si possono accumulare nelle attrezzature delle opere a valle ancorché giungere nei recapiti finali e sarà dimensionata per garantire il trattamento di minimo 1.315 m<sup>3</sup>/h. La stazione di trattamento sarà dotata di apparecchiature aventi potenzialità singola pari a 3Q<sub>m</sub> in modo che non sia necessaria la terza linea di riserva a caldo, ma questa possa esser assolta da griglie manuali essendo previsti comunque due livelli di grigliatura, uno grossolano da 20 mm e l'altro fine a 6 mm. Tali spaziature sono state valutate in funzione delle opere a valle. Tale opera sarà ubicata in un'area attualmente sgombra e sarà collegata sia all'attuale canale di alimentazione delle vasche di accumulo L1, sia alle nuove opere. Si prevede di realizzare un pozzetto di deviazione del canale di arrivo realizzabile senza interrompere il flusso al depuratore che, appena sarà pronta la stazione, renderà immediatamente fruibile l'opera. A valle della stazione saranno realizzate delle soglie di sfioro in modo da poter inviare una portata massima alla dissabbiatura e l'eventuale eccedenza al canale che alimenta le equalizzazioni esistenti. Saranno realizzati tre canali da minimo 1.200 mm di larghezza ed un edificio per il contenimento di:

1. N°2 griglie grossolane in acciaio inox a barre inclinate a 75° pulite pettine.  
Portata trattabile 1.000 mc/h cadauna.  
Spaziatura 20 mm.  
Spessore delle barre 8 mm.  
Profondità del canale 1.500 mm.  
Larghezza canale (necessaria) 1.200 mm.
2. N°2 compattatori a coclea interamente in acciaio inox a coclea per la riduzione del peso di rifiuto grigliato prodotto dalle suddette griglie.
3. N° 2 Griglie a nastro con elementi filtranti perforati da 6 mm interamente inox per il trattamento meccanico delle acque reflue municipali ed industriali.  
Portata trattabile 1.000 mc/h cadauna.  
Diametro dei fori 6 mm.  
Larghezza del canale (minimo) 1.200 mm.  
Larghezza elemento filtrante circa 952 mm.  
Larghezza totale della griglia massimo 1.200 mm.  
Lunghezza di ingombro circa 2.570 mm.  
Angolo di installazione 60°.
4. N° 14 paratoie motorizzate di cui alcune di regolazione a soglia stramazzaibile.
5. N° 2 contenitori per rifiuti ubicati all'interno del locale.
6. N° 1 biofiltro a tecnologia biotrickling per la deodorizzazione dei canali, delle griglie e del locale.

Tali scelte progettuali derivano dalla necessità di:

1. Garantire una grigliatura fine ma non finissima per evitare sia la rimozione di troppe sostanze fecali (nutrienti) sia garantire che alla sedimentazione primaria accelerata giungano corpi filtrabili;



|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 24 di 42 |

2. utilizzare tecnologie compatte, chiuse per facilitare la captazione degli odori;
  3. garantire il flusso dei liquami evitando allagamenti dell'area impianto;
  4. consentire di gestire le portate.
- **Dissabbiatore:** la stazione ha la funzione di rimuovere i solidi sabbiosi, quindi inorganici e le materie galleggianti quali oli e grassi. Tale funzione sarà assolta tramite due dissabbiatori longitudinali aerati e meccanizzati con coclea di asporto e sollevamento delle sabbie e con trappola meccanizzata per le materie galleggianti che, ispessite, saranno poi smaltite, mentre le sabbie saranno inviate ad una apparecchiatura, detta classificatore sabbie, con funzione di lavaggio ed asciugatura/drenaggio delle sabbie. Tale stazione sarà ubicata nella attuale zona depressa dell'impianto attigua ai letti di essiccamento e quindi potrà essere realizzata solo dopo che sarà stata realizzata la nuova linea fanghi in quanto insisterà sull'attuale linea dreni. La potenzialità della stazione sarà di complessivi 1.000 m<sup>3</sup>/h, come quella della stazione subito a valle, su due linee parallele e dotate di apparecchiature aventi i seguenti dati:
    1. N°2 dissabbiatori con disoleazione da portata idraulica impianto 200 l/s, portata impianto con grado di separazione delle sabbie al 90% (particelle Ø > 0,2 mm) 120 l/s, coclea trasporto sabbie da Ø 220 L = 7,4m e sistema evacuazione grassi per i seguenti ingombri: m 2,15 x 8,40 x h 2,60.
    2. N°2 soffianti a canali laterali da 43,5 m<sup>3</sup>/h e potenza 1,50 kW.
    3. N°2 pompe trasporto sabbie da 30 m<sup>3</sup>/h e 2,20 kW.
    4. N°2 pompe trasporto grassi da 6 m<sup>3</sup>/h e 1,35 kW.
    5. N°1 classificatore con lavaggio sabbie da 8 l/s.
    6. N°4 saracinesche di intercettazione.

Tali scelte progettuali derivano dalla necessità di:

1. garantire l'inserimento dell'opera nel profilo idraulico;
  2. possedere potenzialità pari a quelle della sedimentazione accelerata subito a valle della stazione;
  3. evitare che le sabbie possano accumularsi sul fondo delle vasche seguenti creando fenomeni di accumuli putrescibili e sottraendo volumi utili al biologico e sovraccaricando la linea fanghi;
  4. utilizzare tecnologie compatte, chiuse per facilitare la captazione degli odori;
  5. rimuovere i grassi che sono difficilmente demolibili dalla biomassa e spesso favoriscono lo sviluppo di ceppi batterici poco performanti che tendono a creare schiume biologiche.
- **Sedimentazione accelerata:** l'impianto sarà dotato di 4 apparecchiature costituite da tappeti filtranti a bassissime perdite di carico dotate di sistemi di regolazione del rendimento di cattura dei fanghi, in grado di svolgere la stessa funzione di cattura dei solidi sospesi che viene svolta dai sedimentatori primari ma col vantaggio di avere ingombri ridottissimi, flessibilità funzionale e contenimento degli odori. Tali apparecchiature consentono, infatti, una modulazione dell'abbattimento degli inquinanti e contemporaneamente effettuano una grigliatura finissima (inferiore ad 1 mm) dei reflui proteggendo, quindi, le ultramembrane poste a valle nel comparto biologico. Le apparecchiature riceveranno i reflui dalla dissabbiatura e dal sollevamento della equalizzazione esistente/ausiliaria per una portata massima di 1.000 m<sup>3</sup>/h; a valle di tali apparecchiature sarà realizzato un pozzetto partitore regolabile che potrà far defluire i liquami verso la seguente denitro e/o verso l'equalizzazione principale. Sia a monte che a valle delle suddette apparecchiature saranno presenti soglie di troppo pieno per garantire il deflusso delle acque in qualunque condizione, anche di blackout.

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 25 di 42 |

La potenzialità della stazione sarà di complessivi 1.000 m<sup>3</sup>/h, come quella della stazione subito a monte, su quattro linee parallele e dotate di apparecchiature aventi i seguenti dati:

1. N°4 sedimentatori accelerati da 1.850 x 2.500 mm,  $Q_{max}$  333 m<sup>3</sup>/h.
2. N°1+1R soffianti per la pulizia dei tappeti filtranti.
3. N°2 coclee trasporto fanghi alle monovite.
4. N°2 pompe monovite per l'invio dei fanghi primari alla linea fanghi da 30 m<sup>3</sup>/h e 6 bar.
5. N° 8 panconi di sezionamento dei canali.
6. N° 5 paratoie di regolazione a soglia stramazzaibile.

Tali scelte progettuali derivano dalla necessità di:

