



## IL COMMISSARIO STRAORDINARIO

per la progettazione, l'affidamento e la realizzazione dei lavori "Depurazione delle acque reflue" da eseguirsi nei Comuni di Crotone, Castrovillari, Montebello Ionico, Pizzo e Ionadi

DPCM 9-10-2015 e 14-12

# DISINQUINAMENTO FASCIA COSTIERA VIBONESE AREA OMOGENEA ANGITOLA (SUB 3)-COD. ID 33736-3 RELATIVO ALL'AGGLOMERATO DELL'ANGITOLA CAPOFILA COMUNE DI PIZZO CALABRO

## PROGETTO DEFINITIVO

### R01 - RELAZIONE GENERALE

PROGETTISTA GENERALE:

DOTT. ING. **FULVIO BERNABEI**

GRUPPO DI LAVORO:

DOTT. ING. **LAURA GRILLI**  
DOTT. ING. **GIANLUIGI SEVINI**

GEOLOGO:

DOTT. GEOL.  
**ARCANGELO FRANCESCO VIOLÒ**

PROGETTISTA STRUTTURE:

DOTT. ING. **NICOLA GIUSEPPE GALLO**

**RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:**



**DIZETA INGEGNERIA**  
STUDIO ASSOCIATO

Via Bassini, 19 - 20133 MILANO Tel. 02-70600125  
server@dizetaingegneria.it Fax 02-70600014

DOTT. ING.  
**NICOLA GIUSEPPE GALLO**

DOTT. GEOL.  
**ARCANGELO FRANCESCO VIOLÒ**

DATA  
**DICEMBRE 2017**

COMMESSA N° <b>001/2017</b>	REDATTO
CODICE COMMESSA <b>ESFOGCALABRIA</b>	CONTROLLATO
NOME FILE	APPROVATO

Mod. 7.3 F - Rev. 01

REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	CONTR.	APPR.

# INDICE

<b>1</b>	<b>Premesse</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Finalità del progetto e criteri di individuazione degli interventi</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Criteri di progettazione</b>	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>Criteri generali</b>	<b>8</b>
<b>3.2</b>	<b>Criteri di progettazione degli impianti di depurazione</b>	<b>8</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Ampliamento impianto di depurazione di Carcarella</b>	<b>8</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Impianti di depurazione di Polia e San Nicola da Crissa</b>	<b>8</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Impianto di depurazione di Tre Carlini</b>	<b>9</b>
<b>3.3</b>	<b>Criteri di localizzazione degli impianti di depurazione</b>	<b>9</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Ampliamento impianto di depurazione di Carcarella</b>	<b>9</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Impianto di depurazione di Filadelfia – Tre Carlini</b>	<b>9</b>
<b>3.3.3</b>	<b>Impianto di depurazione di Polia</b>	<b>10</b>
<b>3.3.4</b>	<b>Impianto di depurazione di San Nicola da Crissa</b>	<b>11</b>
<b>3.4</b>	<b>Criteri di progettazione delle condotte fognarie</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Indagini conoscitive</b>	<b>15</b>
<b>4.1</b>	<b>Acquisizione dei dati informativi di base</b>	<b>15</b>
<b>4.2</b>	<b>Rilievi topografici</b>	<b>15</b>
<b>4.3</b>	<b>Indagini geologiche e geognostiche</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Descrizione sintetica dello stato di fatto dei sistemi fognari e depurativi</b>	<b>16</b>
<b>5.1</b>	<b>Comune di Francavilla Angitola</b>	<b>16</b>
<b>5.1.1</b>	<b>Descrizione dell'impianto esistente di Carcarella</b>	<b>16</b>
<b>5.1.1.1</b>	<i>Linea trattamento liquami</i>	<i>16</i>
<b>5.1.1.2</b>	<i>Linea trattamento fanghi</i>	<i>18</i>
<b>5.2</b>	<b>Comune di Filadelfia</b>	<b>19</b>
<b>5.3</b>	<b>Comune di Polia</b>	<b>20</b>
<b>5.4</b>	<b>Comune di San Nicola da Crissa</b>	<b>21</b>
<b>5.5</b>	<b>Comune di Maierato</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Descrizione degli interventi in progetto</b>	<b>22</b>
<b>6.1</b>	<b>Intervento 1.1 – Comune di Francavilla Angitola – Ampliamento impianto di depurazione di Carcarella</b>	<b>22</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Portate e carichi di progetto</b>	<b>23</b>
<b>6.1.2</b>	<b>Acque di prima pioggia</b>	<b>24</b>
<b>6.1.3</b>	<b>Dati assunti per il dimensionamento dell'impianto</b>	<b>25</b>

<b>6.1.4</b>	<b>Descrizione degli interventi di progetto</b>	<b>26</b>
6.1.4.1	<i>Trattamento delle acque di prima pioggia</i>	26
6.1.4.2	<i>Linea trattamento liquami</i>	27
6.1.4.3	<i>Linea trattamento fanghi</i>	28
<b>6.2</b>	<b>Intervento 1.2 – Comune di Francavilla Angitola – Premente da impianto di San Martino</b>	<b>29</b>
<b>6.3</b>	<b>Intervento 1.3 – Comune di Francavilla Angitola – Adeguamento rete fognaria capoluogo</b>	<b>29</b>
<b>6.4</b>	<b>Intervento 1.4 – Comune di Francavilla Angitola – Premente in contrada Fra Giuseppe</b>	<b>30</b>
<b>6.5</b>	<b>Intervento 1.5 – Comune di Francavilla Angitola – Dorsale di collettamento all'impianto di Carcarella</b>	<b>30</b>
<b>6.6</b>	<b>Intervento 2.1 – Comune di Filadelfia – Impianto di depurazione di Tre Carlini</b>	<b>31</b>
6.6.1	<b>Portate e carichi di progetto</b>	<b>32</b>
6.6.2	<b>Acque di prima pioggia</b>	<b>33</b>
6.6.3	<b>Dati assunti per il dimensionamento dell'impianto</b>	<b>33</b>
6.6.4	<b>Descrizione degli interventi di progetto</b>	<b>34</b>
6.6.4.1	<i>Linea trattamento liquami</i>	34
6.6.4.2	<i>Linea trattamento fanghi</i>	35
<b>6.7</b>	<b>Intervento 2.2 – Comune di Filadelfia – Collettamento contrada Tre Carlini</b>	<b>35</b>
<b>6.8</b>	<b>Intervento 2.3 – Comune di Filadelfia – Adeguamento rete fognaria Contrada Agazzi Polioti</b>	<b>36</b>
<b>6.9</b>	<b>Intervento 3.1 – Comune di Polia – Collettamento frazione Menniti</b>	<b>36</b>
<b>6.10</b>	<b>Intervento 3.2 – Comune di Polia – Collettamento frazione Tre Croci</b>	<b>37</b>
<b>6.11</b>	<b>Intervento 3.3 – Comune di Polia – Collettamento all'impianto di depurazione</b>	<b>37</b>
<b>6.12</b>	<b>Intervento 3.4 – Comune di Polia – Impianto di depurazione di Polia</b>	<b>38</b>
6.12.1	<b>Portate e carichi di progetto</b>	<b>39</b>
6.12.2	<b>Acque di prima pioggia</b>	<b>40</b>
6.12.3	<b>Dati assunti per il dimensionamento dell'impianto</b>	<b>40</b>
6.12.4	<b>Descrizione degli interventi di progetto</b>	<b>41</b>
6.12.4.1	<i>Linea trattamento liquami</i>	41
6.12.4.2	<i>Linea trattamento fanghi</i>	41
<b>6.13</b>	<b>Intervento 4.1 – Comune di San Nicola da Crissa – Collettamento lungo via della Cultura</b>	<b>41</b>
<b>6.14</b>	<b>Intervento 4.2 – Comune di San Nicola da Crissa – Collettamento all'impianto di depurazione</b>	<b>42</b>
<b>6.15</b>	<b>Intervento 4.3 – Comune di San Nicola da Crissa – Impianto di depurazione di San Nicola da Crissa</b>	<b>42</b>

<b>6.15.1</b>	<b>Portate e carichi di progetto</b>	<b>44</b>
<b>6.15.2</b>	<b>Acque di prima pioggia</b>	<b>44</b>
<b>6.15.3</b>	<b>Dati assunti per il dimensionamento dell'impianto</b>	<b>45</b>
<b>6.15.4</b>	<b>Descrizione degli interventi di progetto</b>	<b>46</b>
6.15.4.1	<i>Linea trattamento liquami</i>	46
6.15.4.2	<i>Linea trattamento fanghi</i>	46
<b>6.16</b>	<b>Intervento 5 – Comune di Maierato – Adeguamento rete fognaria capoluogo</b>	<b>47</b>
<b>7</b>	<b>Relazioni specialistiche allegate al progetto</b>	<b>48</b>
<b>8</b>	<b>Quadro economico di spesa</b>	<b>49</b>
<b>9</b>	<b>Atti del progetto</b>	<b>51</b>

## 1 Premesse

Nel mese di agosto del 2016 il Commissario Straordinario per la progettazione, l'affidamento e la realizzazione dei lavori di "Depurazione delle acque reflue" da eseguirsi nei comuni di Crotona – Castrovillari – Montebello Jonico – Pizzo – Ionadi (DPCM 9.10.2015 e 14.12.2015) pubblicò la procedura di gara aperta comunitaria per l'affidamento del "Progetto di servizi integrati" per la progettazione definitiva, esecutiva, coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione e servizi di rilievo e indagini a supporto della progettazione relativo al "disinquinamento fascia costiera Vibonese – Area omogenea Angitola (Sub 3)" – Cod. ID 33736-3, relativo agglomerato dell'Angitola avente come capofila il comune di Pizzo Calabro.

Con Decreto n. 2 del 18.01.2017, il Commissario Straordinario stabiliva l'aggiudicazione definitiva ai sensi dell'art. 33 del D.lgs 50/2016 allo scrivente Raggruppamento temporaneo di professionisti, con capogruppo Dizeta Ingegneria Studio Associato e mandanti Ing. Nicola Giuseppe Gallo e dott. Geol. Arcangelo Francesco Violo.

In data 10.05.2017 venne stipulato il contratto e, in data 8.06.2017, fu emesso dal Commissario Straordinario l'Ordine di servizio n° 1 con cui veniva disposto l'avvio della esecuzione del contratto.

Il presente elaborato contiene la descrizione delle opere previste nell'ambito del suddetto progetto definitivo dei lavori di "*Disinquinamento della fascia costiera vibonese area omogenea Angitola (sub 3) con capofila comune di Pizzo Calabro*", vengono qui illustrati anche le indagini conoscitive poste alla base della progettazione, le soluzioni alternative valutate, i criteri che hanno portato alle scelte progettuali fatte, le verifiche di dimensionamento svolte e la stima dei costi per la realizzazione delle opere.

## **2 Finalità del progetto e criteri di individuazione degli interventi**

Obiettivo primario del presente progetto, coerentemente con le motivazioni che hanno portato alla nomina del Commissario Straordinario per la progettazione, l'affidamento e la realizzazione dei lavori di "Depurazione delle acque reflue" da eseguirsi nei comuni di Crotona – Castrovillari – Montebello Jonico – Pizzo – Ionadi (DPCM 9.10.2015 e 14.12.2015), è quello di portare al superamento delle criticità relative agli agglomerati compresi nel territorio della fascia costiera vibonese – area omogenea Angitola (sub 3) connesse alle procedure di infrazione emanate dalla Corte di Giustizia dell'UE per violazione degli artt. 3 e 4 della Direttiva 91/271 sul trattamento delle acque reflue urbane, nonché di garantire il raggiungimento di un ottimale grado di efficienza dei servizi fognari e depurativi nei medesimi comuni.

I comuni oggetto di infrazione sono Francavilla Angitola, Filadelfia, Polia, San Nicola da Crissa e Maierato.

La prima fase della progettazione definitiva ha riguardato l'acquisizione delle informazioni di base relative allo stato di fatto dei sistemi fognari e depurativi dei comuni oggetto di infrazione e l'analisi delle criticità che li caratterizzavano, al fine di delineare la tipologia e la localizzazione degli interventi atti a risolvere tali criticità.

Lo sviluppo di queste attività, svolte di concerto con i funzionari delle municipalità interessate, ha portato ad una revisione del Documento Preliminare alla Progettazione, redatto dal RUP Ing. Giovanni Pizzo ed approvato dal Commissario Straordinario con ordinanza n. 11 del 5.05.2016, che si è concretizzata nella predisposizione di un Masterplan, all'interno del quale erano stati individuati gli interventi ritenuti necessari per raggiungere le finalità poste alla base della progettazione, sopra enunciate.

Una volta acquisiti i rilievi topografici e i primi risultati della campagna di indagini geognostiche, lo sviluppo di dettaglio delle tavole di progetto e dei computi metrici estimativi ha portato ad evidenziare che il finanziamento disponibile di € 6.300.000,00 non era sufficiente a coprire il costo di tutti gli interventi individuati.

Si è pertanto reso necessario entrare nel merito di una valutazione sulla diversa rilevanza delle opere, al fine di poter assegnare ad ognuna di esse la corretta priorità. La scala di priorità è stata definita sulla base dei seguenti criteri:

1. si sono ritenuti prioritari gli interventi finalizzati al superamento delle condizioni di criticità che hanno comportato la procedura di infrazione per i cinque comuni sopra richiamati: in tale categoria rientrano le opere necessarie per l'intercettazione degli scarichi non trattati in corso d'acqua superficiale, per il collettamento alla depurazione dei comuni sprovvisti di impianto di trattamento dei reflui e per la realizzazione di reti fognarie a servizio delle frazioni di maggiori dimensioni che oggi ne sono prive;
2. si è invece assegnata una seconda priorità agli interventi finalizzati al raggiungimento di un ottimale grado di funzionalità dei servizi fognari e depurativi: appartengono a questa seconda priorità le opere che consentono di dismettere gli impianti di depurazione di piccola dimensione

(spesso caratterizzati da scarsa efficienza) e di creare nuovi collegamenti atti ad alleggerire le condotte esistenti, che, seppur funzionali, sono ormai molto datate e possono presentare rischi di perdite lungo il percorso.

Nella tabella che segue sono elencati gli interventi che si sono ritenuti prioritari e che, pertanto, sono stati inseriti nel presente progetto definitivo.

Intervento 1.1	Comune di Francavilla Angitola – Ampliamento impianto di depurazione di Carcarella
Intervento 1.2	Comune di Francavilla Angitola – Premente da impianto di San Martino
Intervento 1.3	Comune di Francavilla Angitola - Adeguamento rete fognaria capoluogo
Intervento 1.4	Comune di Francavilla Angitola - Premente in contrada Fra Giuseppe
Intervento 1.5	Comune di Francavilla Angitola - Dorsale di collettamento all'impianto di Carcarella
Intervento 2.1	Comune di Filadelfia – Impianto di depurazione di Tre Carlini
Intervento 2.2	Comune di Filadelfia - Collettamento Contrada Tre Carlini
Intervento 2.3	Comune di Filadelfia - Adeguamento rete fognaria Contrada Agazzi Polioti
Intervento 3.1	Comune di Polia - Collettamento frazione Menniti
Intervento 3.2	Comune di Polia - Collettamento frazione Tre Croci
Intervento 3.3	Comune di Polia - Collettamento all'impianto di depurazione
Intervento 3.4	Comune di Polia - Impianto di depurazione di Polia
Intervento 4.1	Comune di San Nicola da Crissa - Collettamento lungo via della Cultura
Intervento 4.2	Comune di San Nicola da Crissa - Collettamento all'impianto di depurazione
Intervento 4.3	Comune di San Nicola da Crissa – Impianto di depurazione di San Nicola da Crissa
Intervento 5	Comune di Maierato - Adeguamento rete fognaria capoluogo

*Tabella 1 – Elenco interventi in prima priorità inseriti nel progetto definitivo*

Nella successiva tabella, invece, sono riportati gli interventi che si è ritenuto dovessero appartenere alla categoria delle seconde priorità.

Intervento 1.6	Comune di Francavilla Angitola – Nuova dorsale di collettamento all'impianto di depurazione di Carcarella lungo la SP 1
Intervento 1.7	Comune di Francavilla Angitola – Collettamento a Carcarella dei reflui dei villaggi turistici dei comuni di Pizzo e Curinga presenti lungo la SS 18
Intervento 1.8	Comune di Francavilla Angitola – Adeguamento della tubazione di scarico dell'impianto di Carcarella con recapito diretto nel fiume Angitola
Intervento 1.9	Comune di Francavilla Angitola – Dismissione degli impianti di depurazione esistenti di San Martino, Fra Giuseppe e Olivara
Intervento 2.4	Comune di Filadelfia – Collettamento a Carcarella della località Case Bianche, con eventuale ampliamento alla contrada Scarro
Intervento 2.5	Comune di Filadelfia – Dismissione delle vasche Imhoff delle frazioni collettate a Carcarella

*Tabella 2 – Elenco interventi in seconda priorità*

In particolare, si è valutato che si potesse assegnare una seconda priorità alla nuova dorsale di collettamento a Carcarella lungo la SP 1 (di sviluppo superiore a 4 km), in quanto, pur avendo come obiettivo quello di incrementare la funzionalità del sistema di collettamento alleggerendo la dorsale esistente lungo la strada che collega la località Molino alla Stazione di Francavilla (il cui tratto di valle è stato posato ormai da 30-40 anni), la scelta operata non modificherà, nella sostanza, gli obiettivi del progetto: per il collettamento dei reflui di Filadelfia (oggi addotti a Lamezia Terme) e di Fra Giuseppe sarà infatti sufficiente posare una nuova tubazione di lunghezza di poco superiore a 1.000 metri, da collegare alla dorsale esistente; con i criteri descritti nella Relazione idraulica, si è potuto verificare che tale condotta, grazie alle forti pendenze che la caratterizzano e alla realizzazione di due nuovi scaricatori di piena, sarà in grado di convogliare, oltre alla portata nera media prodotta dagli abitanti allacciati, anche i ridotti contributi meteorici che vi potranno confluire. Gli abitanti equivalenti delle frazioni Molino, Argilla, Forgiaro e Cedano, che in questa fase non verranno collettati a Carcarella, sono inoltre stimabili in meno di 100 unità.