1. garantire l'inserimento dell'opera nel profilo idraulico;
  2. operare un abbattimento calibrato del carico inquinante al comparto ossidativo;
  3. operare una grigliatura meccanica finissima dei reflui a protezione delle ultramembrane;
  4. utilizzare tecnologie compatte, chiuse per ridurre la produzione di maleodoranze e facilitare la captazione degli odori.
- Opere di equalizzazione: l'impianto sarà dotato di una serie di accumuli che si possono suddividere in: equalizzazione principale ed esistente/ausiliaria. L'equalizzazione principale sarà costituita dalle attuali vasche di stabilizzazione fanghi (da 750 m<sup>3</sup> ciascuna) e da due nuove vasche realizzate al disotto dei locali dissabbiatura e sedimentazione accelerata (da 410 e 735 m<sup>3</sup>) per complessivi 2.645 m<sup>3</sup>, in grado di accumulare la portata media per circa 7h. Tale equalizzazione principale sarà alimentata dal partitore e riceverà reflui dissabbiati e sedimentati. Al fine di limitare i sollevamenti e quindi il consumo energetico si ipotizza che l'afflusso alle equalizzazioni sia limitato a  $Q_m/2$ . Le nuove equalizzazioni saranno dotate di agitatori ad elica, mentre in quelle ex stabilizzazioni si continuerà ad utilizzare l'insufflaggio di aria quale agitazione, quindi a regimi molto ridotti rispetto all'attualità. I reflui accumulati saranno poi sollevati tramite pompe sommerse ed inviate a valle del partitore ossia in denitrificazione.
- L'equalizzazione esistente/ausiliaria sarà costituita dalle esistenti vasche di equalizzazione per un volume complessivo di  $700 \times 4 = 2.800$  m<sup>3</sup>, in grado di accumulare la  $Q_m$  per circa 7,46 h, che saranno alimentati dai reflui di punta provenienti dalla grigliatura. È previsto che tali vasche siano alimentate dai reflui che eccederanno la portata gestibile dalla dissabbiatura, quindi, in ordinario riceveranno 314 m<sup>3</sup>/h per alcune ore al giorno, mentre in caso di manutenzione di un comparto di dissabbiatura potranno ricevere anche 594 m<sup>3</sup>/h o addirittura tutta la portata affluente. Tali vasche sono e saranno dotate di sistemi di agitazione sollevamento per la vuotatura delle stesse e saranno riempite in cascata in modo da poter fungere anche da accumuli per arrivi anomali. Nel caso in cui tali vasche dovessero riempirsi i reflui saranno deviati verso la flocculazione d'emergenza che fungerà quindi da troppo pieno. La potenzialità della stazione sarà degli attuali complessivi 2.800 m<sup>3</sup>, come interventi su di esse si prevede solo la modifica delle tubazioni di mandata delle pompe di sollevamento e l'inserimento di inverter sulle pompe e di misuratori di portata elettromagnetici e quindi:
1. N°6 misuratori di portata elettromagnetici DN 200
  2. N°2+2R elettropompe sommerse da 94 mc/h a 6 m da 5,5 kW
  3. N°1+1R elettropompe sommerse da 188 mc/h a 6 m da 7,5 kW
  4. N°4 mixer orizzontali da 1,5 a 3,5 kW elica a tre pale da 370 mm-

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 26 di 42 |

5. N°8 inverter da 7,5 kW.

Tali scelte progettuali derivano dalla necessità di:

1. garantire l'inserimento dell'opera nel profilo idraulico;
  2. operare una calibrazione della portata alla sedimentazione accelerata e quindi al comparto biologico;
  3. garantire accumulo della portata per consentire le operazioni di manutenzione;
  4. creare degli accumuli che possano essere utilizzati per mitigare gli effetti degli eventuali arrivi anomali;
  5. utilizzare opere esistenti che possano svolgere la funzione di equalizzazione nelle more che vengano realizzate le nuove opere.
- Chiariflocculazione e accumulo acque non conformi: l'attuale impianto è dotato di una chiariflocculazione di emergenza che sarà mantenuta in esercizio. Il progetto prevede, infatti, che i liquami, che non possano essere accumulati nella equalizzazione esistente/ausiliaria, siano prima condizionati chimicamente, per favorire i fenomeni di coagulazione nelle attuali vasche attrezzate, per essere poi inviati ai sedimentatori (attuali secondari) dove i coaguli sedimenteranno, mentre le acque chiarificate saranno inviate ad un ulteriore accumulo di circa 5.000 m<sup>3</sup> realizzato nell'area attigua al depuratore. Il fondo dei sedimentatori secondari sarà collegato al nuovo pozzetto dreni in modo da poter essere facilmente rimossi ed inviati in testa al depuratore. Tale configurazione consentirà quindi di avere un accumulo non di liquame brutto ma di liquame sedimentato riducendo, quindi, la putrescibilità dell'accumulo, la manutenzione del post accumulo e limitando il carico che tali acque costituiranno per il depuratore nei giorni seguenti all'inizio delle operazioni di vuotatura dei medesimi accumuli. Altra importante funzione che sarà svolta da tale accumulo è quella di fungere da troppo pieno del comparto ossidativo, infatti, in caso di blocco totale del comparto membrane (ipotesi rara ma non impossibile per incendio quadri elettrici, per furto cavi, per rottura tubazioni o allagamenti) le acque che dovessero defluire a gravità nella ossidazione saranno deviate attraverso un troppo pieno ai sedimentatori per poi confluire in tale accumulo. In tale condizione sarà operato il fermo delle soffianti in modo che non vi sia trascinamento di biomassa. Le acque accumulate saranno scaricate nel pozzetto dreni per essere poi depurate, nel momento in cui saranno risolte le criticità, pertanto devono essere realizzate in aree attigue al depuratore. La potenzialità della stazione sarà dei 2.650 (sedimentatori secondari esistenti) + 1.620 + 3.420 m<sup>3</sup> per un totale di 7.690 m<sup>3</sup> ossia un volume di accumulo di circa 20h alla Q<sub>m</sub>. Gli interventi previsti sono quindi di realizzazione di un nuovo pozzetto di alimentazione dei sedimentatori secondari, modifica delle tubazioni di alimentazione e scarico dei sedimentatori, realizzazione di bacini di accumulo interrati realizzati con materiale di riempimento ad alto valore di vuoti racchiuso in teli plastici impermeabili, dotati di canali ispezionabili per lo scarico ed il lavaggio, ricoperti con 60 cm di terreno vegetale e dotati di pozzetti per lo scarico delle acque nel pozzetto dreni.

Le attrezzature previste sono quindi:

1. N°1 pozzetto partitore.
2. N°2 pozzetti con 2 valvole ciascuno sulle tubazioni di ricircolo fanghi.
3. N°2 bacini accumulo acque non conformi.

Tali scelte progettuali derivano dalla necessità di:

1. garantire il deflusso delle acque senza causare allagamenti;
2. realizzare accumuli che non modifichino l'aspetto delle aree esterne al depuratore;

3. realizzare accumuli in grado di consentire la manutenzione in asciutto di opere e stazioni di trattamento del depuratore senza far confluire al recapito acque non conformi;
  4. utilizzare opere esistenti limitando le demolizioni e la conseguente produzione di rifiuti.
- **Comparto biologico:** l'impianto è attualmente costituito da quattro linee con bacino di denitrificazione seguito da ossidazione. Il progetto prevede il potenziamento di tale comparto atteso che, con l'inserimento dell'ultrafiltrazione, potrà essere operato quasi il raddoppio della concentrazione della biomassa, unica attrice della depurazione biologica. Tale condizione, infatti, consente di aumentare le potenzialità depurative senza incrementare i volumi delle vasche ma solo quelli dell'aria da insufflare e ricircoli. Dallo studio effettuato ed al fine di garantire franchi di sicurezza si è previsto comunque di incrementare il volume del comparto di denitrificazione realizzando due nuovi comparti di denitrificazione a monte degli esistenti e prevedendo un funzionamento a livello variabile del comparto esistente in modo da avere comunque un incremento del volume utile di circa il 10% operando l'innalzamento del pelo libero di circa 50 cm, essendo attualmente presente un franco tra bordo vasca e pelo libero di oltre 1 m. Tanto si rende possibile in quanto a valle dell'ossidazione sarà presente un sollevamento che alimenterà il comparto ultrafiltrazione. Il progetto, quindi, prevede la realizzazione di due nuove denitro da circa 428 m<sup>3</sup> che si sommerebbero ai 1.425 m<sup>3</sup> relativi ai comparti attuali e ai 4.097 m<sup>3</sup> di biologico con ipotesi di funzionamento con una concentrazione della biomassa di 8gr/l. Tale valore, regolabile attraverso la modulazione della portata di supero, assume valore di garanzia e modularità di funzionamento, potendo variare da 4 a 12 gr/l, permettendo quindi al gestore di regolare la concentrazione con l'incrementarsi del carico affluente. La potenzialità della stazione sarà di complessivi 5.950 m<sup>3</sup>, rispetto agli attuali 5.330 m<sup>3</sup> e prevederà anche la modifica sia della canaletta di ricircolo fanghi sia del sistema di agitazione delle denitro, che avverrà tramite agitatori a pale ad asse verticale in grado di garantire l'omogeneità in vasche con alti battenti sia per le nuove vasche che per le esistenti. Si riassume i dati delle apparecchiature:
    1. N°8 agitatori per le denitro (4 nelle esistenti e 4 nelle nuove) a pala ad asse verticale da 1,5 a 3,0 kW completi di trave pedonale.
    2. N°2+1R soffianti ad alto rendimento da 6.000 Nm<sup>3</sup>/h da ubicare nell'attuale locale disidratazione.
    3. N°4 valvole motorizzate a fuso per la regolazione dell'ossigeno in modo da regolare il quantitativo di aria sulla singola vasca in funzione del valore di ossigeno disciolto presente nella stessa vasca.
    4. N°3 paratoie di regolazione a soglia stramazabile nel nuovo comparto denitro.
 Tali scelte progettuali derivano dalla necessità di:
    1. garantire il funzionamento del comparto ossidativo attuale durante l'esecuzione dei lavori in quanto non sono previste opere in vasca;
    2. operare il potenziamento della stazione incrementando la quantità di biomassa presente nel reattore biologico.
  - **Comparto ultramembrane:** l'impianto ad ultramembrane avrà la funzione di trattenere le colonie batteriche costituenti la biomassa del comparto ossidativo, funzione attualmente dai sedimentatori secondari. Tale azione filtrante avviene attraverso la suzione di acqua da membrane. La tecnologia utilizzata nei depuratori limitrofi che ha quindi già manifestato affidabilità è quella legata a membrane cave. In generale le tecnologie di ultramembrane si differenziano a seconda del sistema di pulizia, infatti la suzione di acqua di acqua comporta l'accumulo di biomassa sulla superficie che se non fosse rimossa causerebbe l'intasamento del sistema. Nella tipologia a membrane cave, queste possono essere legate ad entrambe le

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 28 di 42 |

estremità o solo ad una, la pulizia è operata sia dal movimento delle membrane sia da bolle grosse di aria, nonché da una fase di brevi controlavaggi con la stessa acqua del permeato e periodicamente con dei lavaggi e pulizie con soluzioni disinfettanti. Per evitare che corpi grossolani possano attorcigliarsi o tagliare tali fibre è necessario che i reflui siano grigliati benissimo, azione svolta dalla sedimentazione accelerata. Il sistema ultramembrane sarà alimentato attraverso quattro pompe regolate aventi potenzialità di circa 700 m<sup>3</sup>/h con inverter che aspireranno tramite un collettore collegato al pozzetto DG e tramite un collettore di mandata alimenteranno le 8 vasche membrane. Il collettore di aspirazione sarà dotato di camicia di aspirazione in modo da poter aspirare i reflui sia dal fondo che dal pelo libero del liquame presente nel pozzetto DG. Le membrane saranno dimensionate per trattare la Q<sub>m</sub> di 375 m<sup>3</sup>/h sino 2Q<sub>m</sub> per quasi un giorno, ossia circa 47 e 107 m<sup>3</sup>/h a treno. Tale scelta risulta obbligata in quanto ci saranno dei periodi in cui alla portata giornaliera si sommerà quella derivante dalla svuotamento delle vasche di accumulo. Una tale variabilità sarà possibile grazie all'uso di pompe volumetriche a lobi regolate da inverter che, attraverso un controllo PLC, garantiranno un livello costante nel comparto ossidativo. Le membrane sono ubicate in moduli, detti "cassette", che non saranno completamente saturi ma potranno essere integrati con altre fibre, garantendo così la possibilità di implementare la potenzialità del comparto che è legata alla superficie di membrane presenti. L'acqua estratta dalle membrane, detta "permeato" sarà quindi deviata in ulteriori due bacini di accumulo da utilizzare quale vasche di compenso per il controlavaggio delle membrane ed eventuale clorazione di emergenza; queste vasche avranno dimensioni tali da poter ospitare in futuro altri moduli di ultrafiltrazione. Tale acqua, priva di batteri e, quindi, di SST, costruirà il refluo da inviare sia al recapito finale sia al riutilizzo; infatti, sulla tubazione di uscita di tali vasche sarà realizzato un collegamento alla tubazione di alimentazione della vasca L1/5. Tutte le suddette opere saranno realizzate in un locale tecnologico contenente le apparecchiature e le elettropompe per il funzionamento delle membrane, nonché dai bacini di contenimento delle membrane, il tutto realizzato in area disponibile attigua all'ossidazione. L'uscita di tali bacini, raccolta due canalette, sarà collegata all'attuale canaletta di ricircolo che consentirà l'invio del liquame in testa alla nuova denitro. Tale canaletta avrà anche la funzione di degassaggio per evitare che elevati valori di ossigeno possano giungere alla denitro.

Si riassume i dati delle apparecchiature:

1. N°4 elettropompe ad asse orizzontale da 750 m<sup>3</sup>/h ciascuna da circa 22,00 kW alimentate tramite inverter ubicate nel nuovo locale tecnico.
2. N°8 comparti di ultrafiltrazione costituiti complessivamente da minimo 21.450 m<sup>2</sup> di membrane suddivise in 8 x 2 cassette ciascuno con spazio disponibile di minimo il 10% complete di misuratori di portata, livello, portata in uscita, attuatori automatici per estrazione aria, sensori di temperatura.
3. N°8 pompe a lobi regolate da inverter aventi potenzialità di circa 220 m<sup>3</sup>/h e potenza di circa 11 KW comandate tramite inverter ubicate nel nuovo locale tecnico.
4. N°2+1R soffianti ad alto rendimento da 4.000 Nm<sup>3</sup>/h e potenza 55 KW da ubicare nel nuovo locale tecnico.
5. N°2 serbatoi a doppia camera di accumulo reagenti disinfettanti, completi di pompe dosatrici per iniezione in linea durante il lavaggio delle membrane.
6. N°1 gru carroponte a trazione manuale e con paranco manuale da minimo 3.000 kg.
7. N°1+1R elettropompe ad asse orizzontale da 50 m<sup>3</sup>/h con aspirazione dal fondo delle vasche membrane quale sistema di sollevamento fanghi di supero e vuotatura medesime vasche membrane da 1,5 kW.

Tali scelte progettuali derivano dalla necessità di:



|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 29 di 42 |

1. garantire un ottimo rendimento depurativo anche in termini di affidabilità di funzionamento vista la fragilità del recapito;
  2. rispettare le condivise scelte individuate dal custode giudiziario;
  3. garantire un refluo con bassa carica batterica e quindi certamente idoneo al riuso;
  4. contenere l'utilizzo del suolo tramite tecnologie ultracompatte.
- Riuso della risorsa acqua: l'attuale impianto è dotato di una vasca di accumulo finale da circa 2.000 m<sup>3</sup> che risulta idonea allo scopo di creare un accumulo per il riuso della risorsa. Tale vasca è attualmente dotata di paratoie automatiche che consentono la regolazione del livello, pertanto il progetto prevede la realizzazione di un pozzetto di scarico in cui le acque da inviare al recapito finale vengano scaricate attraverso un calice la cui funzione principale è quella di garantire sia un volume garantito nelle vasche di accumulo permeato, sia di garantire la possibilità che la vasca esistente L1/5 possa essere riempita a gravità. Le acque in uscita dal depuratore, quindi, riempiranno tale vasca che sarà migliorata attraverso la realizzazione di setto divisorio (necessario per consentire la manutenzione della vasca senza bloccare completamente il servizio); da tale vasca delle pompe ad alta pressione, circa 60 m di prevalenza, garantiranno il riutilizzo delle acque per irrigare i circa 14.000 mq di verde impianto (area interna ed esterna), nonché alimenteranno la rete acqua di servizio del depuratore e potranno essere utilizzate per alimentare una condotta DN 125 destinata ad una rete irrigua per il comprensorio agricolo, consentendo così un riuso di una aliquota, circa 65 m<sup>3</sup>/h, vicina al 20% della portata media. La presenza di un accumulo, seppur utile per garantire disponibilità idrica, rappresenta un problema dal punto di vista della garanzia della disinfezione delle acque. Per evitare la proliferazione batterica e garantire lo stringente valore di 10 E.Coli previsti per il riutilizzo, risulta necessario inserire una batteria di lampade ad U.V. poste subito dopo il sollevamento nel locale disponibile vicino l'attuale clorazione. Le acque in uscita dagli U.V. saranno inviate alla rete per il riuso in impianto come acqua di servizio, per l'irrigazione delle aree a verde ed, in futuro, per il riuso irriguo e saranno utilizzate per garantire un ricircolo all'interno dell'accumulo. Infatti, è previsto l'inserimento di una valvola di sovrappressione che, aprendosi quando l'acqua non viene utilizzata per innalzamento di pressione nella condotta, scaricherà acqua nella vasca di accumulo, garantendo così un costante effetto disinfettante.

Le attrezzature previste sono quindi:

1. N°1 pozzetto partitore.
2. N°2 elettropompe sommerse multi giranti tipo "da pozzo" da inserire in apposito nuovo pozzetto collegato con l'attuale tubazione di scarico della vasca da 70 m<sup>3</sup>/h e 60 m di prevalenza da 22 kW
3. N°2 moduli lampade U.V. del tipo intubate.
4. N°1 vaso di espansione.
5. N°1 valvola DN 80 di sovrappressione tarabile per lo scarico nella vasca di accumulo.

Tali scelte progettuali derivano dalla necessità di:

1. garantire il riuso della risorsa;
2. garantire una disinfezione delle acque senza dosaggio di reagenti chimici evitando produzione di ulteriori sotto derivati;
3. garantire che le aree a verde siano floride e che la barriera arborea sia ben irrigata per sia minimizzare l'impatto paesaggistico sia per compensare le emissioni di CO<sub>2</sub>;
4. utilizzare opere esistenti limitando le demolizioni e la conseguente produzione di rifiuti.