Agli interventi di collettamento a Carcarella dei reflui dei villaggi turistici posti lungo la SS 18 e delle contrade Case Bianche e Scarro è stata assegnata una seconda priorità perché tali località risultano comunque dotate di sistemi depurativi, seppure di non elevata efficienza.

### **3 Criteri di progettazione**

#### **3.1 Criteri generali**

Gli interventi sopra descritti sono stati individuati in base ai seguenti criteri fondamentali:

- intercettazione di tutti gli scarichi di reti fognarie miste o nere che oggi recapitano in corsi d'acqua superficiali senza alcun tipo di trattamento;
- raccolta dei reflui e collettamento alla depurazione delle frazioni di maggiore dimensione attualmente prive di rete fognaria e/o di sistemi depurativi;
- compatibilità di tutti gli interventi in progetto con le reti esistenti poste a valle delle nuove immissioni;
- centralizzazione, per quanto possibile, degli impianti di depurazione, evitando l'eccessiva presenza sul territorio di depuratori di piccola dimensione, che spesso sono caratterizzati da scarsa efficienza;
- dimensionamento dei nuovi scaricatori di piena in modo che fossero in grado di far defluire verso valle una portata massima pari a cinque volte la portata nera media estiva prodotta dalla popolazione allacciata al singolo collettore che la portata addotta alla depurazione risultasse pari a 5 volte la portata nera media estiva, così da non dover prevedere, in prossimità di tali manufatti, la realizzazione di specifici accumuli per la ritenzione temporanea delle cosiddette acque di prima pioggia, ma di concentrarli in prossimità degli impianti di depurazione.

#### **3.2 Criteri di progettazione degli impianti di depurazione**

##### **3.2.1 Ampliamento impianto di depurazione di Carcarella**

I criteri generali in base ai quali è stato sviluppato il progetto di ampliamento sono riportati nel seguito:

- mantenimento della tipologia di processo a fanghi attivi, che già oggi caratterizza l'impianto esistente, secondo uno schema impiantistico tradizionale, affidabile e ben conosciuto dal gestore;
- suddivisione del processo biologico su due linee distinte ed indipendenti;
- minimizzazione generale dei consumi energetici;
- utilizzo delle massime potenzialità offerte dalle esistenti strutture e dalle apparecchiature elettromeccaniche già presenti sull'impianto;
- minimizzazione, durante la fase di costruzione delle opere di adeguamento, dei tempi di costruzione.

##### **3.2.2 Impianti di depurazione di Polia e San Nicola da Crissa**

I criteri generali in base ai quali è stato sviluppato il progetto di questi due impianti di depurazione sono riportati nel seguito:

- processo depurativo a fanghi attivi, secondo un modello a basso carico con ossidazione totale dei fanghi in vasca, secondo cioè uno schema impiantistico tradizionale, affidabile e ben conosciuto da tutti i gestori;
- concezione architettonica dell'impianto secondo una forma compatta al fine di minimizzare sia i costi di costruzione, che i consumi energetici e i costi di gestione;
- minimizzazione dei tempi di costruzione.

### **3.2.3 Impianto di depurazione di Tre Carlini**

I criteri generali in base ai quali è stato sviluppato il progetto dell'impianto sono riportati nel seguito:

- processo depurativo a fanghi attivi, secondo un modello a basso carico con ossidazione totale dei fanghi in vasca, secondo cioè uno schema impiantistico tradizionale, affidabile e ben conosciuto da tutti i gestori;
- concezione architettonica dell'impianto secondo una forma compatta al fine di minimizzare sia i costi di costruzione, che i consumi energetici e i costi di gestione;
- minimizzazione dei tempi di costruzione.

## **3.3 Criteri di localizzazione degli impianti di depurazione**

### **3.3.1 Ampliamento impianto di depurazione di Carcarella**

Tutti i nuovi manufatti che costituiranno l'ampliamento dell'attuale depuratore di Carcarella verranno realizzati in spazi liberi all'interno dell'area recintata che ad oggi delimita la zona di pertinenza dell'impianto. Tale area era stata compiutamente individuata con la Perizia Tecnica di Variante del 2010 che ha portato in seguito alla realizzazione delle attuali opere.

Appare evidente che il sito di intervento non potesse che essere localizzato in adiacenza a quello su cui insiste l'impianto da adeguare.

### **3.3.2 Impianto di depurazione di Filadelfia – Tre Carlini**

L'area ritenuta più idonea per la realizzazione del nuovo impianto di Tre Carlini è stata individuata ad ovest dell'abitato, in adiacenza alla sponda destra del fosso Sant'Eufrasio.

L'area si presenta di dimensioni compatibili con l'ingombro del nuovo impianto e con caratteristiche plano-altimetriche favorevoli rispetto ad altre aree circostanti.

Premesso che la morfologia e l'andamento delle pendenze dei terreni imponeva che il nuovo impianto venisse realizzato al termine occidentale della rete fognaria in progetto, si sono valutate come possibili alternative localizzative le aree evidenziate in rosso e in verde nella planimetria che segue.

Le alternative evidenziate in rosso sono state scartate perché ricadenti in aree di attenzione in rapporto al rischio idraulico (secondo PAI); quella evidenziata in verde è stata invece ritenuta meno valida perché avrebbe comportato, essendo posizionata a quota maggiore rispetto al termine della

rete fognaria, la realizzazione di una tubazione aggiuntiva sotto pompaggio parallela a quella a gravità per il convogliamento al depuratore, con maggiori costi di investimento.

Nella planimetria seguente viene riportata la zona oggetto di intervento contraddistinta con un cerchio di colore giallo, mentre i siti alternativi sono evidenziati in rosso e in verde.

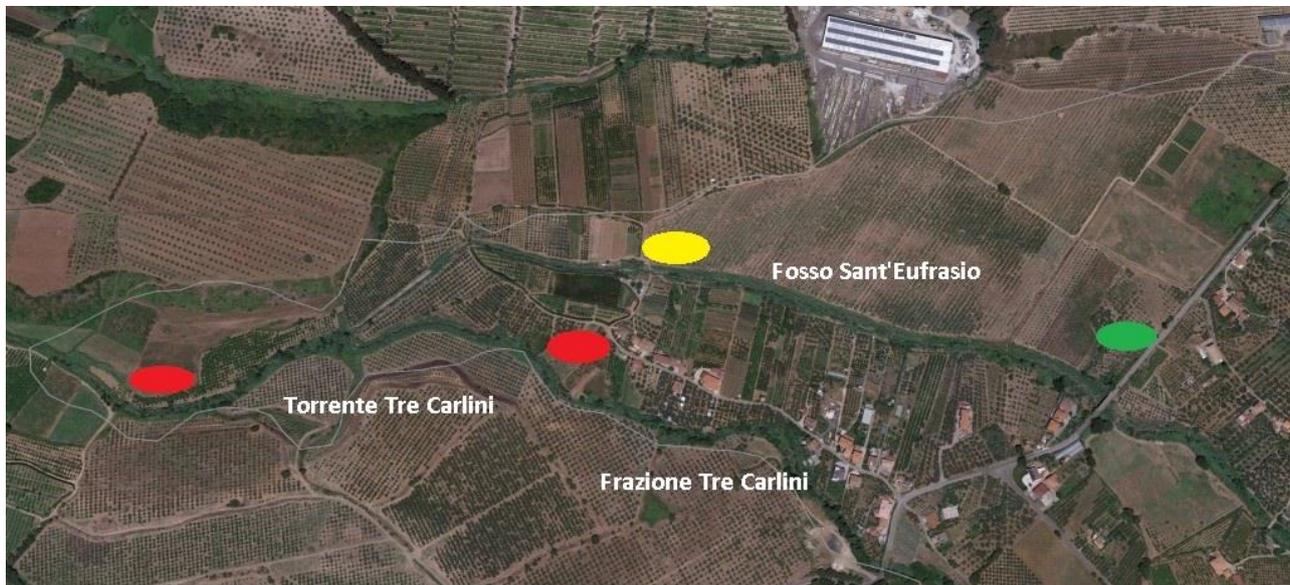


Figura 1 – Impianto di depurazione di Tre Carlini: in giallo la posizione individuata, in rosso e in verde le localizzazioni alternative

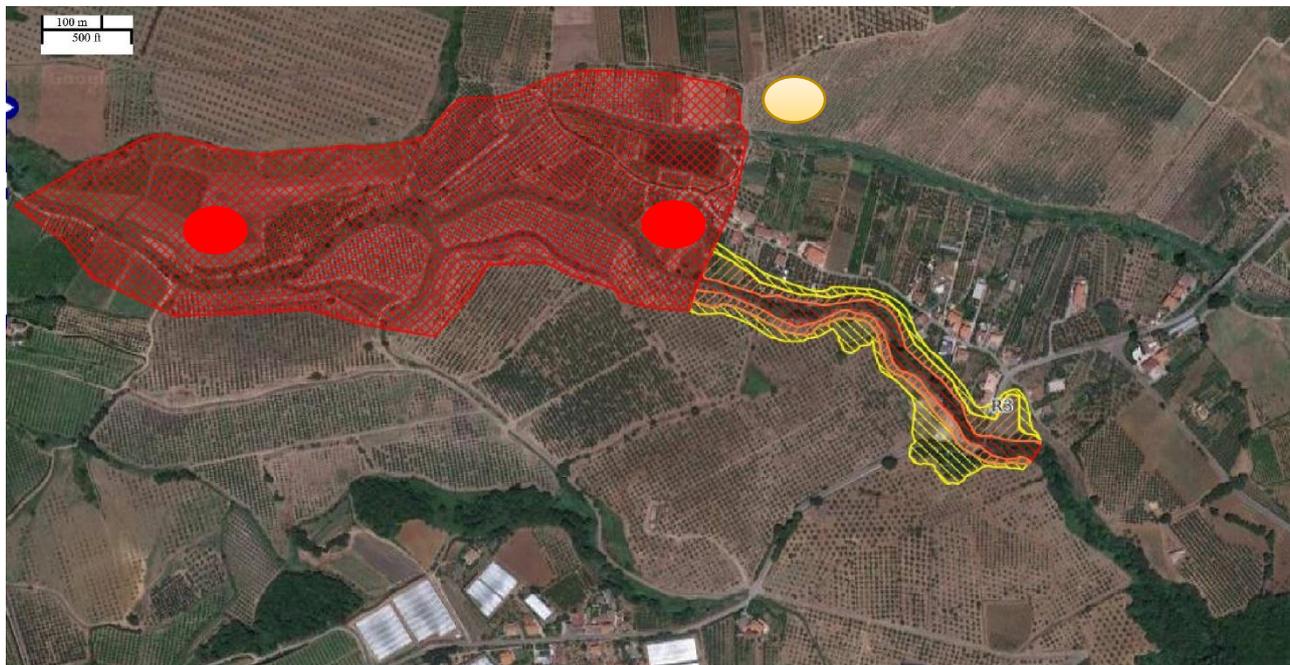


Figura 2 – Impianto di depurazione di Tre Carlini: le possibili localizzazioni in rapporto al rischio idraulico

### 3.3.3 Impianto di depurazione di Polia

L'unica area ritenuta idonea per la realizzazione del nuovo impianto di Polia è stata individuata a circa 800 metri di distanza in direzione ovest rispetto all'abitato di Polia-Pogliolo, in una zona sottostante ed adiacente la SP 45. Mantenendo comunque una distanza minima di circa 20 metri

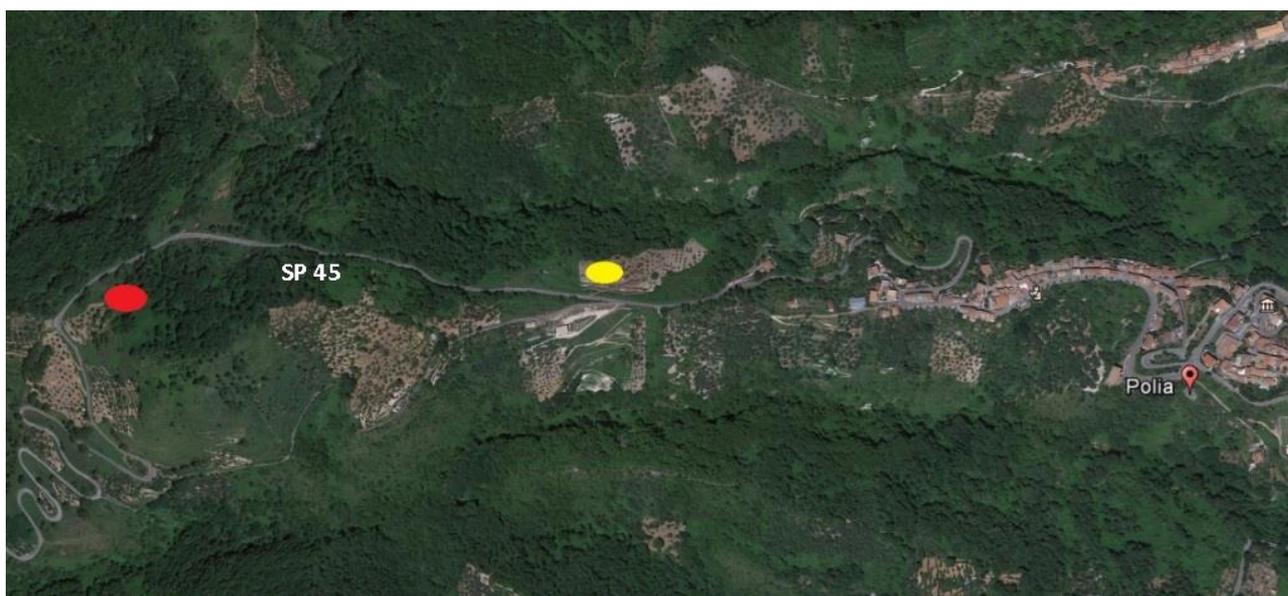
dalla SP 45, tale area si presenta di dimensioni compatibili con l'ingombro del nuovo impianto: risulta, inoltre, già parzialmente modellata in modo favorevole dal punto di vista altimetrico e già disboscata.

L'area proposta è stata individuata sulla base dei seguenti criteri:

- la morfologia del territorio impone che, per poter collettare tutte le frazioni del comune, il depuratore venga posizionato a ovest del nucleo di Pogliolo;
- le ultime abitazioni da allacciare sono ubicate in prossimità della SP 45, che diviene pertanto la sede ottimale per la posa della condotta di collegamento all'impianto;
- la SP 45 è posta su un crinale, con versanti laterali caratterizzati da notevole pendenza;
- l'area prevista per l'impianto presenta una morfologia adeguata, minimizzando le necessità di movimenti terra per la preventiva modellazione del terreno e, inoltre, minimizza lo sviluppo della condotta di collegamento con il tratto terminale della rete fognaria.

Durante una ricognizione effettuata con il tecnico comunale e con il sindaco era stato ipotizzato anche un altro possibile sito localizzativo, ma tale soluzione è stata scartata perché risultava in declivio, arborata con piante ad alto fusto e molto più distante dal terminale della rete fognaria.

Nella planimetria seguente viene riportata la zona oggetto di intervento contraddistinta con un cerchio di colore giallo, mentre il sito alternativo è evidenziato in rosso.



*Figura 3 – Impianto di depurazione di Polia: in giallo la posizione individuata, in rosso la localizzazione alternativa*

### **3.3.4 Impianto di depurazione di San Nicola da Crissa**

L'area ritenuta più idonea (condivisa anche con i rappresentanti comunali) per la realizzazione del nuovo impianto di San Nicola da Crissa è stata individuata immediatamente nella zona a nord del nucleo abitato, in una zona posta sotto la SP 47.

L'area si presenta di dimensioni compatibili con l'ingombro del nuovo impianto e con caratteristiche plano-altimetriche favorevoli rispetto ad altre aree circostanti.

L'area proposta è stata individuata sulla base dei seguenti criteri:

- la morfologia del territorio impone che, per poter collettare la rete fognaria, il depuratore venga posizionato a nord del centro abitato;
- le ultime frazioni da allacciare sono ubicate in prossimità della strada che si distacca da via Monsignor Papa, che diviene pertanto la sede ottimale per la posa della condotta di collegamento all'impianto e che scorre a mezza costa, con versanti laterali caratterizzati da notevole pendenza;
- l'area prevista per l'impianto presenta una morfologia adeguata, minimizzando le necessità di movimenti terra per la preventiva modellazione del terreno;
- la posizione studiata consente di evitare di ricadere in aree in frana (secondo PAI).