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 30 di 42 |

- **Post accumulo:** l'attuale impianto è dotato di un sollevamento finale che, dopo la disinfezione solleva i liquami in un pozzetto di carico di una tubazione in cemento amianto realizzata circa 40 anni fa. Tale soluzione appare ormai inadatta in quanto la condotta DN 400 era stata progettata e costruita per un funzionamento a gravità, quindi l'utilizzo come condotta in pressione, seppur a bassa prevalenza, potrebbe determinare rotture e perdite incontrollate. Essendo la portata massima convogliabile dalla condotta pari a circa 418 m<sup>3</sup>/h, superiore alla Q<sub>m</sub> di progetto, si è studiata una soluzione in grado di far fronte ai periodi in cui dalle ultramembrane transiterà la portata di 2Q<sub>m</sub>. Dato che la potenzialità del recapito finale da realizzarsi sarà superiore alla Q<sub>m</sub>, si è progettato un pozzetto di carico, a monte di quello di inizio della condotta emissario, collegato al medesimo tramite una condotta dotata di misuratore elettromagnetico di portata e di valvola regolatrice di flusso tarata in modo da non far defluire più di 418 m<sup>3</sup>/h. Il delta di portata in eccesso sarà inviato a dei bacini sotterranei, il post-accumulo, ubicati nel terreno agricolo limitrofo al depuratore. Quando la portata in uscita ritornerà al valor medio il misuratore di portata comanderà l'apertura dello scarico dei bacini, quindi, i circa 43 m<sup>3</sup>/h ancora convogliabili attraverso l'emissario saranno impiegati per svuotare i bacini sotterranei. Il post-accumulo potrà essere utilizzato anche ricevere tutto lo scarico sino al suo riempimento.

Tali bacini saranno realizzati tramite blocchi di riempimento ad alta capacità di vuoti ricoperti da TNT e da 60-80 cm di terreno; saranno dotati di tubazioni forate ispezionabili e pozzetti per effettuare il lavaggio e l'ispezione dei bacini. I bacini saranno alimentati da un collettore posto sul fondo che, tramite valvole con galleggiante, effettueranno il riempimento degli stessi sino alla quota massima. I bacini si svuoteranno lentamente tramite la stessa condotta, nonché saranno dotati di sollevamento per le acque di lavaggio sino ai dreni del depuratore per le operazioni di pulizia. Si prevede, quindi di realizzare 5 bacini aventi complessivamente un volume di 14.500 m in grado di gestire picchi per quasi 2 giorni vuotandosi nei circa 10 giorni seguenti. Visto che l'uso di tali vasche sarà saltuario ed occasionale, per evitare di modificare lo stato dei luoghi e quindi anche la permeabilità del terreno impegnato dai bacini tali bacini non saranno impermeabili trattandosi di acque analoghe a quelle impiegate per irrigare.

Le attrezzature previste sono quindi:

1. N°1 pozzetto partitore
2. N°2 misuratori di portata,
3. N°2 valvole regolatrici a fuso
4. N°5 bacini post accumulo corredati di pozzetti d'ispezione e sistema di riempimento plastico ad alto valore di vuoti da 738 + 1 000 + 1 066 + 1 020 + 1 066 pari a circa 4.890 m<sup>2</sup> ossia circa 14 650 m<sup>3</sup>
5. N° 1 sistema di scarico delle acque di lavaggio dei bacini drenaggio da 10 m.

Tali scelte progettuali derivano dalla necessità di:

1. garantire il deflusso delle acque senza causare allagamenti;
2. preservare il collettore emissario esistente
3. realizzare accumuli che non modifichino l'aspetto e la permeabilità dei terreni delle aree esterne al depuratore;
4. realizzare accumuli in grado di consentire la manutenzione in asciutto delle opere del collettore e del recapito finale sommandosi agli altri accumuli dell'impianto depurativo garantendo un tempo di accumulo di circa 2 giorno.

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 31 di 42 |

## **LINEA FANGHI**

- **Stazione di ispessimento:** tale stazione ha la funzione di aumentare la concentrazione dei fanghi attraverso il dosaggio di coagulanti che consentono la rimozione di acqua. Il progetto prevede l'uso di apparecchiature in luogo delle vasche in modo da: ridurre le dimensioni; limitare la permanenza dei fanghi e quindi le maleodoranze; utilizzare apparecchiature chiuse che possano essere collegate ai sistemi di abbattimento odori. Il progetto prevede la realizzazione di due pozzetti di arrivo dei fanghi, uno dedicato ai fanghi primari prodotti dalla sedimentazione accelerata e l'altro dai fanghi di supero estratti dalle vasche delle ultramembrane. Delle pompe monovite aspireranno il fango dai relativi pozzetti per poi condizionarlo con polielettrolita, farlo coagulare ed esercitarvi una lieve pressione per farlo drenare sino a valori anche del 5-6% di SST. Tale valore consente di garantire un valore minimo del 3% all'interno del seguente comparto di digestione atteso che in esso si ha una riduzione del contenuto di SST per effetto della medesima digestione. I fanghi ispessiti da ciascuna macchina, saranno spinti da ulteriori pompe monovite dedicate verso le tre vasche di digestione, potendo operare quindi una differenziazione tra i comparti. Data la presenza di fanghi primari derivanti da sedimentazione accelerata con possibile presenza di corpi grossolani si prevedono apparecchiature a maglia metallica. Le due linee saranno dotate di punti di comunicazione con saracinesche lucchettabili al fine di evitare involontarie commistioni tra le linee. Le apparecchiature saranno ubicate in un nuovo edificio realizzato in area disponibile e quindi saranno realizzate tra le prime opere. Il loro avvio consentirà il travaso dei fanghi presenti nella attuale digestione e quindi la sua dismissione. Saranno realizzato un edificio con quattro locali di cui uno dedicato a sala quadri ed uno per l'ispessimento, tale locale conterrà:

1. N°2 pozzetti arrivo fanghi (uno per quelli primari e l'altro per i secondari) coperti da 30+10 m<sup>3</sup>
2. N°2+R pompe monovite da 50 m<sup>3</sup>/h e 4 bar da 15 kW regolate da inverter per alimentare gli ispessitori meccanici ed eventualmente bypassarli.
3. N°2 ispettori meccanici interamente inox da minimo 500 kgSST/h regolabili per determinare il grado di secco finale e dotati di reattore di flocculazione
4. N°2 pompe monovite da 9 m<sup>3</sup>/h e 8 bar da 7,5 kW con comparto iniziale a coclea idonee per fanghi densi
5. N°2 stazioni di preparazione polielettrolita liquido del tipo compatte con elettropompa multigrante.

Tali scelte progettuali derivano dalla necessità di:

1. Garantire una adeguata concentrazione dei fanghi al fine di ridurre il volume dei comparti di digestione;
  2. utilizzare tecnologie compatte, chiuse per facilitare la captazione degli odori;
  3. garantire la possibilità di realizzare linee fanghi separate tra primari e secondari anche al fine di consentire una calibrazione delle stesse in funzione della matrice da trattare;
  4. garantire la possibilità di funzionamento delle apparecchiature quali una riserva dell'altra;
  5. consentire di gestire quantitativi di fanghi nell'arco di massimo 8 ore lavorative in 6gg settimanali, quindi compatibili con gli orari di attuale presidio da parte di personale.
- **Stazione di digestione:** l'attuale stazione digestione è del tipo aerobico. La potenzialità futura dell'impianto depurativo risulterà di poco superiore ai 50mila AE e quindi di potenzialità limitata per rendere la digestione anaerobica conveniente in termini di possibilità di riutilizzo del biogas per produzione di energia elettrica o surplus termico. Inoltre, il progetto prevede

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 32 di 42 |

una concentrazione elevata di biomassa nel comparto ossidativo; ciò comporta necessariamente un incremento della età della medesima biomassa (calcolati circa 13gg) e quindi un fango di supero già stabilizzato. Pertanto, il progetto prevede la realizzazione di bacini di digestione aerobica del fango, ma strutturalmente predisposti per essere convertiti a digestori anaerobici, in quanto sarà realizzata smussatura degli angoli di parete, degli angoli di fondo, un sistema di estrazione a tre livelli (fondo, mezzeria e superficie), saranno attrezzati dotato di agitatore a pala larga ad asse orizzontale e apertura nel solaio circoscrivibile su cui poter installare cupola biogas a membrana. Il progetto prevede, oltre ai suddetti accorgimenti, quindi tre comparti che avranno una volumetria utile di 3.375 m<sup>3</sup> complessivi e che saranno dotati di un sistema di aerazione a bolle medie alimentato da compressori ad alta efficienza in grado di fornire aria e mantenere in agitazione il fango. Dato l'elevato battente previsto, 7,5 m, la presenza di agitazione meccanica e compressori garantirà elevate temperature anche nel periodo invernale. I compressori ad alte efficienza saranno ubicati in un nuovo locale, da realizzare in luogo della attuale filtrazione, che potrà esser convertito a centrale termica.