È stato ipotizzato anche un altro possibile sito localizzativo, ma è stato scartato in quanto ricadente parzialmente in area a rischio frana e ubicato a maggiore distanza dai possibili ricettori dello scarico dell'impianto.

Nella planimetria seguente viene riportata la zona oggetto di intervento contraddistinta con un cerchio di colore giallo, mentre il sito alternativo è evidenziato in rosso.



*Figura 4 – Impianto di depurazione di San Nicola da Crissa: in giallo la posizione individuata, in rosso la localizzazione alternativa*

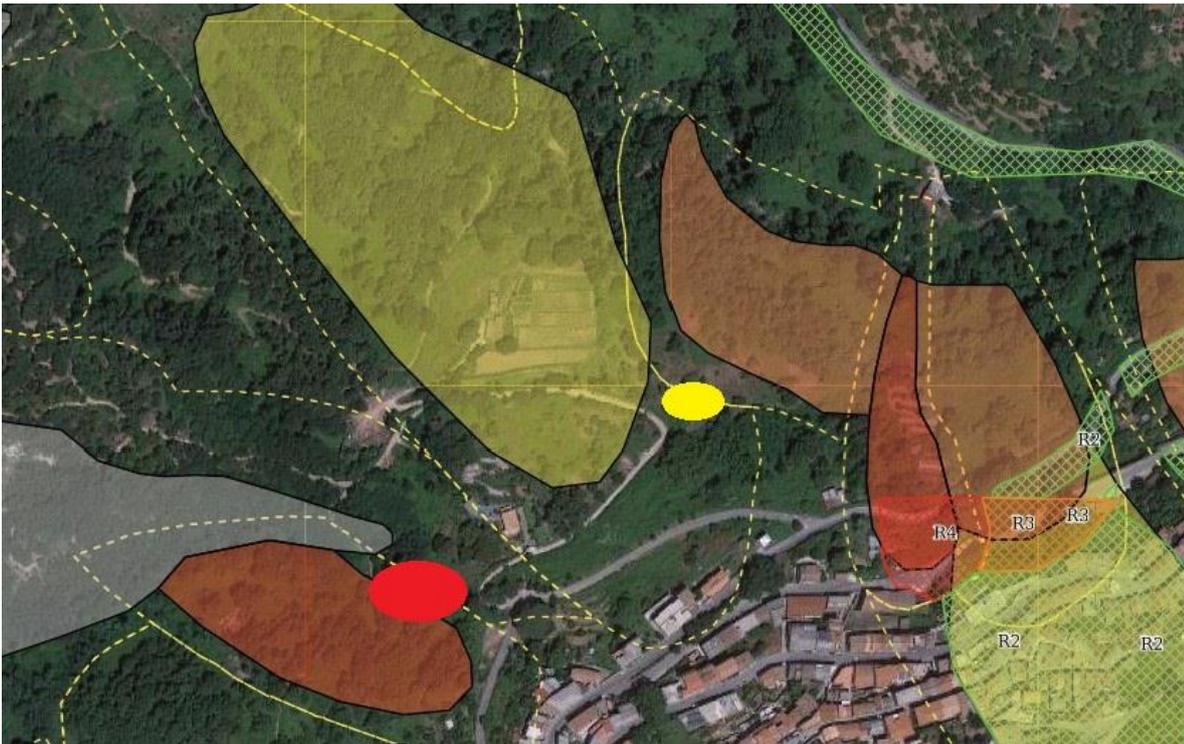


Figura 5 – Impianto di depurazione di San Nicola da Crissa: le possibili localizzazioni in rapporto al rischio frane

### 3.4 Criteri di progettazione delle condotte fognarie

I tracciati delle condotte in progetto sono stati studiati in dettaglio sulla base degli esiti della campagna topografica e delle informazioni acquisite durante i sopralluoghi effettuati in sito.

In generale, per quanto possibile, si sono individuati dei tracciati che consentissero di minimizzare le interferenze sulla viabilità principale e, per le tratte in terreni naturali, di ridurre al massimo l'impatto degli interventi sulle attività agricole presenti e sulle componenti ambientali.

Per quanto riguarda le **condotte prementanti**, nel tracciamento del profilo altimetrico si è cercato, da un lato, di minimizzare la profondità di scavo, mantenendo comunque uno spessore minimo di 1.00 m fra la testa del tubo e il piano campagna e, dall'altro, di fare in modo che la linea piezometrica in corrispondenza della portata minima sollevata si trovasse al di sopra della tubazione. Lungo le prementanti si sono previsti dei pozzetti di alloggiamento degli organi di sfiato in corrispondenza delle cuspidi, in grado di permettere l'espulsione e l'ingresso di aria nella condotta, e dei pozzetti di alloggiamento degli organi di scarico in corrispondenza dei punti di minimo relativo, finalizzati a consentire lo svuotamento della condotta: a tutela dell'ambiente, tale svuotamento avverrà mediante autobotte, così evitare lo scarico di reflui fognari non trattati in corsi d'acqua superficiali.

Le condotte prementanti, considerata anche la tortuosità altimetrica e planimetrica che caratterizza i tracciati, verranno realizzate con tubazioni in PEAD PE 100 PN10 conformi alla norma UNI EN 12201.

Con l'intento di ridurre l'entità degli scavi, i tempi di esecuzione e, quindi, i disagi durante i lavori, per le stazioni di sollevamento si è optato per l'utilizzo di opere prefabbricate di dimensioni compatte: verranno quindi posati dei manufatti prefabbricati in vetroresina di diametro pari a 1.400 mm con

fondo speciale antiaccumulo di sedimenti, atti alla installazione di n. 2 elettropompe sommergibili, completi di valvole, tubazioni e accessori.

Per quanto riguarda le **condotte a gravità**, nel tracciamento del profilo altimetrico si è cercato di minimizzare la profondità di scavo, mantenendo comunque uno spessore minimo di 1.50 m fra la testa del tubo e il piano campagna, tale da garantire il futuro allacciamento degli scarichi domestici. Lungo le condotte a gravità si sono previsti dei manufatti di ispezione posti ad interasse di 50 metri nei tratti abitati (per favorire gli allacciamenti privati) e di 100 m nei tratti in cui erano assenti abitazioni.

Per le condotte a gravità, al fine di garantire la dovuta resistenza allo schiacciamento anche in presenza di carichi pesanti, si è previsto l'utilizzo di tubazioni in PEAD corrugate esternamente conformi alla norma UNI EN 13476. Nelle tratte in cui la forte pendenza comportava velocità della corrente superiori a 5 m/s, si sono adottate tubazioni corrugate esternamente e con corrugamenti interni costituiti da risalti circolari a passo costante.

I criteri di dimensionamento idraulico delle condotte sono illustrati nella Relazione idraulica, cui si rimanda per ogni dettaglio.

## **4 Indagini conoscitive**

### **4.1 Acquisizione dei dati informativi di base**

I dati informativi di base, relativi allo stato di fatto dei sistemi fognari e depurativi, nonché tutti gli altri dati conoscitivi sui territori oggetto di intervento sono stati acquisiti dallo scrivente raggruppamento attraverso cospicui sopralluoghi in sito e incontri presso le municipalità e gli uffici tecnici dei comuni interessati dalle opere.

Ulteriori informazioni sono state reperite sui siti ufficiali della Regione Calabria e della Provincia di Vibo Valentia.

### **4.2 Rilievi topografici**

La progettazione degli interventi si è basata sulle risultanze della campagna di rilievi topografici dello stato dei luoghi effettuata nei mesi di settembre e ottobre del corrente anno: le quote rilevate sono riportate nelle planimetrie di progetto di ogni intervento.

Per ogni dettaglio in merito, si rimanda allo specifico fascicolo relativo a questa tipologia di indagine.

### **4.3 Indagini geologiche e geognostiche**

Allo scopo di individuare le caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni interessati dalle nuove opere sono state realizzate delle prove penetrometriche ed è stata effettuata una indagine sismica di superficie per la caratterizzazione dei terreni in chiave sismica.

I risultati delle indagini e svolte e l'analisi dei risultati sono riportati nella Relazione geologica e geotecnica allegata al progetto.

## 5 Descrizione sintetica dello stato di fatto dei sistemi fognari e depurativi

### 5.1 Comune di Francavilla Angitola

La popolazione residente nel comune Francavilla Angitola è pari da 1.971 unità, che nel periodo estivo risulta notevolmente incrementata per la presenza dei fluttuanti (seconde case e villeggianti). È costituito dal capoluogo e dalle frazioni/contrade di Pozzo, Falco-Pozzo, Sordo III, S. Anna, Molino, Argilla, Forgiaro, Fra Giuseppe, Cedano, Stazione di Francavilla, Carcarella, oltre a numerose Case sparse.

Il comune è attualmente dotato di una rete fognaria mista a servizio del capoluogo, che convoglia i reflui all'impianto di depurazione di San Martino (2.000 AE), e della contrada Fra Giuseppe, che convoglia i reflui all'impianto di depurazione di Fra Giuseppe (500 AE). Esiste anche una dorsale che raccoglie i reflui delle frazioni Pozzo, Falco-Pozzo e Sordo III e di alcune delle numerose case sparse presenti nel territorio comunale e li convoglia all'impianto di depurazione di Olivara (2.000 AE).

Altre case sparse sono raccolte da ulteriori condotte che convogliano i reflui all'impianto di depurazione di Carcarella (12.000 AE), che, tuttavia, non è ancora entrato in funzione.

Durante la campagna di indagini conoscitive sono stati censiti tre scarichi fognari del capoluogo non trattati che recapitano in corso d'acqua superficiale.

I dati relativi allo stato di fatto del sistema fognario e depurativo sono riportati nella tav. 1-P00 – Corografia degli interventi in comune di Francavilla Angitola, in scala 1:10.000, contrassegnati con colore blu.

Con gli interventi in progetto tutti i reflui fognari verranno adottati all'impianto di depurazione di Carcarella e la popolazione complessivamente allacciata al trattamento sarà pari a 1.970 AE, inclusi 130 AE fluttuanti futuri.

#### 5.1.1 Descrizione dell'impianto esistente di Carcarella

Si riporta nel seguito la descrizione delle principali sezioni di trattamento dell'attuale impianto di depurazione di Carcarella.

##### 5.1.1.1 Linea trattamento liquami

##### **Sollevarmento iniziale**

Le opere civili della vasca sono state dimensionate per una potenzialità futura massima di 36.000 AE, mentre le opere elettromeccaniche installate sono state dimensionate in funzione della potenzialità di un primo stralcio funzionale, pari a 12.000 AE. Nel dettaglio la vasca di accumulo ha una **capacità pari a 144 m<sup>3</sup>** ed all'interno sono installate **n°3 elettropompe sommergibili**, di cui una di riserva, aventi ciascuna un punto di lavoro (Portata-Prevalenza totale) pari a  $Q= 136 \text{ m}^3/\text{h}$  –  $H= 11 \text{ m}$ .

## ***Pretrattamenti***

I pretrattamenti sono costituiti dalla fase di grigliatura fine, mediante **microstacciatura** e dalla fase di **dissabbiatura e disoleatura**, ubicati entrambi all'interno di un apposito edificio. Le apparecchiature elettromeccaniche sono dimensionate per trattare una **portata circa pari a quattro volte la portata di pioggia invernale (12.000 AE)**. Le unità sono by-passabili singolarmente mediante l'utilizzo di saracinesche a comando manuale.

### **Microstacciatura**

Il trattamento di stacciatura fine avviene per mezzo di **due rotostacci**, posti in parallelo, costituiti da una griglia rotativa a gabbia cilindrica con rete in fili in acciaio inox a sezione trapezoidale. La luce di filtrazione è **pari a 1 mm**. Il sistema di alimentazione è costituito da una cassa di afflusso che distribuisce il liquame in ingresso sul tamburo filtrante. Mentre il liquido filtrato passa attraverso le aperture del cilindro e viene scaricato, i solidi vengono allontanati dalla superficie del tamburo, compattati ed alloggiati all'interno di appositi cassoni. Un sistema di lavaggio, funzionante sia in continuo che a intermittenza, mantiene pulita la superficie filtrante del tamburo.

### **Dissabbiatore/Disoleatore**

A valle della grigliatura è presente un trattamento di eliminazione delle sabbie e degli oli, che avviene mediante **due dissabbiatori-disoleatori tipo "Pista", del diametro utile di 2500 mm**. La flottazione delle sostanze organiche avviene per insufflazione di aria. Le sabbie sedimentate sono allontanate mediante un air lift ed inviate ad un separatore meccanico (classificatore). Le schiume flottate vengono estratte periodicamente mediante sfioro. All'interno del classificatore, le sabbie vengono lavate con acqua di servizio per mezzo di un ugello spruzzatore. L'acqua di ricircolo ritorna in testa all'impianto, mentre la sabbia lavata viene trasportata, mediante coclea, in un apposito cassone contenitore.

## ***Trattamento biologico***

### **Denitrificazione**

La sezione di denitrificazione è realizzata mediante una vasca rettangolare divisa in due comparti. Ciascun comparto ha un **volume utile di circa 260 m<sup>3</sup>** (altezza d'acqua di 5.00 m e superficie di 13,00 m x 4,00 m) ed è in comunicazione con la successiva vasca di nitrificazione mediante una soglia sfiorante. **Il ricircolo dei nitrati** (o ricircolo della miscela aerata) è **regolato da quattro pompe sommerse ad elica** (due per comparto). Ciascun comparto è inoltre dotato di altri **due miscelatori** aventi la funzione di mantenere il fango in sospensione. Il flusso idrico in ingresso ai comparti è regolato mediante un partitore di portata, in modo tale da poter escludere uno o entrambi i comparti stessi.

### **Ossidazione-Nitrificazione**

La sezione di ossidazione - nitrificazione è realizzata da due comparti aventi ciascuno un **volume utile complessivo di 420 mc** (altezza d'acqua pari a 5.00 m e superficie pari a 21,00 m x 4,00 m). Il sistema di aerazione è ad aria insufflata dal fondo. La diffusione dell'aria dal fondo avviene

mediante 2 reti dotate ciascuna di 177 diffusori a membrana in gomma sintetica EPDM. L'impianto di insufflazione ha una potenzialità massima d'aria di 2088 m<sup>3</sup>/h, con rendimento alle condizioni standard nel trasferimento dell'ossigeno di circa il 30%. La quantità di ossigeno fornibile in condizioni standard è pari a 70 kg/h in inverno e 100 kg/h in estate. Il sistema è formato da una rete di tubazioni con diametro esterno di 110 mm su cui sono montati i diffusori a disco. I diffusori sono disposti sul fondo e sono regolabili in altezza. La fornitura dell'aria è garantita mediante 3 soffianti a lobi collocate in un apposito locale. La potenzialità di ciascuna macchina è pari a circa 700 mc/h d'aria con una pressione di mandata di 5,50 mt di colonna d'acqua.

### ***Defosfatazione***

Parte del fosforo in arrivo all'impianto viene abbattuto per assimilazione batterica. Per abbattere la porzione di fosforo residuo disciolto è presente un sistema di **dosaggio di cloruro ferrico** nella vasca di ossidazione.

### ***Sedimentazione secondaria***

Attualmente nell'impianto sono presenti **due unità di sedimentazione a flusso radiale di diametro 10.0 metri ed altezza utile 1.50 metri**. L'immissione del liquame avviene al centro della vasca, attraverso una tubazione ripiegata verso l'alto che sfocia in vicinanza del pelo libero. Un deflettore disposto attorno al punto di sbocco volge inizialmente il flusso verso il basso e mantiene condizioni di calma nell'acqua esterna al deflettore stesso. Lo sfioro del chiarificato avviene lungo la periferia. La raccolta dei fanghi è prevista in un pozzetto centrale ricavato sul fondo del sedimentatore. Il convogliamento dei fanghi al pozzetto centrale è effettuato da **raschiatori a strisciamento** sul fondo trainati da carroponete. Il fango è ricircolato alla fase di denitrificazione mediante 3 (2+1R) pompe sommerse alloggiare in un apposito pozzetto o, periodicamente, inviati come fango di supero alla sezione di digestione aerobica.

### ***Disinfezione con ipoclorito di sodio***

Prima dell'invio allo scarico, l'effluente depurato può essere oggetto di un trattamento di disinfezione chimica ottenuta mediante ipoclorito di sodio al 12%.

#### ***5.1.1.2 Linea trattamento fanghi***

La linea è destinata alla raccolta e al trattamento di tutti i fanghi prodotti dall'impianto ed è pertanto funzionalmente legata alla linea acque. I fanghi che vi trovano recapito sono i fanghi di supero attualmente estratti dalle due unità di sedimentazione secondaria. La linea fanghi si compone delle seguenti sezioni:

### ***Digestione aerobica***

La stabilizzazione aerobica dei fanghi è realizzata in una vasca di dimensioni 12,50 x 9,00 x 4,00 m, per un **volume utile complessivo di 450 mc**. Il digestore è dotato di due aeratori sommergibili ITT FLYGT Flo Get N117-135, con capacità di aerazione complessiva sufficiente a trasferire alla massa di fango una quantità di ossigeno (in condizioni standard) pari a 60 Kg/h e una potenza media di almeno 35W/m<sup>3</sup> per mantenere il fango in sospensione. La vasca è suddivisa da un setto

longitudinale che ha la funzione di indurre un flusso circolare nella massa di fango e permettere una efficace miscelazione. La vasca è inoltre corredata di scarichi di troppo pieno per il fango e di uno scarico a calice per il ricircolo in testa all'impianto del surnatante. A stabilizzazione avvenuta, il fango, estratto dal fondo, viene inviato alla disidratazione meccanica.

### ***Disidratazione meccanica***

La disidratazione fanghi avviene su **nastropressa ad alto tenore di secco**. La disidratazione avviene per progressiva compressione tra due teli permeabili. Il fango liquido viene preventivamente condizionato mediante l'aggiunta di reattivi chimici (polielettroliti), per ottenere una netta separazione tra la fase liquida e la fase solida (flocculazione). Questa operazione viene svolta in un miscelatore provvisto di pale mescolatrici a giri variabili; una volta flocculato, il fango fuoriesce superiormente e viene scaricato dal canale di alimentazione.

Dal canale di alimentazione, il fango passa nella zona di drenaggio costituita dal telo superiore supportato da barre in polietilene ad alta densità. In questa zona, il fango cede per gravità la maggior parte dell'acqua libera; le barre in polietilene, oltre a supportare il telo, rompono la tensione superficiale e favoriscono il drenaggio.

La successiva zona di pressatura a bassa pressione prevede un primo tratto in cui avviene la convergenza tra il telo superiore ed il telo inferiore, con un conseguente graduale aumento della pressione specifica esercitata sul fango. I due teli racchiudenti il fango si avvolgono quindi attorno ad un rullo forato di grande diametro, che esercita una pressione moderata ed uniforme, provocando la separazione di ulteriore acqua libera dal fango. Il rullo è realizzato, nella parte a contatto del telo, con lamiera forata avente un'apertura superiore al 40% di vuoto su pieno. Lo scarico dell'acqua separata avviene attraverso i due teli.

L'ultima zona di pressatura ad alta pressione consiste in 11 rulli attorno i quali i due teli racchiudenti il fango formano una configurazione a forma di S; il primo rullo è realizzato, nella parte a contatto del telo, con lamiera forata avente un'apertura superiore al 40% di vuoto su pieno. I successivi rulli di pressatura hanno un diametro progressivamente decrescente nella direzione di lavoro della macchina: in questo modo la pressione specifica esercitata sul fango aumenta gradualmente sino a produrre un elevato valore di secco nel pannello finale.

Il pannello di fango in uscita dalla zona di pressatura ad alta pressione viene rimosso dai teli mediante due lame raschianti (una per il telo superiore ed una per il telo inferiore). La pulizia dei teli viene assicurata da due casse di lavaggio (una per il telo superiore ed una per il telo inferiore) che, mediante un tubo dotato di ugelli, irrorano con acqua in pressione la superficie filtrante.

I fanghi disidratati vengono inviati, tramite coclea, in un apposito cassone.

## **5.2 Comune di Filadelfia**

La popolazione residente nel comune di Filadelfia è pari da 5.424 unità, che nel periodo estivo risulta notevolmente incrementata per la presenza dei fluttuanti (seconde case e villeggianti). È costituito

dal capoluogo e dalle frazioni/contrade di Montesoro, Lucente, Buccerio, Scarro, Schiocca, Zagaria, Pilucchi, Caria, Pian del Bosco, Dirupi, Pantani, Castelmonardo, Dorinchi, Agazzi-Politi, Giuli, Palermi, Salinella-Aloisi, Pietracola, Guerci, Peppazzi, Chiusi, Maiodi, Scendamo, oltre a numerose Case sparse.

Il comune è attualmente dotato di una rete fognaria mista a servizio del capoluogo, che recapita all'impianto di depurazione di Lamezia Terme per mezzo di un collegamento che si sviluppa nella parte nord del paese, e delle frazioni di Palermi, Giuli e Dorinchi, che convoglia i reflui all'impianto di depurazione di Palermi (regolarmente funzionante). Anche la frazione Montesoro è servita da una fognatura, con recapito in corso d'acqua superficiale privo di trattamento. Si è poi appurato che esistono tratti di reti fognarie a servizio di piccoli nuclei e case sparse, che recapitano in vasche Imhoff: si tratta delle località Pian del Bosco, Caria, Pantani, Case Bianche, Scarro, Guanci e Salinella-Aloisi.

Durante la campagna di indagini conoscitive non sono stati censiti scarichi fognari non trattati in corso d'acqua superficiale, ad eccezione di quello della rete a servizio di Montesoro.

I dati relativi allo stato di fatto del sistema fognario e depurativo sono riportati nella tav. 2-P00 – Corografia degli interventi in comune di Filadelfia, in scala 1:10.000, contrassegnati con colore blu.

Con gli interventi in progetto i reflui fognari del capoluogo verranno adottati all'impianto di depurazione di Carcarella, mentre un nuovo depuratore da 800 AE sarà realizzato in località Tre Carlini; la popolazione complessivamente allacciata al trattamento sarà pari a 7.900 AE, inclusi 1.024 AE fluttuanti futuri.

### **5.3 Comune di Polia**

La popolazione residente nel comune di Polia è pari da 1.048 unità, che nel periodo estivo risulta notevolmente incrementata per la presenza dei fluttuanti (seconde case e villeggianti). È costituito dalle frazioni/contrade di Poliolo, Tre Croci, Cellia, Menniti, Lia, Greciropa, Fellà, oltre a numerose Case sparse.

Il comune è attualmente dotato di reti fognarie nere a servizio delle frazioni di Poliolo, Tre Croci, Cellia e Menniti, che scaricano tutte senza alcun tipo di trattamento in corsi d'acqua superficiali in più punti del territorio.

I dati relativi allo stato di fatto del sistema fognario e depurativo sono riportati nella tav. 3-P00 – Corografia degli interventi in comune di Polia, in scala 1:5.000, contrassegnati con colore blu.

Con gli interventi in progetto tutti i reflui fognari delle frazioni Poliolo, Tre Croci, Cellia e Menniti verranno adottati al nuovo impianto di depurazione di Polia e la popolazione complessivamente allacciata al trattamento sarà pari a 2.500 AE, inclusi 505 AE fluttuanti futuri.

#### **5.4 Comune di San Nicola da Crissa**

La popolazione residente nel comune di San Nicola da Crissa è pari da 1.416 unità, che nel periodo estivo risulta notevolmente incrementata per la presenza dei fluttuanti (seconde case e villeggianti). È costituito dal capoluogo, dalla frazione Borgo Piccione e da numerose Case sparse.

Il comune è attualmente dotato di reti fognarie miste a servizio del capoluogo, che scaricano senza alcun tipo di trattamento in corsi d'acqua superficiali.

I dati relativi allo stato di fatto del sistema fognario e depurativo sono riportati nella tav. 4-P00 – Corografia degli interventi in comune di San Nicola da Crissa, in scala 1:5.000, contrassegnati con colore blu.

Con gli interventi in progetto tutti i reflui fognari del capoluogo verranno adottati al nuovo impianto di depurazione di San Nicola da Crissa e la popolazione complessivamente allacciata al trattamento sarà pari a 2.500 AE, inclusi 420 AE fluttuanti futuri.

#### **5.5 Comune di Maierato**

La popolazione residente nel comune di Maierato è pari da 2.198 unità, che nel periodo estivo risulta notevolmente incrementata per la presenza dei fluttuanti (seconde case e villeggianti). È costituito dal capoluogo, dalla Zona Industriale, dalla frazione Cuta (villaggio turistico) e da numerose Case sparse.

Il comune è attualmente dotato di una rete fognaria separata a servizio del capoluogo, che convoglia i reflui all'impianto di depurazione in località Durisina: dalla documentazione fornita dal Comune risulta che la rete fognaria nera, in realtà, raccoglie anche i contributi meteorici, provocando allagamenti nel centro storico e riducendo l'efficienza della funzionalità dell'impianto di depurazione a causa della eccessiva diluizione dei liquami in ingresso.

Anche la Zona Industriale e la frazione Cuta sono servite da reti fognarie che recapitano a impianti di depurazione.

Durante la campagna di indagini conoscitive non sono stati censiti scarichi fognari non trattati in corso d'acqua superficiale.

I dati relativi allo stato di fatto del sistema fognario e depurativo sono riportati nella tav. 5-P00 – Corografia degli interventi in comune Maierato, in scala 1:5.000, contrassegnati con colore blu.

## 6 Descrizione degli interventi in progetto

### 6.1 Intervento 1.1 – Comune di Francavilla Angitola – Ampliamento impianto di depurazione di Carcarella

L'intervento è illustrato nelle tavole di progetto 1.1.

L'opera di cui trattasi trae origine dallo studio fattibilità redatto dai Servizi Tecnici del Commissario Straordinario per la progettazione, l'affidamento e la realizzazione dei lavori di "depurazione delle acque reflue" da eseguirsi nei Comuni di Crotona, Castrovillari, Montebello Jonico, Pizzo e Ionadi ed ha come oggetto l'adeguamento ed il potenziamento dell'esistente impianto di depurazione, che da una potenzialità attuale pari a **12.000 A.E.** passerà, con la realizzazione delle opere in progetto, alla potenzialità complessiva di **18.000 A.E.**, collettando i reflui dei comuni di: Francavilla (oggi trattati da tre impianti comunali di cui è prevista la dismissione: San Martino, Olivara e Frà Giuseppe), Filadelfia, Pizzo Calabro (località Colamaio e Difesa) e Curinga (località Torrevecchia e Ferriolo).

La suddivisione per Comune di appartenenza della popolazione, che verrà allacciata all'impianto intercomunale di Carcarella, è ben riassunta nella tabella che segue. I dati sono stati desunti da pubblicazioni ISTAT 2011 e/o reperiti presso le Amministrazioni locali.

COMUNE	Totali Comune	A.E. invernali allacciati	A.E. estivi allacciati
<b>Francavilla</b>		<b>1.770 A.E.</b>	<b>1.970 A.E.</b>
Residenti	1.971 A.E.	1.580 A.E.	1.580 A.E.
Fluttuanti	325 A.E.	130 A.E.	260 A.E.
Fluttuanti futuri	130 A.E.	60 A.E.	130 A.E.
<b>Filadelfia</b>		<b>5.720 A.E.</b>	<b>7.100 A.E.</b>
Residenti	5.424 A.E.	4.340 A.E.	4.340 A.E.
Fluttuanti	2.298 A.E.	920 A.E.	1.840 A.E.
Fluttuanti futuri	920 A.E.	460 A.E.	920 A.E.
<b>Pizzo Calabro</b>		<b>2.180 A.E.</b>	<b>8.420 A.E.</b>
Residenti (Difesa)	780 A.E.	620 A.E.	620 A.E.
Fluttuanti (Colamaio)	6.500 A.E.	1.300 A.E.	6.500 A.E.
Fluttuanti futuri	1.300 A.E.	260 A.E.	1.300 A.E.
<b>Curinga</b>		<b>510 A.E.</b>	<b>510 A.E.</b>
Residenti	635 A.E.	510 A.E.	510 A.E.
	<b>20.283 A.E.</b>	<b>10.180 A.E.</b>	<b>18.000 A.E.</b>

Tabella 3 – Impianto di Carcarella: popolazione equivalente afferente

La popolazione fluttuante è costituita sostanzialmente da villeggianti, presenti per più giorni durante il periodo estivo, in seconde case (di proprietà o in affitto), oppure in unità abitative all'interno di villaggi turistici. Non risultano presenti, in forma significativa, scarichi di tipo industriale o scarichi

dovuti alla presenza di attività pubbliche e/o commerciali, quali scuole, ospedali, caserme, centri vendita di vario tipo e così via.

Dal punto di vista normativo l'impianto di depurazione in oggetto ricade tra quelli compresi nella fascia di potenzialità superiore a 10.000 A.E. e localizzati in aree non sensibili: per tale motivo i valori limite di emissione a cui dovrebbe sottostare sono quelli riportati nella tabella 1 dell'allegato 5 parte III del D. Lgs. 152/2006. In particolare, quindi, l'impianto di trattamento non dovrebbe necessitare di specifici processi per l'abbattimento dei nutrienti.

Pur potendo dunque trascurare tali aspetti nella previsione progettuale, alcune considerazioni, sia tecniche che economiche, hanno fatto ritenere opportuno immaginare la realizzazione di un impianto con un maggiore spettro di trattamento ed, in particolare, **in grado di rispettare allo scarico i limiti normativi previsti dalla tabella 2 dell'allegato 5 parte III del D. Lgs. 152/2006** (limiti per BOD, COD, SS Fosforo totale e Azoto totale, imposti alle strutture che trattano carichi superiori a 10.000 A.E. e recapitanti all'interno di aree "sensibili").

La tabella seguente riassume le concentrazioni previste nelle sopra citate tabelle.

<b>Parametro</b>	<b>U.M.</b>	<b>Valore</b>
COD	[mgCOD/l]	125
BOD5	[mgBOD5/l]	25
SST	[mgSST/l]	35
Azoto totale	[mgN/l]	15
Fosforo totale	[mgP/l]	2

*Tabella 4 – Impianto di Carcarella: limiti allo scarico*

Le considerazioni cui si è fatto cenno possono così compendiarsi:

- Già nella attuale configurazione l'impianto è dotato di un ciclo biologico in grado di avviare un processo di riduzione del tenore dell'azoto e del fosforo.
- La realizzazione delle fasi di trattamento necessarie per l'abbattimento dei nutrienti nelle acque scaricate rappresenta un significativo elemento di salvaguardia dell'ambiente naturale, in questo caso maggiormente giustificato dalla presenza, a brevissima distanza, di una fascia costiera di notevole importanza turistica;
- La predisposizione di tali specifiche fasi di trattamento non incide in modo significativo sull'importo dell'investimento globale ed incide in modo ancor meno significativo sugli oneri di gestione complessivi.

#### **6.1.1 Portate e carichi di progetto**

In accordo con il DPP dell'Amministrazione, le dotazioni idriche ed i carichi inquinanti, per abitante equivalente, sono stati così individuati:

	<b>U.M.</b>	<b>Valore lordo</b>	<b>Coefficiente di afflusso</b>	<b>Valore netto</b>
<b><u>Dotazioni idriche</u></b>				
A.E. civile	l/ab x d	250.	0.8	200
A.E. fluttuante	l/ab x d	250.	0.8	200
<b><u>Carichi inquinanti</u></b>				
BOD <sub>5</sub>	gr/ab x d	60.	1	60
Solidi sospesi	gr/ab x d	90	1	90
Solidi sospesi volatili	gr/ab x d	60	1	60
COD	gr/ab x d	120	1	120
Azoto ammoniacale	gr/ab x d	12	1	12
Fosforo	gr/ab x d	1.8	1	1.8

Tabella 5 – Impianto di Carcarella: dotazioni idriche e carichi inquinanti pro capite

### 6.1.2 Acque di prima pioggia

Come sopra accennato, buona parte delle reti comunali collettate all'impianto risultano di **tipo unitario**, convogliano cioè al proprio interno anche acque meteoriche, scolanti dal bacino urbano impermeabile. In base alle informazioni fornite dalle Amministrazioni comunali, risultano di tipo unitario le reti presenti negli abitati di Filadelfia e Francavilla, nonché quelle presenti nelle frazioni limitrofe, mentre non si hanno informazioni certe sulle reti relative alle località costiere (frazioni dei comuni di Pizzo Calabro e Curinga).

Per evitare un inutile sovradimensionamento delle condotte afferenti all'impianto, nei punti di allacciamento ai collettori in progetto o lungo i collettori esistenti sono stati previsti degli **scaricatori di piena** in grado di far defluire verso valle una portata massima pari a cinque volte la portata nera media prodotta dalla popolazione allacciata al singolo collettore (per maggiore dettaglio, vedi la relazione generale illustrativa allegata al presente progetto definitivo). In tal modo non è risultato necessario realizzare, in prossimità di tali manufatti, specifici accumuli per la ritenzione temporanea delle cosiddette acque di prima pioggia, ma viceversa, prevedere un unico invaso presso l'impianto di depurazione di Carcarella, per le reti provenienti da Filadelfia e Francavilla, ed un analogo accumulo unificato presso l'ultimo sollevamento in località Difesa – strada dei Francesi - per le reti provenienti dalle località litoranee (quest'ultimo escluso dalla presente progettazione). Per la determinazione del volume da assegnare agli accumuli si è fatto riferimento a normative già ampiamente adottate, secondo le quali il contributo delle prime piogge corrisponde all'altezza dei primi cinque millimetri caduti sulla parte impermeabile del bacino drenata dalla rete fognaria (in sintesi un volume pari a 50 m<sup>3</sup> per ettaro di superficie impermeabile scolante). Operando sulla base di tale concetto e considerando una incidenza della superficie impermeabile scolante pari a circa al 10% della superficie urbana totale, si sono ottenuti i risultati riportati nella Tabella seguente.