Sarà, quindi, realizzato un edificio per l'alloggio dei compressori e tre comparti di digestione attrezzati con:

1. N°1+1R compressore ad alta efficienza da circa 3.500 Nm<sup>3</sup>/h a 800 mbar prevalenza;
2. N°3 pozzetti di carico fanghi collegati col fondo dei digestori e dotati di troppo pieno collegato alla rete dreni.
3. N°3 teli di copertura per il contenimento odori e relativa deodorizzazione
4. N°3 cupole circolari inox da 1.500 mm quali botole di accesso, passaggio tubazioni aria e captazione aria esausta
5. N°3 agitatori a pala ad asse orizzontale da 1.600 mm potenza 2,5 KW
6. N°3 pozzetti scarico fanghi con tubazione attrezzata per estrazione fango dal fondo, dalla mezzeria e dalla superficie.
7. N° 450 piattelli a bolle medie per vasca.

Tali scelte progettuali derivano dalla necessità di:

1. Ridurre la produzione di fanghi da depurazione attraverso la digestione degli stessi;
  2. garantire la reversibilità del sistema da aerobico ad anaerobico;
  3. ridurre le maleodoranze prodotte dai fanghi.
- Stazione di disidratazione meccanica: tale stazione ha la funzione di rimuovere l'acqua dai fanghi ormai stabilizzati riducendo quindi il quantitativo di rifiuti prodotti. La tecnologia ormai consolidata per effettuare tale tipo di lavoro è quella attraverso estrattori centrifughi, ossia macchine che mettendo in rotazione i fanghi, condizionati tramite coagulanti tipo polielettrolita, consentono una separazione delle parti solide dall'acqua. Le parti solide vengono compresse tramite una coclea a vite e scaricate dalla parte opposta rispetto allo scarico dell'acqua. Il progetto prevede l'uso di apparecchiature ad alto rendimento in modo da: ridurre le tonnellate di rifiuti prodotti (fanghi da depurazione CER 190805); ottimizzare i consumi di reagenti e di energia elettrica; utilizzare apparecchiature chiuse che possano essere collegate ai sistemi di abbattimento odori. Il progetto prevede la realizzazione di due linee di disidratazione fanghi collegate entrambe ai tre digestori fanghi; in tal modo sarà possibile poter dedicare una linea ad un digestore e l'altra a due così come usare le macchine in parallelo, qualora la tipologia di fanghi trattati sia omogenea per la scarsa produzione di fanghi primari prodotti dalla sedimentazione accelerata. Delle pompe monovite aspireranno il fango dai relativi digestori per poi condizionarlo con polielettrolita, farlo coagulare ed esercitarvi una forte pressione per farlo drenare sino a valori minimo del 25% di SST. Tale valore consente di garantire l'invio dei fanghi a qualunque tipo di destino, sia esso

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 33 di 42 |

compostaggio, discarica, impianto di gessificazione, o riutilizzo diretto su suolo in funzione della disponibilità dei conferimenti e degli oneri economici. I fanghi disidratati da ciascuna macchina, saranno trasportati da coclee chiuse verso due cassoni per il trasporto fanghi che saranno caricati da una coclea reversibile finale che consentirà di caricare un cassone per volta. Il verso di rotazione di tale coclea sarà elettricamente abbinato ad ognuna delle due centrifughe operando quindi la differenziazione dello smaltimento. Le due linee saranno, quindi, dotate di punti di comunicazione ma tutti i punti saranno muniti di leve lucchettabili per evitare involontarie commistioni tra le linee. Le apparecchiature saranno ubicate in un nuovo edificio descritto nell'ispessimento ed il loro avvio consentirà la dismissione dell'attuale linea fanghi. Saranno ubicate nell'edificio con quattro locali di cui uno dedicato a sala quadri, uno per le centrifughe, tale locale conterrà:

1. N°2+1R pompe monovite da 50 m³/h e 2 bar regolate da inverter per alimentare le centrifughe.
2. N°2 centrifughe da minimo 500 kgSST/h regolabili per determinare il grado di secco finale dotate di misuratori di portata per il fango ed il polielettrolita e di misuratori di torbidità del fango per valutare gli SST trattati.
3. N°4 coclee con albero interamente inox da minimo 300 mm di diametro per il trasporto e carico dei cassoni.
4. N°2 stazioni di preparazione polielettrolita liquido del tipo compatte con elettropompa multigrante.

Tali scelte progettuali derivano dalla necessità di:

1. garantire una adeguata disidratazione dei fanghi al fine di ridurre il quantitativo di rifiuti prodotti dal comparto di digestione;
2. utilizzare tecnologie compatte, chiuse per facilitare la captazione degli odori;
3. garantire la possibilità di realizzare linee fanghi separate tra primari e secondari anche al fine di consentire una calibrazione delle stesse in funzione della matrice da trattare;
4. garantire la possibilità di funzionamento delle apparecchiature quali una riserva dell'altra;
5. consentire di gestire quantitativi di fanghi nell'arco di massimo 8 ore lavorative in 6gg settimanali, quindi compatibili con gli orari di attuale presidio da parte di personale.

## **OPERE COMPLEMENTARI**

- Confinamenti e deodorizzazioni trattandosi di impianto già dotato di coperture, sebbene non tutte connesse a sistemi di deodorizzazione, si è progettata la copertura e la deodorizzazione della stabilizzazione fanghi e dei nuovi locali. Pertanto, in accordo con le *“Linee guida per il rilascio di pareri riguardanti le emissioni in atmosfera prodotte dagli impianti di depurazione”* redatto da ARPA PUGLIA si è ipotizzato di utilizzare un biofiltro con ricircolo di acqua (tecnologia biotricking) per il trattamento dell'aria. Tali biofiltri dovranno avranno capacità di trattamento tale da garantire il ricambio di aria all'interno dei locali tramite degli aspiratori che, mettendo in depressione i locali invieranno l'aria nei biofiltri per poi immetterla deodorizzata in atmosfera.
- Locale uffici e servizi: sarà realizzato nuovo locale servizi nei trulli che risultano essere già climatizzati, con realizzazione di un bagno/spogliatoio dotato di lavabo, wc e doccia a pavimento. L'ufficio rimarrà nella attuale sala quadri.
- Impianto elettrico e gruppo elettrogeno: l'impianto elettrico sarà realizzato nell'attuale locale spogliatoio e prevederà tutte le utenze. Tanto consentire di predisporre tutte le alimentazioni



|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 34 di 42 |

elettriche mentre l'impianto è in esercizio commutando le poche utenze che saranno reimpiegate Saranno quindi realizzati nuovi quadri B.T. dotati di plc comunicanti tra loro per effettuare il telecontrollo e telecomando delle opere. Il gruppo elettrogeno sarà dedicato ai pretrattamenti, ai drenaggi ed alle paratoie per garantire di deviare il flusso dei reflui secondo necessità.

- Servizi e sottoservizi: la rete dreni, le linee elettriche, cavidotti ed illuminazione esterna saranno modificati, integrati e saranno adeguati alle nuove opere. I pozzetti di infilaggio cavi saranno occultati per evitare il furto dei cavi. Il transitorio sarà gestito con installazioni provvisorie di cantiere, gruppi elettrogeni ecc. il cui dettaglio, strettamente connesso allo studio dei cronoprogrammi, sarà valutato nella progettazione esecutiva. Il progetto non prevede fermi impianto che non possano essere mitigati dalle opere esistenti o di progetto.
- Sistemazione esterna e viabilità interna: al fine di limitare l'impatto tutte le aree a verde saranno irrigate. Sui perimetri saranno piantati alberi tipici del territorio (cipressi, querce, eucalipti, pini) e piante a cespuglio (alloro, rosmarino, ginestra, ecc). Per la viabilità interna il progetto prevede la realizzazione di nuova viabilità nei pressi delle nuove opere e la sistemazione della viabilità nella zona degli attuali pretrattamenti con la demolizione del ponte in rilevato. L'impianto di irrigazione sarà realizzato a settori con elettrovalvole, tubi in polietilene interrati ed irrigatori sia a goccia che a pioggia. L'area dei bacini esterni sarà resa accessibile attraverso la realizzazione di un varco carrabile dal depuratore stesso e la viabilità sarà in terra battuta con picchetti catarifrangenti di segnalazione. La nuova viabilità sarà perfettamente raccordata a quella esistente. La parte esterna del depuratore è già attornata da alta vegetazione che ne limita l'impatto ambientale.

## **6. FATTIBILITÀ AMBIENTALE: la conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni culturali e paesaggistici;**

Allo scopo di eseguire una verifica preliminare di compatibilità degli interventi di progetto di realizzazione dell'impianto di depurazione, del collettore immissario e del recapito finale rispetto a vincoli, prescrizioni ed indirizzi di tutela dettati ed imposti dai vari strumenti presenti nel territorio a diversa scala, è stata effettuata una analisi di coerenza con riferimento ai seguenti strumenti di pianificazione territoriale vigenti:

- Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (P.P.T.R.);
- Aree protette (Legge 394/91, Delibera della Conferenza Stato Regioni del 24-7-2003, L.R. n. 19/97;
- Rete Natura 2000 (Direttiva 79/409/CEE, Direttiva 92/43/CEE, D.P.R. n. 357 del 08.09.1997, D.G.R. dell'8 agosto 2002 n. 1157, D.G.R. del 21 luglio 2005, n. 1022;
- Piano di Tutela delle Acque (P.T.A),
- Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.);
- Piano Urbanistico Generale (P.U.G.).

Per una valutazione più dettagliata dei vincoli rilevati e della qualità dell'ambiente a seguito dell'inserimento delle nuove opere, si rimanda allo specifico elaborato progettuale ED15 e ED15.1 – Relazione Paesaggistica impatto ambientale e Relazioni di compatibilità ambientale.

## **7. LA COMPATIBILITÀ CON LE PREESISTENZE ARCHEOLOGICHE**

Sulla base degli studi effettuati per analoghe progettazioni, dalla relazione archeologica allegata al progetto, non sussistono vincoli archeologici, se non per alcuni interventi sulla rete fognaria esterna al depuratore, opere quindi non correlabili al presente progetto, nonché le opere saranno realizzate in aree già rimaneggiate per l'esecuzione di edifici/opere ed in terreni rocciosi.

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 35 di 42 |

## **8. COMPATIBILITÀ GEOLOGICA-GEOTECNICA, GEOMORFO-LOGICA e IDROGEOLOGICA DELL'OPERA**

Si è condotto uno studio geologico dell'area dell'impianto e di quella esterna; per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato tecnico RT03.

## **9. DISPONIBILITÀ DELLE AREE E ESPROPRI: limitato consumo del suolo**

Gli interventi proposti prevedono la realizzazione delle opere all'interno dell'area del depuratore, e l'esproprio di circa 10mila m<sup>2</sup>, attigui al depuratore, di suoli agricoli, per il quale dovrà essere avviata procedura di esproprio.

## **10. INTERFERENZA CON PUBBLICI SERVIZI**

Il presente lavoro è svolto a livello di progetto definitivo per cui lo studio delle interferenze con opere e sottoservizi esistenti è sviluppato sulla base delle documentazioni di progetto reperite e sulla base di alcuni rilievi diretti di verifica di tali informazioni. Come pubblici servizi sono presenti: una linea ferroviaria a meno di 30 dal confine di cui si è tenuto conto realizzando le nuove opere oltre la fascia di rispetto; il collettore di arrivo liquami che non sarà modificato; il collettore emissario che non sarà modificato; linea elettrica aerea non interessata dalle opere; un trullo in disuso che sarà lasciato indisturbato. Non sono presenti gasdotti, fognature e viabilità pubbliche o private.

Pertanto, il posizionamento planimetrico delle nuove opere è stato studiato nell'ottica di valutarne la fattibilità e tenendo in conto la possibilità di dover spostare i sottoservizi interni esistenti e il Capitolato Prestazionale che guiderà la redazione della successiva fase di progettazione esecutiva, detterà la necessità di eseguire le necessarie verifiche di approfondimento finalizzate ad appurare nel dettaglio le quote di collegamento e gli spostamenti previsti.

## **11. PROSECUZIONE ITER PROGETTUALE: normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza**

Il progetto definitivo è stato redatto ai sensi del D.Lgs. 50/2016 e seguenti regolamenti, sulla base delle indicazioni contenute nel DPP approvato e di quanto dovesse emergere in sede di eventuale conferenza di servizi e/o intese con Regione e AIP; contiene tutti gli elementi necessari ai fini dei necessari titoli abilitativi, autorizzativi, o di altro atto equivalente; inoltre sviluppa gli elaborati grafici e descrittivi previsti nel su citato D.Lgs. n.50/2016, nonché i calcoli ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo se non legate a prescrizioni che dovessero giungere in sede di conferenze istituzionali.

Segue riepilogo del rispetto delle indicazioni del D.P.P.:

1. *Realizzazione di un nuovo comparto di grigliatura grossolana e fine per assicurare la gestione delle punte di portate, le migliori condizioni per gli operatori, il convogliamento e trattamento delle emissioni odorigene;*

**VEDI GRIGLIATURA FINE E RIPARTIZIONE A VALLE**

2. *Sistema di misura e ripartizione portate;*

**TUTTI I SOLLEVAMENTI DELLE EQUALIZZAZIONI SARANNO DOTATI DI MISURATORI DI PORTATA COSÌ COME ARRIVO IMPIANTO ED USCITA IMPIANTO**

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 36 di 42 |

3. *Incremento e razionalizzazione dei volumi di accumulo e omogeneizzazione dei flussi;*

*VEDI REALIZZAZIONE EQUALIZZAZIONI PRINCIPALI, AUSILIARIE, ACCUMULO  
ACQUE NON CONFORMI, POST ACCUMULO E ACCUMULO PER IL RIUSO*

4. *Realizzazione di un efficiente sistema di disoleatura;*

*VEDI DISSABBIATURA E DISOLEATURA*

5. *Previsione di una stazione di sedimentazione primaria con tecnologie compatte;*

*VEDI SEDIMENTAZIONE ACCELERATA*

6. *Potenziamento del comparto di ossidazione con realizzazione di volumi integrativo per selettore anaerobico/denitrificazione, aumento del volume del comparto di ossidazione nitrificazione attraverso l'innalzamento del battente idrico compatibile con le strutture esistenti;*

*VEDI COMPARTO BIOLOGICO*

7. *Realizzazione di sistema separazione solido liquido con membrane di ultrafiltrazione (MBR);*

*VEDI ULTRAFILTRAZIONE*

8. *Razionalizzazione del sistema di chiari flocculazione esistente per la gestione di extra portate o flussi anomali;*

*VEDI CHIARIFLOCCULAZIONE*

9. *Realizzazione di nuovo comparto di digestione aerobica progettato per una facile conversione a digestore anaerobico;*

*VEDI DIGESTIONE FANGHI*

10. *Realizzazione di comparto di ispessimento dinamico e disidratazione meccanica per assicurare la riduzione dei volumi di fango da smaltire e migliorare la qualità per la produzione di compost;*

*VEDI ISPESSIMENTO E DISIDRATAZIONE MECCANICA*

11. *Razionalizzazione del sistema di disinfezione e sollevamento finale attraverso lo studio approfondito del profilo idraulico per consentire lo scarico a gravità. L'impianto tra l'ingresso e l'uscita dispone di un carico idraulico di circa 4,2 mt che viene attualmente dissipato in perdite localizzate. Attraverso il recupero delle perdite si dovrà assicurare lo scarico senza l'utilizzo di organi idraulici di sollevamento.*

*VEDI COMPARTO ULTRAFILTRAZIONE*

12. *Progettazione di un sistema di alimentazione elettrico, di controllo, supervisione e trasmissione a distanza di tutte le utenze dell'impianto esistenti e inserite nel nuovo ciclo depurativo e nuove utenze;*

*VEDI ELABORATI IMPIANTO ELETTRICO*

13. *Progettazione e realizzazione di un sistema per la produzione di acqua depurata da destinare al riutilizzo interno e all'irrigazione con la previsione di poter aumentare l'aliquota destinata al riutilizzo;*

*VEDI RIUSO DELLA RISORSA*

14. *Sistemi di deodorizzazione di tutti i comparti secondo le indicazioni delle linee guida ARPA compresa la revisione dei sistemi di copertura, captazione esistenti che devono essere razionalizzati per consentire una più semplice ispezione e controllo e devono essere verificati per valutare la resistenza strutturale attuale, soprattutto per i canali coperti con punti di accesso per manovra o controllo apparecchiature.*

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 37 di 42 |

#### VEDI OPERE ACCESSORIE

- considerare nei calcoli di verifica un fattore di sicurezza dei carichi influenti in modo da prevedere incrementi dei valori di PTA dei prossimi anni;

#### VEDI DATI DI PROGETTO E MARGINI DI POTENZIAMENTO PREVSISTI NEI VARI COMPARTI

- prevedere la realizzazione di opere che possano funzionare in maniera flessibile dalla attualità sino al valore di progetto;

#### VEDI INTERCONNESSIONI E BY-PASS PREVISTI

- limitare i consumi energetici e la produzione di rifiuti;

#### VEDI UTILIZZO DI APPARECCHIATURE AD ALTO RENDIMENTO E DISIDRATAZIONE

- preservare l'attuale funzionalità del depuratore come valore minimo garantito durante la realizzazione e messa in esercizio delle nuove opere;

#### VEDI ESECUZIONE DELLE OPERE SENZA NECESSITÀ DI INTERROMPERE FLUSSI

- risolvere le criticità impiantistiche esistenti;

#### VEDI COMPARTO BIOLOGICO

- prevedere una filiera di trattamento fanghi strutturalmente predisposta per essere convertita da aerobica ad anaerobica tramite la modifica delle attrezzature insistenti;

#### VEDI DIGESTIONE FANGHI

- prevedere una filiera di trattamento acqua con tecnologia consolidata presso i depuratori limitrofi che garantisca il trattamento delle acque con valori di punta pari a 2Qm;

#### VEDI ULTRAFILTRAZIONE

- prevedere trattamenti per il riuso della risorsa al fine di limitare la quantità scaricata sul suolo;