Abitato	Area urbana (ha)	Area impermeabile drenata (ha)	Volume da accumulare (m <sup>3</sup> )
<b><u>Filadelfia</u></b>			
Centro abitato	40.0	4.0	200.0
Frazione Zagaria	5.0	0.5.	25.0
<b><u>Francavilla</u></b>			
Centro abitato	10.0	1.0	50.0
Frazione Fra Giuseppe	2.0	0.2	10.0
<b>Totale</b>			<b>285.0</b>
<b><u>Pizzo Calabro</u></b>			
Frazioni	4.0	0.4	20.0
Villaggi	39.0	3.9	195.0
<b><u>Curinga</u></b>			
Frazioni	31.0	3.1	155.0
<b>Totale</b>			<b>370.0</b>

Tabella 6 – Impianto di Carcarella: volumi acque di prima pioggia

### 6.1.3 Dati assunti per il dimensionamento dell'impianto

Le portate idrauliche ed i carichi inquinanti, utilizzati per il dimensionamento del nuovo impianto e determinati sulla base delle considerazioni sopra esposte, sono riportati nelle due tabelle che seguono. Il valore delle portate di punta oraria sono stati determinati tramite l'espressione di Gaines (portata in l/s):

$$K_{\max,h} = 3,481 \cdot (q_{24})^{-0.049}$$

	U.M.	Valore
<b><u>Popolazione</u></b>		
Presenze invernali	A.E.	10.180
Presenze estive	A.E	18.000
<b><u>Portata nera media (q<sub>24</sub>)</u></b>		
media invernale	m <sup>3</sup> /h	84.8
media estiva	m <sup>3</sup> /h	150.0
<b><u>Portata di punta oraria</u></b>		
invernale ( $K_{\max,h} = 2.8$ )	m <sup>3</sup> /h	237.0
estiva ( $K_{\max,h} = 2.72$ )	m <sup>3</sup> /h	408.0
<b><u>Portata tempo di pioggia (q<sub>max</sub>)</u></b>		
massima ai trattamenti ( <b>3 q<sub>24</sub></b> )	m <sup>3</sup> /h	450.0
massima all'impianto		

Francavilla e Filadelfia ( <b>5 q<sub>24</sub></b> )	m <sup>3</sup> /h	378.0
Pizzo Calabro e Curinga ( <b>5 q<sub>24</sub></b> )	m <sup>3</sup> /h	372.0

Tabella 7 – Impianto di Carcarella: portate idrauliche

	<b>U.M.</b>	<b>Valore</b>
<b><u>Carico inquinante estivo</u></b>		
Solidi sospesi totali	[Kg SST/d]	1620.0
BOD5	[Kg BOD/d]	1080.0
COD	[Kg COD./d]	2160.0
Azoto ammoniacale	[Kg TKN/d]	216.0
Fosforo	[Kg P/d]	32.4
<b><u>Carico inquinante invernale</u></b>		
Solidi sospesi totali	[kg SST/d]	915.5.0
BOD5	[kg BOD/d]	610.8
COD	[kg COD/d]	1221.6
Azoto ammoniacale	[kg TKN/d]	122.2
Fosforo	[kg P/d]	18.3
<b><u>Concentrazioni giornaliere(q<sub>24</sub>)</u></b>		
Solidi sospesi totali	[mg SST/l]	450
BOD5	[mg BOD/l]	300
COD	[mg COD/l]	600
Azoto ammoniacale	[mg TKN/l]	60
Fosforo	[mg P/l]	9

Tabella 8 – Impianto di Carcarella: carichi inquinanti

#### 6.1.4 Descrizione degli interventi di progetto

La soluzione ottimale adottata per il trattamento dei reflui afferenti all'impianto di depurazione di Carcarella è così sintetizzabile:

##### 6.1.4.1 Trattamento delle acque di prima pioggia

Come precedentemente accennato, per evitare un inutile sovradimensionamento delle condotte afferenti all'impianto, nei punti di allacciamento ai collettori in progetto o lungo i collettori esistenti sono stati previsti dal presente progetto definitivo degli **scaricatori di piena** in grado di far defluire verso valle una portata massima pari a cinque volte la portata nera media prodotta dalla popolazione allacciata al singolo collettore.

In tal modo non è risultato necessario realizzare, in prossimità di tali manufatti, specifici accumuli per la ritenzione temporanea delle cosiddette acque di prima pioggia, ma viceversa, prevedere un unico invaso presso l'impianto di depurazione di Carcarella, per le reti provenienti da Filadelfia e Francavilla, ed un analogo accumulo unificato presso l'ultimo sollevamento in località Difesa – strada

dei Francesi - per le reti provenienti dalle località litoranee (quest'ultimo escluso dalla presente progettazione).

Per quanto riguarda l'accumulo presso l'impianto **si è ipotizzato di utilizzare come bacini di accumulo i volumi degli attuali sedimentatori secondari** di cui, nella presente proposta progettuale, è prevista la sostituzione con altri di maggiore dimensione. Le due attuali strutture hanno una **capacità utile complessiva di circa 285 m<sup>3</sup>** (corrispondente ad un riempimento a circa 1.80 metri d'acqua) e saranno alimentate e svuotate attraverso l'esistente circuito di estrazione dei fanghi.

Nel dettaglio è previsto che l'invaso venga alimentato dall'attuale impianto di sollevamento tramite **1+1R pompa sommersa (con portata pari a 151 m<sup>3</sup>/h)**, che tramite una condotta premente in **PEAD PN 6 DN 255** alimenterà l'attuale pozzetto di estrazioni fanghi.

Le esistenti tubazioni di collegamento ai fondi dei sedimentatori consentiranno al sistema, così connesso, di funzionare in modo sincrono sia in fase di riempimento che in fase di svuotamento. Un apposito **misuratore di livello di tipo piezoresistivo**, sito nell'ex pozzetto fanghi, imporrà l'interruzione dell'alimentazione tramite lo spegnimento della pompa dedicata.

Lo svuotamento dell'invaso avverrà per gravità tramite una condotta in **PEAD PN 6 DN 160**, che alimenterà la vasca dell'impianto di sollevamento con una **portata massima pari a 25 m<sup>3</sup>/h** (tempo medio di svuotamento pari a circa 24 ore); tale limitazione di portata verrà garantita tramite **una valvola motorizzata di regolazione DN 150** opportunamente posta lungo la suddetta condotta, il cui funzionamento sarà associato ad una **misura di portata ottenuta tramite un sensore di tipo magnetico DN 100** anch'esso alloggiato lungo la tubazione.

Come pompe dedicate a tale servizio verranno utilizzate due delle attuali pompe presenti nell'impianto, che posseggono le caratteristiche idrauliche richieste.

#### *6.1.4.2 Linea trattamento liquami*

Il trattamento dei liquami avverrà, come sopra detto, mediante **due linee di processo similari** ed indipendenti, **ciascuna a sua volta suddivisa in due sub-linee**. Tale configurazione verrà ottenuta raddoppiando l'attuale dimensione del reattore biologico, con la realizzazione di una linea gemella affiancata all'esistente.

Ciascuna delle due linee sarà a sua volta caratterizzata da un comparto di denitrificazione (**del volume utile complessivo di circa 1040 m<sup>3</sup>**), seguito da un comparto di aerazione (**del volume utile complessivo di circa 1680 m<sup>3</sup>**) per lo sviluppo della fase aerobica di nitrificazione del processo; le linee biologiche si concluderanno su **due nuovi bacini di sedimentazione finale**, del diametro di **15.00 m**.

Il volume di denitrificazione (pari circa ad un terzo del volume complessivo del reattore biologico) verrà compartimentato attraverso la costruzione di un setto centrale con ciglio subacqueo al fine di evitare fastidiosi accumuli di schiume superficiali in vasca.

Le portate, sia del liquame entrante che dei **ricircoli (fanghi e nitrati)**, verranno tra loro miscelate grazie ad un **pozzo centrale** e successivamente equamente ripartite mediante un **canale distributore**, dotato di quattro luci d'ingresso (0.40 x 0.40 metri) escludibili mediante paratoie (una per ciascuna sub linea).

Nel pozzo centrale di alimentazione del reattore biologico è prevista anche l'immissione del **dosaggio di cloruro ferrico** per l'abbattimento chimico del fosforo disciolto.

Nel dettaglio, la **filiera depurativa** prevede un **sollevamento iniziale** tramite pompe sommerse, che invii le portate in arrivo da trattare verso una **fase di grigliatura fine** realizzata con due rotostacci, seguita poi da una **fase di dissabbiatura** realizzata con due dissabbiatori centrifughi tipo "pista".

In uscita dai trattamenti primari, i liquami entreranno nelle **due linee di denitrificazione** e da questi confluiranno nelle successive **linee di nitrificazione/ossidazione**, dimensionate per trattare ciascuna il 50% della portata complessivamente adottata all'impianto. Le acque in uscita dalle diverse sub linee verranno collettate ed immesse in un unico pozzetto dove saranno installate le pompe del ricircolo dei nitrati e saranno collocate due soglie a stramazzo, che garantiranno una corretta ripartizione delle portate verso la fase di sedimentazione finale.

La **sedimentazione secondaria** avverrà tramite due sedimentatori circolari di diametro 15 metri, dotati di ponte raschiatore a trazione periferica. I flussi di liquame chiarificato in uscita dai due sedimentatori finali convergeranno quindi alla fase di **disinfezione** e di qui allo scarico.

Per garantire la massima flessibilità di gestione dell'impianto, le sub-linee biologiche saranno configurate in modo da consentire la miscelazione dei flussi provenienti dai pretrattamenti, in tal modo sarà possibile mettere fuori esercizio una sub-linea, alimentando l'intera portata sulle sub-linee in funzione e ridistribuendo il flusso su entrambi i sedimentatori a valle.

I ricircoli sia dei fanghi che dei nitrati avverranno tramite pompaggio, con l'installazione di pompe sommerse in appositi pozzetti di nuova costruzione.

#### *6.1.4.3 Linea trattamento fanghi*

Per quanto concerne la linea fanghi, questa verrà integrata da una **sezione di ispessimento dinamico** del fango estratto dai sedimentatori, realizzata tramite un addensatore di tipo dinamico; successivamente i fanghi verranno pompati all'esistente bacino di digestione aerobica e, una volta digeriti, inviati alla esistente sezione di disidratazione meccanica.

Per ogni ulteriore dettaglio, si rimanda alla Relazione di processo.

## **6.2 Intervento 1.2 – Comune di Francavilla Angitola – Premente da impianto di San Martino**

L'intervento ha lo scopo di raccogliere i reflui del capoluogo comunale presso l'esistente impianto di depurazione di San Martino (da dismettere) e di convogliarli tramite un sollevamento alla dorsale esistente diretta all'impianto di depurazione di Carcarella, posta lungo la strada che collega la località Molino alla Stazione di Francavilla.

È illustrato nelle tavole di progetto 1.2.

Verrà posata una tubazione in PEAD PE100 PN10 DN 110 lungo il tracciato della strada asfaltata che collega il capoluogo alle frazioni Sordo, Falco e Pozzo, dello sviluppo di circa 1.740 metri e dimensionata per convogliare una portata massima pari a 5 volte la portata nera media estiva ( $q_{\max} = 5q_{24}$ ) prodotta dagli abitanti allacciati.

Lungo la tubazione saranno realizzati quattro manufatti di scarico, due manufatti di sfiato, e un pozzetto di immissione nella dorsale esistente diretta a Carcarella.

La stazione di sollevamento (S1) sarà posizionata all'interno dell'area dell'impianto di depurazione di San Martino; quando, in tempo di pioggia, la portata in arrivo supererà la  $q_{\max}$ , entrerà in funzione il troppo pieno, che convoglierà le portate meteoriche in esubero nell'attuale ricettore dello scarico dell'impianto di depurazione di San Martino.

Per alleggerire le portate trasferite dalla dorsale esistente, subito a monte della immissione della premente in progetto verrà realizzato uno scaricatore di piena, che convoglierà in tale condotta una portata pari a  $5q_{24}$  e che scaricherà le portate meteoriche in esubero in un fosso di scolo con recapito nel rio Petrarà.

## **6.3 Intervento 1.3 – Comune di Francavilla Angitola – Adeguamento rete fognaria capoluogo**

L'intervento ha lo scopo di intercettare gli scarichi fognari della rete mista a servizio del capoluogo che oggi recapitano, senza alcun tipo di trattamento, in corso d'acqua superficiale.

È illustrato nelle tavole di progetto 1.3.

Verranno posate una tubazione in PEAD corrugata esternamente DN 250 per uno sviluppo di circa 468 metri e una tubazione in PEAD corrugata esternamente DN 315 per uno sviluppo di circa 86 metri; le condotte saranno realizzate in terreno naturale, seguendo per buona parte dello sviluppo il tracciato di un sentiero esistente e sono state dimensionate per convogliare la portata massima in tempo di pioggia, stimata in circa  $0.04 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Lungo la tubazione saranno realizzati 7 pozzetti di ispezione, di altezza netta interna variabile fra 1.75 e 3.20 metri.

#### **6.4 Intervento 1.4 – Comune di Francavilla Angitola – Premente in contrada Fra Giuseppe**

L'intervento ha lo scopo di raccogliere i reflui della contrada Fra Giuseppe presso l'esistente impianto di depurazione omonimo (da dismettere) e di convogliarli tramite un sollevamento alla dorsale in progetto diretta all'impianto di depurazione di Carcarella di cui all'intervento 1.5.

È illustrato nelle tavole di progetto 1.4.

Verrà posata una tubazione in PEAD PE100 PN10 DN 90 lungo il tracciato della SP 37, dello sviluppo di circa 800 metri e dimensionata per convogliare una portata massima pari a 5 volte la portata nera media estiva ( $q_{\max} = 5q_{24}$ ) prodotta dagli abitanti allacciati.

Lungo la tubazione saranno realizzati un manufatto di scarico e un pozzetto di immissione nella dorsale in progetto diretta a Carcarella.

La stazione di sollevamento (S2) sarà posizionata all'interno dell'area dell'impianto di depurazione di Fra Giuseppe; quando, in tempo di pioggia, la portata in arrivo supererà la  $q_{\max}$ , entrerà in funzione il troppo pieno, che convoglierà le portate meteoriche in esubero nell'attuale ricettore dello scarico dell'impianto di depurazione di Fra Giuseppe.

#### **6.5 Intervento 1.5 – Comune di Francavilla Angitola – Dorsale di collettamento all'impianto di Carcarella**

L'intervento ha lo scopo di raccogliere i reflui della contrada Fra Giuseppe e quelli del capoluogo di Filadelfia (che oggi sono recapitati a Lamezia Terme) per convogliarli all'impianto di depurazione di Carcarella.

È illustrato nelle tavole di progetto 1.5.

Verranno posate una tubazione in PEAD corrugata esternamente DN 400 per uno sviluppo di circa 133 metri (dalla intercettazione della tubazione di Filadelfia al nuovo scaricatore di piena), una tubazione in PEAD corrugata esternamente DN 315 per uno sviluppo di circa 215 metri (nel tratto a valle dello scaricatore dove la pendenza è maggiore) e una tubazione in PEAD corrugata esternamente DN 350 per uno sviluppo di circa 757 metri (nel tratto a valle dello scaricatore dove la pendenza è minore).

Le condotte saranno realizzate lungo il tracciato della SP 1, fino a connettersi con la dorsale esistente diretta a Carcarella; il tratto a monte dello scaricatore di piena è stato dimensionato per convogliare la portata massima in tempo di pioggia, stimata in circa  $0.20 \text{ m}^3/\text{s}$ , mentre i tratti a valle dello scaricatore sono stati dimensionati per convogliare una portata massima pari a 5 volte la portata nera media estiva ( $q_{\max} = 5q_{24}$ ) prodotta dagli abitanti allacciati.

Lungo la tubazione saranno realizzati 15 pozzetti di ispezione, di altezza netta interna variabile fra 1.55 e 2.75 metri.

Per evitare il sovradimensionamento delle condotte e per alleggerire le portate trasferite dalla dorsale esistente, subito a monte della immissione della premente da Fra Giuseppe (intervento 1.4) verrà

realizzato uno scaricatore di piena, che convoglierà verso valle una portata pari a 5q<sub>24</sub> e che scaricherà le portate meteoriche in esubero in un fosso di scolo con recapito nel rio Drago.

## 6.6 Intervento 2.1 – Comune di Filadelfia – Impianto di depurazione di Tre Carlini

L'intervento è illustrato nelle tavole di progetto 2.1.

L'opera di cui trattasi trae origine dallo studio fattibilità redatto dai Servizi Tecnici del Commissario Straordinario per la progettazione, l'affidamento e la realizzazione dei lavori di "depurazione delle acque reflue" da eseguirsi nei Comuni di Crotone, Castrovillari, Montebello Jonico, Pizzo e Ionadi ed ha come oggetto la costruzione di un impianto di depurazione in comune di **Filadelfia**, della potenzialità complessiva di **800 A.E.**, a servizio delle frazioni di Monte Soro e Prato, nonché di un nucleo di case sparse poste lungo la strada provinciale "ex SS19 dir"

La suddivisione della popolazione, che verrà allacciato all'impianto, è ben riassunta nella tabella che segue. I dati sono stati desunti da pubblicazioni ISTAT 2011 e/o reperiti presso l'Amministrazione locale.

<b>Comune di Filadelfia</b>	Totali Comune	A.E. invernali allacciati	A.E. estivi allacciati
<b>Monte Soro</b>		<b>316 A.E.</b>	<b>426 A.E.</b>
Residenti	282 A.E.	226 A.E.	226 A.E.
Fluttuanti	200 A.E.	75 A.E.	160 A.E.
Fluttuanti futuri	50 A.E.	15 A.E.	40 A.E.
<b>Prato</b>		<b>90 A.E.</b>	<b>140 A.E.</b>
Residenti	74 A.E.	60 A.E.	60 A.E.
Fluttuanti	70 A.E.	23 A.E.	56 A.E.
Fluttuanti futuri	30 A.E.	7 A.E.	24 A.E.
<b>Case sparse</b>		<b>164 A.E.</b>	<b>234 A.E.</b>
Residenti	142 A.E.	114 A.E.	114 A.E.
Fluttuanti	100 A.E.	35 A.E.	80 A.E.
Fluttuanti futuri	50 A.E.	15 A.E.	40 A.E.
	<b>898 A.E.</b>	<b>570 A.E.</b>	<b>800 A.E.</b>

Tabella 9 – Impianto di Tre Carlini: popolazione equivalente afferente

La popolazione fluttuante è costituita sostanzialmente da villeggianti, presenti per più giorni durante il periodo estivo (o durante le festività invernali), in seconde case (di proprietà o in affitto). Non risultano presenti, in forma significativa, scarichi di tipo industriale o scarichi dovuti alla presenza di attività pubbliche e/o commerciali, quali scuole, ospedali, caserme, centri vendita di vario tipo e così via.

Dal punto di vista normativo l'impianto di depurazione in oggetto ricade tra quelli compresi nella fascia di potenzialità minore di 2.000 A.E. e quindi soggetto alle previsioni della sezione 3 dell'allegato 5 parte III del D. Lgs. 152/2006. In particolare, nel caso in esame, è stato previsto un impianto **"ad ossidazione totale"** in grado di rispettare: sia i limiti previsti riportati nella tabella 1 dell'allegato 5 parte III del D. Lgs. 152/2006, sia di **nitrificare**, con un rendimento maggiore del 98%, l'azoto ammoniacale ed organico presente nel refluo in ingresso.

La tabella seguente riassume le concentrazioni massime previste allo scarico dell'impianto.

Parametro	U.M.	Valore
COD	[mgCOD/l]	125
BOD5	[mgBOD <sub>5</sub> /l]	25
SST	[mgSST/l]	35
TKN	[mgTKN/l]	1

Tabella 10 – Impianto di Tre Carlini: limiti allo scarico

Inoltre, per una serie di motivazioni espresse nel successivo paragrafo 5.6.2, si è potuto ragionevolmente ipotizzare, anche al fine di non complicare inutilmente la gestione di questo piccolo depuratore, **di incrementare** il valore della portata idraulica trattata in tempo di pioggia dall'impianto da **3 q<sub>n</sub> a 5 q<sub>n</sub>**.

#### 6.6.1 Portate e carichi di progetto

In accordo con il DPP dell'Amministrazione, le dotazioni idriche ed i carichi inquinanti, per abitante equivalente, sono stati così individuati:

	U.M.	Valore lordo	Coefficiente di afflusso	Valore netto
<b><u>Dotazioni idriche</u></b>				
A.E. civile	l/ab x d	250.	0.8	200
A.E. fluttuante	l/ab x d	250.	0.8	200
<b><u>Carichi inquinanti</u></b>				
BOD <sub>5</sub>	gr/ab x d	60.	1	60
Solidi sospesi	gr/ab x d	90	1	90
Solidi sospesi volatili	gr/ab x d	60	1	60
COD	gr/ab x d	120	1	120
Azoto ammoniacale	gr/ab x d	12	1	12
Fosforo	gr/ab x d	1.8	1	1.8

Tabella 11 – Impianto di Tre Carlini: dotazioni idriche e carichi inquinanti pro capite

## 6.6.2 Acque di prima pioggia

Le fognature del Comune di Filadelfia sono, per ammissione dell'Amministrazione comunale, di tipo "unitario", conseguentemente in testa all'impianto di depurazione è stato previsto uno **scaricatore di piena** in grado di far defluire verso valle una portata massima pari a cinque volte la portata nera media prodotta dalla popolazione allacciata.

La portata eccedente è previsto che venga allontanata attraverso un apposito condotto e ricongiunta allo scarico dell'impianto, a valle dell'ultimo trattamento.

Della portata addotta all'impianto, la norma generalmente prevede che una frazione, pari alla portata di punta oraria (con un minimo pari a tre volte la portata nera), venga costantemente trattata dall'impianto, mentre la frazione rimanente venga accumulata (fino ad un volume prestabilito) e poi trattata dall'impianto ad evento meteorico terminato. L'eccedenza al volume prestabilito di questa frazione rimanente è concesso che venga scaricata senza alcun trattamento.

Nel caso in esame il valore della portata da addurre alla depurazione ( $5 q_n$ ) vale circa 9.3 l/s, la portata di punta da trattare con continuità ( $3.38 q_n$ ) vale circa 6.3 l/s, mentre la frazione da accumulare ( $2 q_n$ ) vale circa 3 l/s.

Come si può vedere l'entità della frazione di portata pari alla  $2 q_n$  è modesta, per cui si è potuto ragionevolmente ipotizzare, anche al fine di non complicare inutilmente la gestione di questo piccolo impianto, di incrementare il valore della portata idraulica trattata in tempo di pioggia da **3  $q_n$  a 5  $q_n$ .**

E' importante sottolineare che ciò non ha comportato:

- né un aggravio nel dimensionamento del processo depurativo, in quanto l'entità del carico inquinante in ingresso risulta invariante rispetto all'entità dell'apporto idrico;
- né un aggravio delle dimensioni delle apparecchiature elettromeccaniche, in quanto queste sono fondamentalmente dipendenti dal processo depurativo,
- né un aggravio dei costi energetici per effetto del maggior apporto idrico, in quanto l'impianto si sviluppa totalmente in caduta, senza presenza di alcun sollevamento meccanico.

## 6.6.3 Dati assunti per il dimensionamento dell'impianto

Le portate idrauliche ed i carichi inquinanti, utilizzati per il dimensionamento del nuovo impianto e determinati sulla base delle considerazioni sopra esposte, sono riportati nelle due tabelle che seguono. Il valore delle portate di punta oraria sono stati determinati tramite l'espressione di Gaines (portata in l/s):

$$K_{\max,h} = 3,481 \cdot (q_{24})^{-0.049}$$

	<b>U.M.</b>	<b>Valore</b>
<b><u>Popolazione</u></b>		
Presenze invernali	A.E.	570
Presenze estive	A.E	800
<b><u>Portata nera media (q<sub>24</sub>)</u></b>		
media invernale	m <sup>3</sup> /h	4.8
media estiva	m <sup>3</sup> /h	6.7
<b><u>Portata di punta oraria (q<sub>max,h</sub>)</u></b>		
invernale ( $K_{max,h} = 3.43$ )	m <sup>3</sup> /h	16.5
estiva ( $K_{max,h} = 3.38$ )	m <sup>3</sup> /h	22.6
<b><u>Portata tempo di pioggia (q<sub>p</sub>)</u></b>		
massima ai trattamenti ( $K_p = 5$ )	m <sup>3</sup> /h	33.4

Tabella 12 – Impianto di Tre Carlini portate idrauliche

	<b>U.M.</b>	<b>Valore</b>
<b><u>Carico inquinante estivo</u></b>		
Solidi totali	[Kg SST/d]	72
BOD5	[Kg BOD/d]	48
COD	[Kg COD./d]	96
Azoto ammoniacale	[Kg TKN/d]	9.6
Fosforo	[Kg P/d]	1.4
<b><u>Carico inquinante invernale</u></b>		
Solidi totali	[kg SST/d]	51
BOD5	[kg BOD/d]	34
COD	[kg COD/d]	68
Azoto ammoniacale	[kg TKN/d]	6.8
Fosforo	[kg P/d]	1.0
<b><u>Concentrazioni giornalierie(q<sub>24</sub>)</u></b>		
Solidi sospesi totali	[mg SST/l]	450
BOD5	[mg BOD/l]	300
COD	[mg COD/l]	600
Azoto ammoniacale	[mg N/l]	60
Fosforo	[mg P/l]	9

Tabella 13 – Impianto di Tre Carlini: carichi inquinanti

#### 6.6.4 Descrizione degli interventi di progetto

##### 6.6.4.1 Linea trattamento liquami

Le opere previste nel presente progetto possono così sinteticamente riassumersi:

- sezione di grigliatura;

- sezione di dissabbiatura;
- reattore biologico, compatto a forma circolare, contenente al proprio interno: la fase areata di nitrificazione e la sedimentazione finale;
- Locali servizi destinati: alla produzione dell'aria, a cabina elettrica e sala quadri.

#### 6.6.4.2 Linea trattamento fanghi

Il fango totalmente digerito in vasca e quindi non più putrescibile, verrà estratto ed inviato direttamente alla **disidratazione su letti percolatori**, tramite pompaggio.

Per ogni ulteriore dettaglio, si rimanda alla Relazione di processo.

### 6.7 Intervento 2.2 – Comune di Filadelfia – Collettamento contrada Tre Carlini

L'intervento ha lo scopo di collettare i reflui della contrada Tre Carlini (oggi priva di rete fognaria) e di convogliarli al nuovo impianto di depurazione omonimo, che è stato dimensionato anche per ricevere i reflui della frazione Montesoro: l'allacciamento di questa frazione alla nuova condotta verrà realizzato a cura dell'Amministrazione comunale, con la quale è stato concordato il punto di immissione.

È illustrato nelle tavole di progetto 2.2.

L'analisi della configurazione altimetrica del terreno ha evidenziato la necessità di realizzare due rami distinti di fognatura.

Per realizzare il ramo 1 verrà posata una tubazione in PEAD corrugata esternamente DN 200 dello sviluppo di circa 1.811 metri: seguirà in parte il tracciato di strade asfaltate esistenti (strada locale e strada provinciale ex SS 19dir) e in parte quello di strade interpoderali interne ai campi coltivati. La condotta è stata dimensionata per convogliare una portata massima pari a 5 volte la portata nera media estiva ( $q_{\max} = 5q_{24}$ ) prodotta dagli abitanti allacciati (inclusi quelli di Montesoro).

Lungo la tubazione saranno realizzati 25 pozzetti di ispezione, di altezza netta interna variabile fra 1.55 e 2.75 metri.

Per realizzare il ramo 2 verrà posata sempre una tubazione in PEAD corrugata esternamente DN 200 dello sviluppo di circa 734 metri: seguirà in parte il tracciato della strada provinciale ex SS 19dir e in parte quello di una strada locale diretta verso il fosso Sant'Eufrazio. La condotta è stata dimensionata per convogliare una portata massima pari a 5 volte la portata nera media estiva ( $q_{\max} = 5q_{24}$ ) prodotta dagli abitanti allacciati. Lungo la tubazione saranno realizzati 10 pozzetti di ispezione, di altezza netta interna variabile fra 1.35 e 1.75 metri.

Per poter convogliare i reflui al nuovo impianto di depurazione di Tre Carlini, nel tratto terminale di valle è stato necessario prevedere un breve tronco in pressione: verrà posata una tubazione in PEAD PE100 PN10 DN 90 dello sviluppo di circa 166 metri.

La stazione di sollevamento sarà posizionata poco a valle del pozzetto P35: quando, in tempo di pioggia, la portata in arrivo supererà la  $q_{max}$ , entrerà in funzione il troppo pieno, che convoglierà le portate meteoriche in esubero nel fosso Sant'Eufrasio.

### **6.8 Intervento 2.3 – Comune di Filadelfia – Adeguamento rete fognaria Contrada Agazzi Polioti**

L'intervento ha lo scopo di raccogliere i reflui della contrada Agazzi Polioti (oggi priva di rete fognaria) e di collettarli all'impianto di depurazione di Palermo attraverso la rete esistente.

È illustrato nelle tavole di progetto 2.3.

Verrà posata una tubazione in PEAD corrugata esternamente DN 200 lungo il tracciato della strada che attraversa l'abitato, dello sviluppo di circa 585 metri e dimensionata per convogliare una portata massima pari a 5 volte la portata nera media estiva ( $q_{max} = 5q_{24}$ ) prodotta dagli abitanti allacciati.

Lungo la tubazione saranno realizzati 11 pozzetti di ispezione, di altezza netta interna variabile fra 1.75 e 2.35 metri.

### **6.9 Intervento 3.1 – Comune di Polia – Collettamento frazione Menniti**

L'intervento ha lo scopo di intercettare la rete fognaria a servizio della frazione Menniti (che oggi recapita nel fosso Canaci senza alcun trattamento) e di connetterla alla rete esistente, per il successivo collettamento al nuovo impianto di depurazione di Polia.

È illustrato nelle tavole di progetto 3.1.

Il primo tratto di condotta sarà costituito da una premente, necessaria per superare la contropendenza esistente: verrà posata una tubazione in PEAD PE100 PN10 DN 90 lungo il tracciato della SP 46, dello sviluppo di circa 430 metri e dimensionata per convogliare una portata massima pari alla portata nera di punta estiva ( $q_{max} = 3q_{24}$ ) prodotta dagli abitanti allacciati.

Al termine della premente sarà realizzato il pozzetto P1 di intercettazione degli scarichi di parte della frazione Cellia.

La stazione di sollevamento (S3) sarà posizionata nel punto di intercettazione della rete esistente; quando, in tempo di pioggia, la portata in arrivo supererà la  $q_{max}$ , entrerà in funzione il troppo pieno, che convoglierà le portate meteoriche in esubero nel fosso Canaci.

A valle del pozzetto P1 la condotta avrà un funzionamento a gravità: verrà posata una tubazione in PEAD corrugata esternamente DN 200 dello sviluppo di circa 170 metri, che seguirà il tracciato della SP 46 fino al ponte di via Molè, dove verrà fissata esternamente all'implacato del manufatto di attraversamento; la tubazione proseguirà poi interrata lungo via Molè, fino a immettersi nella rete esistente. Anche il tratto a gravità sarà dimensionato per convogliare una portata massima pari alla portata nera di punta estiva ( $q_{max} = 3q_{24}$ ) prodotta dagli abitanti allacciati.

Lungo la tubazione saranno realizzati 4 pozzetti di ispezione, di altezza netta interna variabile fra 1.55 e 1.85 metri.

### **6.10 Intervento 3.2 – Comune di Polia – Collettamento frazione Tre Croci**

L'intervento ha lo scopo di intercettare la rete fognaria a servizio della frazione Tre Croci (che oggi recapita in diversi scoli che confluiscono nel fosso San Pietro senza alcun trattamento) e di connetterla alla rete esistente, per il successivo collettamento al nuovo impianto di depurazione di Polia.

È illustrato nelle tavole di progetto 3.2.

Si sono individuati quattro distinti rami di rete, due prementi e due condotte con funzionamento a gravità.

Per le prementi (ramo 2 e ramo 3) verranno posate due tubazioni in PEAD PE100 PN10 DN 90, rispettivamente dello sviluppo di 538 metri e di 157 metri, lungo il tracciato della strada asfaltata che collega la frazione Tre Croci al capoluogo; entrambe sono dimensionate per convogliare una portata massima pari alla portata nera di punta estiva ( $q_{\max} = 3q_{24}$ ) prodotta dagli abitanti allacciati.

Nella stazione di sollevamento S2, posta all'inizio del ramo 3, verranno immessi due scarichi esistenti.

Lungo le due prementi saranno realizzati in totale cinque manufatti di scarico e due manufatti di sfiato.

La stazione di sollevamento S1 sarà posizionata nel punto di immissione delle tratte a gravità (rami 1 e 4), mentre la stazione S2 sarà posizionata alla intersezione con le tubazioni esistenti da intercettare; quando, in tempo di pioggia, la portata in arrivo supererà la  $q_{\max}$ , entreranno in funzione i troppi pieni, che convoglieranno le portate meteoriche in esubero in scoli che recapitano nel fosso San Pietro.

Per le condotte a gravità (ramo 1 e ramo 4) verranno posate tubazioni in PEAD corrugate esternamente DN 200, rispettivamente dello sviluppo di 202 metri e di 443 metri, in parte lungo il tracciato della SP 46, in parte lungo il tracciato della strada asfaltata che collega la frazione Tre Croci al capoluogo. Anche queste condotte sono state dimensionate per convogliare una portata massima pari alla portata nera di punta estiva ( $q_{\max} = 3q_{24}$ ) prodotta dagli abitanti allacciati.

Lungo le due condotte a gravità saranno realizzati in totale 13 pozzetti di ispezione, di altezza netta interna variabile fra 1.25 e 1.85 metri.

### **6.11 Intervento 3.3 – Comune di Polia – Collettamento all'impianto di depurazione**

L'intervento ha lo scopo di collettare tutti i reflui fognari delle frazioni Poliolo, Tre Croci, Cellia e Menniti al nuovo impianto di depurazione di Polia.

È illustrato nelle tavole di progetto 3.3.

Considerata la forte pendenza del terreno, verrà posata una tubazione in PEAD DN 315 corrugata esternamente e con corrugamenti interni costituiti da risalti circolari a passo costante, lungo il tracciato della SP 45; la condotta avrà uno sviluppo di circa 693 metri ed è stata dimensionata per convogliare una portata massima pari alla portata nera di punta estiva ( $q_{max} = 3q_{24}$ ) prodotta dagli abitanti allacciati.

Lungo la tubazione saranno realizzati 7 pozzetti di ispezione, di altezza netta interna variabile fra 1.25 e 3.35 metri.

### 6.12 Intervento 3.4 – Comune di Polia – Impianto di depurazione di Polia

L'intervento è illustrato nelle tavole di progetto 3.4.