#### VEDI RIUSO DELLA RISORSA

- prevedere trattamenti per la gestione di situazioni emergenziali e per gli afflussi di portate anomale;

#### VEDI BACINI DI EQUALIZZAZIONE AUSILIARIA/EMERGENZA

- prevedere accumuli disperdenti per le aliquote di acque depurate che non possono essere convogliate al recapito finale;

#### VEDI POST-ACCUMULO

- prevedere accumuli per le acque effluenti non conformi che possano poi essere ritratte dal depuratore;

#### VEDI CHIARIFLOCCULAZIONE

- prevedere vasche di laminazione interne al depuratore in modo da garantire non solo l'equalizzazione della portata, ma che consentano di interrompere lo scarico del depuratore per 24 ore al fine di consentire le operazioni di manutenzione/pulizia periodiche del recapito finale;

#### VEDI SOMMATORIA ACCUMULI PREVISTI

- le opere dovranno essere tutte confinate, deodorizzate e dovranno essere compatibili con il paesaggio;

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 38 di 42 |

#### VEDI OPERE COMPLEMENTARI

• la progettazione dovrà tenere conto dei documenti di programmazione vigenti (PPTR, PRTA, PdA rimodulato), e dovrà dare evidenza del dato di carico inquinante in ingresso all'impianto (in AE) e l'effettiva metodologia con il quale esso è stato quantificato;

#### VEDI DATI DI PROGETTO

• la progettazione dovrà garantire la funzionalità del trattamento anche ad esito della realizzazione degli interventi di estendimento del SII in corso ovvero in fase di progettazione, pertanto dovrà essere analizzata anche la correlazione dei cronoprogrammi degli interventi di estendimento del servizio fognario in attuazione con quelli di potenziamento/adeguamento del presidio depurativo;

#### VEDI DATO DI PROGETTO

• la progettazione dovrà fornire un preliminare piano di monitoraggio ambientale finalizzato a raccogliere e valutare i dati utili per la verifica degli impatti attesi sulle diverse componenti ambientali;

#### VEDI ELABORATI AMBIENTALI

• la progettazione dovrà tener conto delle Linee Guida Arpa – CNR – IRSA (Preso d'atto della Regione Puglia con Deliberazione n. 779 del 23-04-2013) aventi per oggetto: "Delibera CIPE n.35/2005 – A.P.Q. "Studio di Fattibilità" relativo alla "redazione del piano di emergenza straordinario della gestione dei fanghi derivanti dalla depurazione dei reflui urbani, nonché della definizione delle linee guida per l'individuazione delle migliori strategie di gestione";

#### VEDI DIGESTIONE FANGHI

Le attività di progettazione esecutiva e delle connesse verifiche dovranno avvenire attraverso il progressivo uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture, il processo depurativo.

In particolare, nella rappresentazione grafica e relativi calcoli dei manufatti in calcestruzzo armato adibiti al contenimento di acque reflue, dovranno essere riportati i requisiti di base del calcestruzzo ordinario, ovvero:

- Conformità alla Uni En 206-1:2006;
- Classe, o combinazione di classi, di esposizione ambientale (Uni 11104:2004 - Prospetto 1);
- Classe di resistenza caratteristica minima a compressione (Uni 11104:2004 - Prospetto 4);
- Rapporto acqua/cemento massimo
- Contenuto minimo di cemento
- Dimensione massima nominale dell'aggregato;
- Classe di consistenza (lavorabilità al getto);
- Classe di contenuto in cloruri (Uni En 206-1:2006).

Nel dettaglio, la classe di resistenza del calcestruzzo da considerare (designata in base alla resistenza caratteristica a compressione a 28 gg.) non dovrà essere inferiore al valore raccomandato dalla norma UNI EN 206-1:2001 e UNI 11104:2004, per soddisfare i requisiti di durabilità del calcestruzzo in funzione della classe di esposizione ambientale. Nel caso di strutture che dovranno contenere acqua destinata al consumo umano la classe di esposizione del calcestruzzo dovrà essere non inferiore alla XD2 (UNI EN 206-1:2001 e UNI 11104:2006), mentre nel caso di strutture destinate ad entrare in contatto con acqua di fogna, la classe di esposizione del calcestruzzo dovrà essere non inferiore alla XA2; per le strutture interrato che non rientrano nelle due casistiche summenzionate (es. pozzetti idrici) la classe di esposizione non deve essere inferiore alla CXC2.



|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 39 di 42 |

Sulla base delle indicazioni contenute nelle NTC di cui al D.M. 14 gennaio 2008, alla Circolare del 2 febbraio 2009 n. 617/C.S.LLPP. e al DGR del 31 maggio 2011 n. 1214 per tali opere strutturali si dovranno assumere i seguenti parametri da utilizzare in presenza di azioni sismiche:

- Vita Nominale dell'opera ( $V_n$  – Tab 2.4.I): costruzione di tipo 2 - opere ordinarie – 50 anni
- Classe d'uso (par. 2.4.2): III – industrie con attività pericolose per l'ambiente;
- Coefficiente d'uso ( $C_u$ - Tab. 2.4.II): 1,5
- Risulta un periodo di riferimento per l'azione sismica (Par. 2.4.3) pari a:

$$V_r = V_n \cdot C_u = 50 \cdot 1,5 = 75 \text{ anni}$$

L'area dell'impianto di depurazione è situata in zona sismica 2 secondo quanto stabilito con DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 2 marzo 2004, n. 153, in recepimento della L.R. 20/00 - O.P.C.M. 3274/03 - *Individuazione delle zone sismiche del territorio regionale e delle tipologie di edifici ed opere strategici e rilevanti - Approvazione del programma temporale e delle indicazioni per le verifiche tecniche da effettuarsi sugli stessi*, pubblicato su Bollettino Ufficiale della Regione Puglia - n. 33 del 18-3-2004.

Secondo quanto stabilito dal D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, in tabella allegato A, Martina Franca rientra nella zona climatica D avente gradi giorno di energia pari a 1844 ed un'altezza sul livello del mare della casa comunale di 431 metri.

In caso di strutture chiuse a contatto con acque reflue (digestori, ecc.) è previsto l'impiego di un tipo di calcestruzzo rispondente alle seguenti prescrizioni minime: classe di esposizione XC4+XA3; rapporto a/c max 0,45; classe di lavorabilità S4/S5; Classe di resistenza minima RCK (Mpa) C(35/45); Tipo di Cem AARS.

Le variazioni termiche uniformi da considerare per le opere direttamente esposte alle azioni atmosferiche, rispetto alla temperatura media del sito, in mancanza di studi approfonditi sono da assumersi per le strutture in c.a. pari a  $\Delta T = \pm 15^\circ \text{C}$ . (par. 5.2.2.5.2 del D.M. 14 gennaio 2008).

I pali in calcestruzzo devono essere armati per tutta la lunghezza, con un'area non inferiore allo 0,3% di quella del calcestruzzo (par. 7.2.5 D.M. 14 gennaio 2008).

Tenendo conto dell'azione del vento in accordo con le prescrizioni contenute nelle NTC di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e alla Circolare del 2 febbraio 2009 n. 617/C.S.LLPP. la Puglia appartiene alla Zona 3 così come riportato all'interno della Tabella 3.3.I delle stesse NTC.

Per quanto riguarda il valore caratteristico del carico neve al suolo (par. 3.4.2 del D.M. 14 gennaio 2008), Martina Franca, appartiene alla Zona II avente l'altitudine di riferimento  $a_s > 200 \text{ m}$ .

Per garantire anche il requisito della tenuta idraulica delle vasche in calcestruzzo, il rapporto a/c non dovrà essere superiore a 0,5 in modo da garantire un coefficiente di permeabilità inferiore a 1,10-13 m/s e una profondità media della penetrazione di acqua di 20 mm (UNI EN 12390-8); per una buona compattazione, la classe di consistenza del calcestruzzo dovrà essere uguale almeno alla S4.