L'opera di cui trattasi trae origine dallo studio fattibilità redatto dai Servizi Tecnici del Commissario Straordinario per la progettazione, l'affidamento e la realizzazione dei lavori di "depurazione delle acque reflue" da eseguirsi nei Comuni di Crotona, Castrovillari, Montebello Jonico, Pizzo e Ionadi ed ha come oggetto la costruzione dell'impianto di depurazione comunale di **Polia**, della potenzialità complessiva di **2.500 A.E.**, a servizio degli abitati di **Pogliolo** (nucleo principale), **Menniti** (frazione) e **Tre Croci** (frazione).

La suddivisione della popolazione, per abitato che verrà allacciato all'impianto, è ben riassunta nella tabella che segue. I dati sono stati desunti da pubblicazioni ISTAT 2011 e/o reperiti presso l'Amministrazione locale.

<b>COMUNE di POLIA</b>	Totali Comune	A.E. invernali allacciati	A.E. estivi allacciati
<b><u>Pogliolo</u></b>		<b>684 A.E.</b>	<b>1.034 A.E.</b>
Residenti	352 A.E.	334 A.E.	334 A.E.
Fluttuanti	516 A.E.	245 A.E.	490 A.E.
Fluttuanti futuri	220 A.E.	105 A.E.	210 A.E.
<b><u>Menniti</u></b>		<b>621 A.E.</b>	<b>926 A.E.</b>
Residenti	312 A.E.	296 A.E.	296 A.E.
Fluttuanti	463 A.E.	230 A.E.	440 A.E.
Fluttuanti futuri	200 A.E.	95 A.E.	190 A.E.
<b><u>Tre Croci</u></b>		<b>365 A.E.</b>	<b>540 A.E.</b>
Residenti	180 A.E.	180 A.E.	180 A.E.
Fluttuanti	273 A.E.	130 A.E.	255 A.E.
Fluttuanti futuri	117 A.E.	55 A.E.	105 A.E.
	<b>2.633 A.E.</b>	<b>1.670 A.E.</b>	<b>2.500 A.E.</b>

Tabella 14 – Impianto di Polia: popolazione equivalente afferente

La popolazione fluttuante è costituita sostanzialmente da villeggianti, presenti per più giorni durante il periodo estivo (o durante le festività invernali), in seconde case (di proprietà o in affitto). Non

risultano presenti, in forma significativa, scarichi di tipo industriale o scarichi dovuti alla presenza di attività pubbliche e/o commerciali, quali scuole, ospedali, caserme, centri vendita di vario tipo e così via.

Dal punto di vista normativo l'impianto di depurazione in oggetto ricade tra quelli compresi nella fascia di potenzialità tra 2.000 e 10.000 A.E. e localizzati in aree non sensibili: per tale motivo i valori limite di emissione a cui dove sottostare sono quelli riportati nella tabella 1 dell'allegato 5 parte III del D. Lgs. 152/2006. In particolare, quindi, l'impianto di trattamento non deve necessitare di specifici processi per l'abbattimento dei nutrienti.

Pur potendo dunque trascurare tali aspetti nella previsione progettuale, si è ritenuto opportuno immaginare un impianto con una maggiore capacità di trattamento ed, in particolare, **in grado di nitrificare**, con un rendimento maggiore del 98%, l'azoto ammoniacale ed organico presente nel refluo in ingresso.

La tabella seguente riassume le concentrazioni massime previste allo scarico dell'impianto.

<b>Parametro</b>	<b>U.M.</b>	<b>Valore</b>
COD	[mgCOD/l]	125
BOD5	[mgBOD <sub>5</sub> /l]	25
SST	[mgSST/l]	35
TKN	[mgTKN/l]	1

Tabella 15 – Impianto di Polia: limiti allo scarico

### 6.12.1 Portate e carichi di progetto

In accordo con il DPP dell'Amministrazione, le dotazioni idriche ed i carichi inquinanti, per abitante equivalente, sono stati così individuati:

	<b>U.M.</b>	<b>Valore lordo</b>	<b>Coefficiente di afflusso</b>	<b>Valore netto</b>
<b><u>Dotazioni idriche</u></b>				
A.E. civile	l/ab x d	250.	0.8	200
A.E. fluttuante	l/ab x d	250.	0.8	200
<b><u>Carichi inquinanti</u></b>				
BOD <sub>5</sub>	gr/ab x d	60.	1	60
Solidi sospesi	gr/ab x d	90	1	90
Solidi sospesi volatili	gr/ab x d	60	1	60
COD	gr/ab x d	120	1	120
Azoto ammoniacale	gr/ab x d	12	1	12
Fosforo	gr/ab x d	1.8	1	1.8

Tabella 16 – Impianto di Polia: dotazioni idriche e carichi inquinanti pro capite

### 6.12.2 Acque di prima pioggia

Le fognature del Comune di Polia sono, per ammissione dell'Amministrazione comunale, di tipo "separato"; quindi non è risultato necessario realizzare specifici accumuli per la ritenzione temporanea delle cosiddette acque di prima pioggia. Comunque, per tenere cautelativamente in conto di possibili infiltrazioni di acque meteoriche in fognatura, si è assunto un coefficiente  $K_p$  pari a 1.25 (moltiplicatore della portata media annua giornaliera) per definire le portate in fognatura in tempo di pioggia.

### 6.12.3 Dati assunti per il dimensionamento dell'impianto

Le portate idrauliche ed i carichi inquinanti, utilizzati per il dimensionamento del nuovo impianto e determinati sulla base delle considerazioni sopra esposte, sono riportati nelle due tabelle che seguono. Il valore delle portate di punta oraria sono stati determinati tramite l'espressione di Gaines (portata in l/s):

$$K_{max,h} = 3,481 \cdot (q_{24})^{-0.049}$$

	<b>U.M.</b>	<b>Valore</b>
<b><u>Popolazione</u></b>		
Presenze invernali	A.E.	1.670
Presenze estive	A.E	2.500
<b><u>Portata nera media (<math>q_{24}</math>)</u></b>		
media invernale	m <sup>3</sup> /h	13.9
media estiva	m <sup>3</sup> /h	20.8
<b><u>Portata di punta oraria (<math>q_{max,h}</math>)</u></b>		
invernale ( $K_{max,h} = 3.1$ )	m <sup>3</sup> /h	43.1
estiva ( $K_{max,h} = 3.0$ )	m <sup>3</sup> /h	62.4
<b><u>Portata tempo di pioggia (<math>q_p</math>)</u></b>		
massima ai trattamenti ( $K_p = 1.25$ )	m <sup>3</sup> /h	26.0

Tabella 17 – Impianto di Polia: portate idrauliche

	<b>U.M.</b>	<b>Valore</b>
<b><u>Carico inquinante estivo</u></b>		
Solidi totali	[Kg SST/d]	225
BOD5	[Kg BOD/d]	150
COD	[Kg COD./d]	300
Azoto ammoniacale	[Kg TKN/d]	30
Fosforo	[Kg P/d]	4.5
<b><u>Carico inquinante invernale</u></b>		
Solidi totali	[kg SST/d]	150
BOD5	[kg BOD/d]	100

COD	[kg COD/d]	200
Azoto ammoniacale	[kg TKN/d]	20
Fosforo	[kg P/d]	3
<b><u>Concentrazioni giornalierie(q<sub>24</sub>)</u></b>		
Solidi sospesi totali	[mg SST/l]	450
BOD5	[mg BOD/l]	300
COD	[mg COD/l]	600
Azoto ammoniacale	[mg N/l]	60
Fosforo	[mg P/l]	9

Tabella 18 – Impianto di Polia: carichi inquinanti

#### 6.12.4 Descrizione degli interventi di progetto

##### 6.12.4.1 Linea trattamento liquami

Le opere previste nel presente progetto possono così sinteticamente riassumersi:

- sezione di grigliatura;
- sezione di dissabbiatura;
- reattore biologico, compatto a forma circolare, contenente al proprio interno: la fase areata di nitrificazione e la sedimentazione finale;
- disinfezione con ipoclorito (anch'essa realizzata all'interno del manufatto a forma circolare).
- Locali servizi destinati: alla produzione dell'aria, a cabina elettrica e sala quadri; produzione ipoclorito e magazzino.

##### 6.12.4.2 Linea trattamento fanghi

Il fango estratto dal sedimentatore, viene inviato a gravità in un comparto destinato a completare (in forma aerobica) la loro **digestione** e, nel contempo, a favorirne l'**addensamento**. Il comparto è anch'esso realizzato all'interno del manufatto circolare di cui sopra.

Il fango ormai digerito verrà estratto ed inviato alla **disidratazione su letti percolatori**, tramite pompaggio.

Per ogni ulteriore dettaglio, si rimanda alla Relazione di processo.

#### 6.13 Intervento 4.1 – Comune di San Nicola da Crissa – Collettamento lungo via della Cultura

L'intervento ha lo scopo di connettere alla rete principale del capoluogo un ramo che oggi recapita nel fosso Cretaro senza alcun trattamento.

È illustrato nelle tavole di progetto 4.1.

Considerata la forte pendenza del terreno, nel tratto di monte verrà posata una tubazione in PEAD DN 315 corrugata esternamente e con corrugamenti interni costituiti da risalti circolari a passo

costante, dello sviluppo di circa 104 metri; per il tratto di valle, invece, verrà posata una tubazione in PEAD corrugata esternamente DN 200 dello sviluppo di circa 123 metri. Entrambe le condotte seguiranno il tracciato di via della Cultura e sono state dimensionate per convogliare la portata massima in tempo di pioggia, stimata in circa 0.04 m<sup>3</sup>/s.

Lungo la tubazione saranno realizzati 4 pozzetti di ispezione, di altezza netta interna variabile fra 1.60 e 1.95 metri.

Per rendere le portate addotte compatibili con le dimensioni delle condotte di valle, in prossimità del pozzetto P3 verrà realizzato uno scaricatore di piena, che convoglierà verso valle una portata pari a 5 volte la portata nera media estiva ( $q_{\max} = 5q_{24}$ ) prodotta dagli abitanti allacciati e che scaricherà le portate meteoriche in esubero nel fosso Cretaro.

#### **6.14 Intervento 4.2 – Comune di San Nicola da Crissa – Collettamento all'impianto di depurazione**

L'intervento ha lo scopo di collettare tutti i reflui fognari del capoluogo al nuovo impianto di depurazione di San Nicola da Crissa.

È illustrato nelle tavole di progetto 4.2.

Si sono individuati tre distinti rami, tutti con funzionamento a gravità.

Considerata la forte pendenza del terreno, si è previsto l'utilizzo di tubazioni in PEAD corrugata esternamente e con corrugamenti interni costituiti da risalti circolari a passo costante.

Per i rami 1 e 2 verrà posata una tubazione DN 400 lungo il tracciato asfaltato di via Monsignor Papa, dello sviluppo rispettivamente di circa 91 metri e di circa 126 metri; per il ramo 3, invece, che seguirà un tracciato in terreni naturali, verrà posata una tubazione DN 315 dello sviluppo di circa 142 metri. Tutte le condotte sono state dimensionate per convogliare la portata massima in tempo di pioggia, stimata in circa 0.14 m<sup>3</sup>/s.

Lungo le tubazioni saranno realizzati in totale 7 pozzetti di ispezione, di altezza netta interna variabile fra 1.35 e 1.65 metri.

#### **6.15 Intervento 4.3 – Comune di San Nicola da Crissa – Impianto di depurazione di San Nicola da Crissa**

L'intervento è illustrato nelle tavole di progetto 4.3.

L'opera di cui trattasi trae origine dallo studio fattibilità redatto dai Servizi Tecnici del Commissario Straordinario per la progettazione, l'affidamento e la realizzazione dei lavori di "depurazione delle acque reflue" da eseguirsi nei Comuni di Crotona, Castrovillari, Montebello Jonico, Pizzo e Ionadi ed ha come oggetto la costruzione dell'impianto di depurazione comunale di **San Nicola da Crissa**, della potenzialità complessiva di **2.500 A.E.**, a servizio nucleo abitato principale.

La suddivisione della popolazione, che verrà allacciato all'impianto, è ben riassunta nella tabella che segue. I dati sono stati desunti da pubblicazioni ISTAT 2011 e/o reperiti presso l'Amministrazione locale.

COMUNE	Totali Comune	A.E. invernali allacciati	A.E. estivi allacciati
<b>S. Nicola da Crissa</b>			
Residenti	1416 A.E.	1130 A.E.	1130 A.E.
Fluttuanti	1120 A.E.	450 A.E.	950 A.E.
Fluttuanti futuri	480 A.E.	200 A.E.	420 A.E.
	<b>3016 A.E.</b>	<b>1.780 A.E.</b>	<b>2.500 A.E.</b>

Tabella 19 – Impianto di San Nicola da Crissa: popolazione equivalente afferente

La popolazione fluttuante è costituita sostanzialmente da villeggianti, presenti per più giorni durante il periodo estivo (o durante le festività invernali), in seconde case (di proprietà o in affitto). Non risultano presenti, in forma significativa, scarichi di tipo industriale o scarichi dovuti alla presenza di attività pubbliche e/o commerciali, quali scuole, ospedali, caserme, centri vendita di vario tipo e così via.

Dal punto di vista normativo l'impianto di depurazione in oggetto ricade tra quelli compresi nella fascia di potenzialità tra 2.000 e 10.000 A.E. e localizzati in aree non sensibili: per tale motivo i valori limite di emissione a cui dove sottostare sono quelli riportati nella tabella 1 dell'allegato 5 parte III del D. Lgs. 152/2006. In particolare, quindi, l'impianto di trattamento non deve necessitare di specifici processi per l'abbattimento dei nutrienti.

Pur potendo dunque trascurare tali aspetti nella previsione progettuale, si è ritenuto opportuno immaginare un impianto con una maggiore capacità di trattamento ed, in particolare, **in grado di nitrificare**, con un rendimento maggiore del 98%, l'azoto ammoniacale ed organico presente nel refluo in ingresso.

La tabella seguente riassume le concentrazioni massime previste allo scarico dell'impianto.

Parametro	U.M.	Valore
COD	[mgCOD/l]	125
BOD5	[mgBOD <sub>5</sub> /l]	25
SST	[mgSST/l]	35
TKN	[mgTKN/l]	1

Tabella 20 – Impianto di San Nicola da Crissa: limiti allo scarico

Inoltre, per una serie di motivazioni esposte nel successivo paragrafo 5.15.2, si è potuto ragionevolmente ipotizzare, anche al fine di non complicare inutilmente la gestione di questo piccolo depuratore, **di incrementare** il valore della portata idraulica trattata in tempo di pioggia dall'impianto da **3 q<sub>n</sub> a 5 q<sub>n</sub>**.

La progettazione dell'intervento di cui sopra si è dunque sviluppata in linea con i criteri e le considerazioni sopra esposte. Nel seguito della presente relazione specialistica vengono riportati nel dettaglio i criteri e le formulazioni adottate per il dimensionamento e le verifiche di processo delle varie sezioni di trattamento.

### 6.15.1 Portate e carichi di progetto

In accordo con il DPP dell'Amministrazione, le dotazioni idriche ed i carichi inquinanti, per abitante equivalente, sono stati così individuati:

	<b>U.M.</b>	<b>Valore lordo</b>	<b>Coefficiente di afflusso</b>	<b>Valore netto</b>
<b><u>Dotazioni idriche</u></b>				
A.E. civile	l/ab x d	250.	0.8	200
A.E. fluttuante	l/ab x d	250.	0.8	200
<b><u>Carichi inquinanti</u></b>				
BOD <sub>5</sub>	gr/ab x d	60.	1	60
Solidi sospesi	gr/ab x d	90	1	90
Solidi sospesi volatili	gr/ab x d	60	1	60
COD	gr/ab x d	120	1	120
Azoto ammoniacale	gr/ab x d	12	1	12
Fosforo	gr/ab x d	1.8	1	1.8

*Tabella 21 – Impianto di San Nicola da Crissa: dotazioni idriche e carichi inquinanti pro capite*

### 6.15.2 Acque di prima pioggia

Le fognature del Comune di San Nicola da Crissa sono, per ammissione dell'Amministrazione comunale, di tipo **"unitario"**, conseguentemente in testa all'impianto di depurazione è stato previsto uno **scaricatore di piena** in grado di far defluire verso valle una portata massima pari a cinque volte la portata nera media prodotta dalla popolazione allacciata.

La portata eccedente è previsto che venga allontanata attraverso un apposito condotto e ricongiunta allo scarico dell'impianto, a valle dell'ultimo trattamento.

Della portata addotta all'impianto, la norma generalmente prevede che una frazione, pari a tre volte la portata nera, venga costantemente trattata dall'impianto, mentre la frazione rimanente venga accumulata (fino ad un volume prestabilito) e poi trattata dall'impianto ad evento meteorico terminato. L'eccedenza al volume prestabilito di questa frazione rimanente è concesso che venga scaricata senza alcun trattamento.

Nel caso in esame il valore della portata da addurre alla depurazione ( $5 q_n$ ) vale circa 28 l/s, la portata da trattare con continuità ( $3q_n$ ) vale circa 17 l/s, mentre la frazione da accumulare ( $2q_n$ ) vale circa 12 l/s.

Come si può vedere l'entità della frazione di portata pari alla  $2 q_n$  è modesta, per cui si è potuto ragionevolmente ipotizzare, al fine di non complicare inutilmente la gestione dell'impianto, di incrementare il valore della portata idraulica trattata in tempo di pioggia da **3  $q_n$  a 5  $q_n$** .