Di seguito si riporta il prospetto 4 della UNI 11104 con le indicazioni prestazionali minime per il calcestruzzo in funzione delle classi di esposizione ambientale, da definire come disciplinare da tener conto nella redazione del progetto definitivo:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Classi di esposizione                      |                                                        |        |        |        |                                              |        |        |                                    |        |       |                                  |       |                                                                             |       |                                         |                                                                      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------|--------|--------|----------------------------------------------|--------|--------|------------------------------------|--------|-------|----------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------|------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nessun rischio di corrosione dell'armatura | Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione |        |        |        | Corrosione delle armature indotta da cloruri |        |        |                                    |        |       | Attacco da cicli di gelo/disgelo |       |                                                                             |       | Ambiente aggressivo per attacco chimico |                                                                      |      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                        |        |        |        | Acqua di mare                                |        |        | Cloruri provenienti da altre fonti |        |       |                                  |       |                                                                             |       |                                         |                                                                      |      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            | X0                                                     | XC1    | XC2    | XC3    | XC4                                          | XS1    | XS2    | XS3                                | XD1    | XD2   | XD3                              | XF1   | XF2                                                                         | XF3   | XF4                                     | XA1                                                                  | XA2  | XA3  |
| Massimo rapporto a/c                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -                                          |                                                        | 0,60   | 0,55   | 0,50   | 0,50                                         | 0,45   | 0,55   | 0,50                               | 0,45   | 0,50  | 0,50                             | 0,45  | 0,50                                                                        | 0,50  | 0,45                                    | 0,55                                                                 | 0,50 | 0,45 |
| Minima classe di resistenza <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | C12/15                                     |                                                        | C25/30 | C28/35 | C32/40 | C32/40                                       | C35/45 | C28/35 | C32/40                             | C35/45 | 32/40 | 25/30                            | 28/35 | 28,35                                                                       | 32/40 | 35/45                                   |                                                                      |      |      |
| Minimo contenuto in cemento (kg/m <sup>3</sup> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -                                          |                                                        | 300    | 320    | 340    | 340                                          | 360    | 320    | 340                                | 360    | 320   | 340                              | 360   | 320                                                                         | 340   | 360                                     | 320                                                                  | 340  | 360  |
| Contenuto minimo in aria (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                            |                                                        |        |        |        |                                              |        |        |                                    |        |       |                                  |       | 3,0 <sup>2)</sup>                                                           |       |                                         |                                                                      |      |      |
| Altri requisiti                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                        |        |        |        |                                              |        |        |                                    |        |       |                                  |       | Aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo |       |                                         | È richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati <sup>3)</sup> |      |      |
| <sup>1)</sup> Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a solifondazioni e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nel riguardo di acque e terreni aggressivi.<br><sup>a)</sup> Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aereo per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI 7087, per la relativa classe di esposizione.<br><sup>b)</sup> Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156. |                                            |                                                        |        |        |        |                                              |        |        |                                    |        |       |                                  |       |                                                                             |       |                                         |                                                                      |      |      |

Per i collegamenti idraulici tra le stazioni di trattamento oggetto di intervento si utilizzeranno per condotte interrate con funzionamento in pressione tubazioni in polietilene PE 100, per tratte fuori terra tubazioni di acciaio inox AISI304; per la linea aria le condotte interrate potranno essere in polietilene per alte temperature.

Le carpenterie metalliche dovranno essere in acciaio zincato a caldo per le parti non a contatto con liquami/acqua, in acciaio inox per le parti sommerse o semisommerse. Lamierini metallici inferiori ai 10/10mm dovranno essere inox o completamente plastificati su entrambi i lati.

Le opere dovranno essere progettate per rispettare le norme sulla sicurezza aziendale e gli standard aziendali di supervisione e telecontrollo. Nei pressi delle botole apribili per estrazione apparecchiature dovranno essere previste punti di attacco per le cinture di sicurezza. Le scale alla marinara dovranno essere sub-orizzontali e senza gabbia ma dotate di guida per carrello di sicurezza.

## 12. CORRELAZIONE CON GLI INTERVENTI DI ESTENDIMENTO DELLE RETI

Ad oggi non previsti interventi di potenziamento e/o estendimento del servizio idrico-fognario in corso o in fase di progettazione per l'agglomerato di Martina Franca.

## 13. RIEPILOGO ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI

Il Costo complessivo dell'intervento è stato stimato in 11 milioni di € di cui:

- € 11.195.386,42 per IMPIANTO DI DEPURAZIONE
- € 81.613,58 per l'ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

secondo il seguente quadro economico di progetto:

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>Progetto per il potenziamento ed adeguamento dell'impianto depurativo<br/>a servizio dell'agglomerato di MARTINA FRANCA (TA)</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b><br><b>Relazione generale</b> | <b>RG</b>       |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Maggio 2016     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                | Pagina 41 di 42 |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                           |                |                        |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------|
| <b>A</b>          | <b>IMPORTO DELLA PROCEDURA DI AFFIDAMENTO</b>                                                                                                                                                                                             |                |                        |
| <b>A.1</b>        | <b>Importo lavori e forniture soggetto a ribasso d'asta</b>                                                                                                                                                                               |                | <b>€ 11'195'386,42</b> |
|                   | di cui:                                                                                                                                                                                                                                   |                |                        |
| A.1.1             | Costo della manodopera (soggetto a ribasso)                                                                                                                                                                                               | € 1'343'446,37 |                        |
| A.1.2             | Oneri Diretti per la sicurezza (Costi Diretti - C.D.) (soggetti a ribasso)                                                                                                                                                                | € 430'591,79   |                        |
| A.2               | Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza (Costi Indiretti - C.I.) (non soggetti a ribasso)                                                                                                                                           |                | € 81'613,58            |
|                   | di cui:                                                                                                                                                                                                                                   |                |                        |
| A.2.1             | <i>Allestimento cantiere</i>                                                                                                                                                                                                              | € 81'613,58    |                        |
| <b>A.3</b>        | <b>TOTALE Importo lavori e forniture a base d'appalto (A.1+A.2)</b>                                                                                                                                                                       |                | <b>€ 11'277'000,00</b> |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                           |                |                        |
|                   | <b>TOTALE IMPORTO DELLA PROCEDURA DI AFFIDAMENTO (A.3)</b>                                                                                                                                                                                |                | <b>€ 11'277'000,00</b> |
| <b>B</b>          | <b>SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>                                                                                                                                                                                          |                |                        |
| B <sub>1</sub>    | Oneri da corrispondere ad altre amministrazioni (adeguamento e spostamento di linee elettriche e telefoniche)                                                                                                                             |                | € 5'000,00             |
| B <sub>2</sub>    | Acquisizione di aree, vulture, frazionamenti e accatastamenti                                                                                                                                                                             |                | € 80'000,00            |
| B <sub>3</sub>    | Imprevisti                                                                                                                                                                                                                                |                | € 285'800,00           |
| B <sub>4</sub>    | Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del D.Lgs 163/06                                                                                                                                                                     |                | € -                    |
| B <sub>5</sub>    | Spese Generali                                                                                                                                                                                                                            |                | € 352'200,00           |
|                   | di cui:                                                                                                                                                                                                                                   |                |                        |
| B <sub>5.1</sub>  | <i>Spese tecniche relative alle progettazioni, definitiva ed esecutiva ed al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, compresa la relazione geologica, nonché i rilievi e le indagini propedeutiche alla progettazione</i> | € 195'000,00   |                        |
| B <sub>5.2</sub>  | <i>Spese per rilievi, accertamenti ed indagini</i>                                                                                                                                                                                        | € 24'200,00    |                        |
| B <sub>5.3</sub>  | <i>Spese per acquisizione pareri e/o conferenze di servizi</i>                                                                                                                                                                            | € 10'000,00    |                        |
| B <sub>5.4</sub>  | <i>Spese per direzione di lavori</i>                                                                                                                                                                                                      | € 1'000,00     |                        |
| B <sub>5.5</sub>  | <i>Spese per coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione</i>                                                                                                                                                                      | € 1'000,00     |                        |
| B <sub>5.6</sub>  | <i>Spese per assistenza giornaliera e contabilità</i>                                                                                                                                                                                     | € 1'000,00     |                        |
| B <sub>5.7</sub>  | <i>Spese per assicurazione dei dipendenti e di carattere strumentale a carico dell'amministrazione</i>                                                                                                                                    | € 1'000,00     |                        |
| B <sub>5.8</sub>  | <i>Oneri per incentivi alla progettazione (ex art.92, co.5, D.Lgs 163/06)</i>                                                                                                                                                             | € -            |                        |
| B <sub>5.9</sub>  | <i>Spese per attività connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione</i>                                                                                                          | € 90'000,00    |                        |
| B <sub>5.10</sub> | <i>Spese per commissioni giudicatrici</i>                                                                                                                                                                                                 | € 1'000,00     |                        |
| B <sub>5.11</sub> | <i>Spese per pubblicità, pubblicazione bandi e gara</i>                                                                                                                                                                                   | € 15'000,00    |                        |
| B <sub>5.12</sub> | <i>Spese per verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto</i>                                                                                                                                                            | € 1'000,00     |                        |
| B <sub>5.13</sub> | <i>Collaudo tecnico amministrativo</i>                                                                                                                                                                                                    | € 4'000,00     |                        |
| B <sub>5.14</sub> | <i>Collaudo statico</i>                                                                                                                                                                                                                   | € 4'000,00     |                        |
| B <sub>5.15</sub> | <i>Collaudi specialistici</i>                                                                                                                                                                                                             | € 4'000,00     |                        |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                           |                |                        |
|                   | <b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>                                                                                                                                                                                   |                | <b>€ 723'000,00</b>    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                           |                |                        |
|                   | <b>TOTALE GENERALE</b>                                                                                                                                                                                                                    |                | <b>€ 12'000'000,00</b> |

Nel quadro economico di progetto non è stata applicata l'aliquota d'imposta IVA sui lavori e spese perchè l'Acquedotto Pugliese S.p.A., in quanto soggetto sostituto d'imposta, eserciterà la rivalsa ai sensi dell'art. 19 del D.P.R. 633/72.

Ing Giacomo Lovino