E' importante sottolineare che ciò non ha comportato:

- né un aggravio nel dimensionamento del processo depurativo, in quanto l'entità del carico inquinante in ingresso risulta invariante rispetto all'entità dell'apporto idrico;
- né un aggravio delle dimensioni delle apparecchiature elettromeccaniche, in quanto queste sono fondamentalmente dipendenti dal processo depurativo,
- né un aggravio dei costi energetici per effetto del maggior apporto idrico, in quanto l'impianto si sviluppa totalmente in caduta, senza presenza di alcun sollevamento meccanico.

### 6.15.3 Dati assunti per il dimensionamento dell'impianto

Le portate idrauliche ed i carichi inquinanti, utilizzati per il dimensionamento del nuovo impianto e determinati sulla base delle considerazioni sopra esposte, sono riportati nelle due tabelle che seguono. Il valore delle portate di punta oraria è stato determinato tramite l'espressione di Gaines portata in l/s):

$$K_{max,h} = 3,481 \cdot (q_{24})^{-0.049}$$

	<b>U.M.</b>	<b>Valore</b>
<b>Popolazione</b>		
Presenze invernali	A.E.	1.780
Presenze estive	A.E	2.500
<b>Portata nera media (<math>q_{24}</math>)</b>		
media invernale	m <sup>3</sup> /h	14.8
media estiva	m <sup>3</sup> /h	20.8
<b>Portata di punta oraria (<math>q_{max,h}</math>)</b>		
invernale ( $K_{max,h} = 3.1$ )	m <sup>3</sup> /h	45.9
estiva ( $K_{max,h} = 3.0$ )	m <sup>3</sup> /h	62.4
<b>Portata tempo di pioggia (<math>q_p</math>)</b>		
massima ai trattamenti ( $K_p = 5$ )	m <sup>3</sup> /h	104.0

Tabella 22 – Impianto di San Nicola da Crissa portate idrauliche

	<b>U.M.</b>	<b>Valore</b>
<b>Carico inquinante estivo</b>		
Solidi totali	[Kg SST/d]	225
BOD5	[Kg BOD/d]	150
COD	[Kg COD./d]	300

Azoto ammoniacale	[Kg TKN/d]	30
Fosforo	[Kg P/d]	4.5
<b><u>Carico inquinante invernale</u></b>		
Solidi totali	[kg SST/d]	160
BOD5	[kg BOD/d]	106
COD	[kg COD/d]	212
Azoto ammoniacale	[kg TKN/d]	21
Fosforo	[kg P/d]	3.2
<b><u>Concentrazioni giornalierie(q<sub>24</sub>)</u></b>		
Solidi sospesi totali	[mg SST/l]	450
BOD5	[mg BOD/l]	300
COD	[mg COD/l]	600
Azoto ammoniacale	[mg N/l]	60
Fosforo	[mg P/l]	9

Tabella 23 – Impianto di San Nicola da Crissa: carichi inquinanti

#### 6.15.4 Descrizione degli interventi di progetto

##### 6.15.4.1 Linea trattamento liquami

Le opere previste nel presente progetto possono così sinteticamente riassumersi:

- sezione di grigliatura;
- sezione di dissabbiatura;
- reattore biologico, compatto a forma circolare, contenente al proprio interno: la fase areata di nitrificazione e la sedimentazione finale;
- disinfezione con ipoclorito (anch'essa realizzata all'interno del manufatto a forma circolare).
- Locali servizi destinati: alla produzione dell'aria, a cabina elettrica e sala quadri; produzione ipoclorito e magazzino.

##### 6.15.4.2 Linea trattamento fanghi

Il fango estratto dal sedimentatore, viene inviato a gravità in un comparto destinato a completare (in forma aerobica) la loro **digestione** e, nel contempo, a favorirne l'**addensamento**. Il comparto è anch'esso realizzato all'interno del manufatto circolare di cui sopra.

Il fango ormai digerito verrà estratto ed inviato alla **disidratazione su letti percolatori**, tramite pompaggio.

Per ogni ulteriore dettaglio, si rimanda alla Relazione di processo.

## **6.16 Intervento 5 – Comune di Maierato – Adeguamento rete fognaria capoluogo**

L'intervento ha lo scopo di alleggerire la rete a servizio del capoluogo, che è stata progettata come rete nera, ma che, in realtà, raccoglie anche i contributi meteorici: questa problematica provoca allagamenti nel centro storico e riduce l'efficienza della funzionalità dell'impianto di depurazione in località Durisina, a causa della eccessiva diluizione dei liquami in ingresso

È illustrato nelle tavole di progetto 5.

Verrà realizzato un nuovo tratto di condotta che intercetterà il ramo della rete esistente posto lungo via Cav. Vittorio Veneto e il ramo che raccoglie i reflui della parte sudorientale del capoluogo, per convogliarli in uno scaricatore di piena in progetto.

Considerata la forte pendenza del terreno, verrà posata (in sostituzione di una condotta esistente) una tubazione in PEAD DN 315 corrugata esternamente e con corrugamenti interni costituiti da risalti circolari a passo costante, dello sviluppo di circa 139 metri; la condotta seguirà il tracciato di una strada esistente, in parte asfaltata e in parte sterrata, ed è stata dimensionata per convogliare la portata massima in tempo di pioggia, stimata in circa 0.13 m<sup>3</sup>/s.

Lungo la tubazione saranno realizzati 2 pozzetti di ispezione, di altezza netta interna variabile fra 1.85 e 2.70 metri.

Lo scaricatore di piena in progetto SC1 verrà realizzato, come si è detto, a valle del pozzetto di intercettazione della condotta esistente posta a sud est dell'abitato: convoglierà verso valle una portata pari a 5 volte la portata nera media estiva ( $q_{\max} = 5q_{24}$ ) prodotta dagli abitanti allacciati e scaricherà le portate meteoriche in esubero nel fosso Ponte, attraverso una tubazione in PEAD corrugata esternamente DN 400 di sviluppo pari a circa 382 m. Lungo l'emissario dello scaricatore saranno realizzati 3 pozzetti di ispezione, di altezza netta interna variabile fra 1.95 e 2.75 metri

Lo scaricatore di piena in progetto SC2 verrà invece realizzato sulla esistente condotta di collettamento all'impianto di depurazione: anch'esso convoglierà verso valle una portata pari a 5 volte la portata nera media estiva ( $q_{\max} = 5q_{24}$ ) prodotta dagli abitanti allacciati e scaricherà le portate meteoriche in esubero nel fosso Mergolo.

## 7 Relazioni specialistiche allegate al progetto

Si rimanda alle relazione specialistiche allegate al presente progetto definitivo per tutti i dettagli e gli approfondimenti.

In particolare, la *Relazione geologica e geotecnica* descrive, oltre all'inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico, le indagini geognostiche effettuate e riporta l'interpretazione dei risultati in termini di parametri geotecnici e di sismicità del sito.

Nella *Relazione di processo* sono riportati tutti i calcoli effettuati per il dimensionamento delle diverse fasi di processo della linea acque e della linea fanghi degli impianti di depurazione, mentre nella *Relazione idraulica* sono illustrati i criteri seguiti per la verifica dimensionale dei collegamenti idraulici dei depuratori, delle condotte e degli impianti di sollevamento.

La *Relazione sismica e sulle strutture* descrive invece le tipologie strutturali e gli schemi e modelli di calcolo; definisce inoltre l'azione sismica tenendo anche conto delle condizioni stratigrafiche e topografiche, coerentemente con i risultati delle indagini e delle elaborazioni riportate nella Relazione geologica e geotecnica. Illustra altresì i criteri di verifica adottati e la definizione degli elementi strutturali principali.

Nella *Relazione preliminare sugli impianti elettrici* è riportata la descrizione degli elementi principali dell'impianto elettrico e vengono illustrati gli schemi unifilari dei quadri elettrici di comando e controllo delle apparecchiature elettromeccaniche che saranno installate.

L'analisi e la risoluzione delle interferenze con la realizzazione delle nuove opere è oggetto della *Relazione sulle interferenze*, mentre la *Relazione sulla gestione delle materie* evidenzia i fabbisogni di materiali da cava da approvvigionare ai fini della realizzazione dell'opera e gli esuberi di materiali di risulta provenienti da scavi e demolizioni e individua le cave per l'approvvigionamento e le aree di deposito per lo smaltimento dei materiali di scarto.

La coerenza con gli strumenti di pianificazione vigenti in materia ambientale e paesaggistica, insieme alla descrizione delle misure di mitigazione adottate, è analizzata nello *Studio di fattibilità ambientale* e nella *Relazione paesaggistica*.

## 8 Quadro economico di spesa

Si riporta nel seguito il quadro economico di spesa, così come risulta dall'elaborato *Quadro economico*, allegato al presente progetto.

Per la quantificazione economica delle lavorazioni contenute nel suddetto preventivo di spesa (a cui si rimanda per ogni dettaglio) si sono primariamente utilizzati i prezzi unitari contenuti nel *Prezzario 2017 dell'Assessorato Lavori Pubblici Acque e Politiche della Casa della Regione Calabria*; nei rimanenti casi il prezzo unitario è stato desunto dal *Prezzario Regionale 2017 del Dipartimento Infrastrutture OO.PP. e Mobilità della Regione Basilicata*, dal *Prezzario di riferimento per i lavori pubblici 2017 della Regione Piemonte – Opere Pubbliche*, dal *Listino comunale dei prezzi per l'esecuzione di lavori pubblici e manutenzione 2017 del Comune di Milano – Settore Stime e Controllo Costi*, edizione 2017 e dal *Prezzario regionale delle opere pubbliche 2011 della Regione Lombardia*.

Va segnalato che si è fatto riferimento ai documenti sopra riportati, in alternativa al *Prezzario 2017 dell'Assessorato Lavori Pubblici Acque e Politiche della Casa della Regione Calabria*, quando la lavorazione non vi era contenuta o quando, seppure presente, riportava condizioni operative di lavoro molto diverse da quelle previste nel presente progetto.

Il riferimento al prezzario di riferimento e il codice identificativo di ogni prezzo unitario utilizzato sono riportati in apposita colonna nell'elaborato *Computo metrico estimativo*.

Per quantificare, infine, le lavorazioni specialistiche si è fatto riferimento alle offerte di fornitori specializzati, come illustrato nell'elaborato *Analisi dei prezzi unitari*.

<b>QUADRO ECONOMICO DEI LAVORI</b>		
A) Importo Lavori		
A.1 Importo Lavori a base d'asta	€	4 500 000.00
A.2 Oneri per la sicurezza	€	90 000.00
<b>Totale Lavori</b>	<b>€</b>	<b>4 590 000.00</b>
B) Somme a disposizione		
B.1 Espropri	€	120 000.00
B.2a Progettazione Definitiva	€	183 461.58
B.2b Progettazione Esecutiva	€	89 007.01
<b>B.2 Totale Progettazione</b>	<b>€</b>	<b>272 468.59</b>
B.3a Stato di consistenza impianti esistenti	€	2 100.00
B.3b Rilievo dei sottoservizi	€	21 300.00
B.3c Indagini geognostiche	€	14 000.00
<b>B.3 Totale prestazioni Accessorie</b>	<b>€</b>	<b>37 400.00</b>
B.4 Oneri per la Sicurezza calcolati sulle prestazioni accessorie non soggetti a ribasso	€	748.00
B.5 Assistenza alla stazione appaltante - attività di RUP - supporto al RUP compresa attività di verifica - Direzione lavori - Coordinamento della sicurezza (Convenzione con la Sogesid)	€	513 765.24
B.6 Collaudo	€	19 246.22
B.7 Contributo 4% (su B.2+B.3+B.4+B.5+B.6)	€	33 745.12
B.8 IVA sui lavori (10% di A)	€	459 000.00
B.9 IVA al 22% su (su B.2+B.3+B.4+B.5+B.6)	€	193 022.10
B.10 Spese Pubblicità	€	5 000.00
B.11 Imprevisti ed Oneri di allacciamento	€	55 604.73
<b>Totale somme a disposizione</b>	<b>€</b>	<b>1 710 000.00</b>
<b>IMPORTO TOTALE DI INTERVENTO</b>	<b>€</b>	<b>6 300 000.00</b>

## 9 Atti del progetto

Fanno parte del presente progetto esecutivo gli elaborati riportati nel seguito.

### **Elaborati di testo**

R01	Relazione generale
R02	Relazione geologica e geotecnica
R03	Relazione idraulica
R04	Relazione di processo
R05	Relazione sismica e sulle strutture
R06	Relazione preliminare sugli impianti elettrici
R07	Studio di fattibilità ambientale
R08	Relazione paesaggistica
R09	Relazione sulle interferenze
R10	Relazione sulla gestione delle materie
R11	Elenco prezzi unitari
R12	Analisi nuovi prezzi
R13	Computo metrico estimativo
R14	Quadro economico
R15	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici
R16	Aggiornamento prime indicazioni e disposizioni per la stesura del piano di sicurezza
R17	Cronoprogramma
R18	Piano particellare grafico di esproprio, servitù e occupazione temporanea ed elenco ditte

### **Elaborati grafici**

P00	Corografia generale degli interventi	1:50.000
-----	--------------------------------------	----------

#### **1 - COMUNE DI FRANCAVILLA ANGITOLA**

1-P00	Corografia degli interventi in comune di Francavilla Angitola	1:10.000
-------	---	----------

#### **INTERVENTO 1.1 - AMPLIAMENTO IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI CARCARELLA**

1.1-P01	Inquadramento generale dell'impianto	1:2.000
1.1-P02	Planimetria stato di fatto e adeguamento opere esistenti	1:200
1.1-P03	Planimetria di progetto e delle sistemazioni esterne	1:200

1.1-P04	Planimetria dei collegamenti idraulici	1:100
1.1-P05	Planimetria utenze elettriche	1:100
1.1-L01	Profilo idraulico	1:100
1.1-S01	Schema funzionale liquami	
1.1-S02	Schema funzionale fanghi	
1.1-M01	Sollevamento iniziale esistente: opere elettromeccaniche	1:50
1.1-M02	Pretrattamenti esistenti: adeguamento opere elettromeccaniche	1:50
1.1-M03	Reattore biologico esistente: demolizioni opere civili ed elettromeccaniche	1:50
1.1-M04.1	Manufatto partitore e nuovo reattore biologico: opere civili ed elettromeccaniche	1:50
1.1-M04.2	Manufatto partitore e nuovo reattore biologico: opere civili ed elettromeccaniche	1:50
1.1-M04.3	Manufatto partitore e nuovo reattore biologico: opere civili ed elettromeccaniche	1:50
1.1-M05	Ampliamento edificio soffianti esistente: opere civili ed elettromeccaniche	indicata
1.1-M06.1	Nuovo sedimentatore secondario A: opere civili ed elettromeccaniche - piante e sezioni	1:50
1.1-M06.2	Nuovo sedimentatore secondario B: opere civili ed elettromeccaniche - piante e sezioni	1:50
1.1-M07	Nuovo manufatto ricircolo fanghi ed estrazione fanghi di supero: opere civili ed elettromeccaniche - piante e sezioni	1:50
1.1-M08	Ispessimento dinamico: opere civili ed elettromeccaniche - piante e sezioni	1:50
1.1-V01	Sezioni tipologiche di posa delle condotte	1:20

### **INTERVENTO 1.2 - PREMENTE DA IMPIANTO DI SAN MARTINO**

1.2-P01	Planimetria di progetto	1:2.000
1.2-T01	Profilo longitudinale di progetto	1:2.000/1:200
1.2-V01.1	Particolari costruttivi: pozzetti e sezioni di scavo	indicata
1.2-V01.2	Particolari costruttivi: manufatto scolmatore di piena e pozzetto immissione premente	indicata

1.2-V01.3 Particolari costruttivi: stazione di sollevamento S1 indicata

**INTERVENTO 1.3 - ADEGUAMENTO RETE FOGNARIA CAPOLUOGO**

1.3-P01 Planimetria di progetto 1:2.000  
1.3-T01 Profilo longitudinale di progetto 1:1.000/1:100  
1.3-V01 Particolari costruttivi: pozzetti e sezioni di scavo indicata

**INTERVENTO 1.4 - PREMENTE IN CONTRADA FRA GIUSEPPE**

1.4-P01 Planimetria di progetto 1:1.000  
1.4-T01 Profilo longitudinale di progetto 1:1.000/1:100  
1.4-V01 Particolari costruttivi: pozzetti, sezioni di scavo e stazione di sollevamento S2 indicata

**INTERVENTO 1.5 - DORSALE DI COLLETTAMENTO ALL'IMPIANTO DI CARCARELLA**

1.5-P01 Planimetria di progetto 1:1.000  
1.5-T01 Profilo longitudinale di progetto 1:1.000/1:100  
1.5-V01.1 Particolari costruttivi: pozzetti e sezioni di scavo indicata  
1.5-V01.2 Particolari costruttivi: manufatto scaricatore di piena indicata

**2 - COMUNE DI FILADELFIA**

2-P00 Corografia degli interventi in comune di Filadelfia 1:10.000

**INTERVENTO 2.1 - IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI TRE CARLINI**

2.1-P01 Corografia generale 1:500  
2.1-P02 Planimetria di progetto e delle sistemazioni esterne 1:100  
2.1-P03 Planimetria collegamenti idraulici 1:50  
2.1-P04 Planimetria utenze elettriche 1:50  
2.1-L01 Profilo idraulico  
2.1-S01 Schema funzionale  
2.1-Z01 Sezioni di progetto delle sistemazioni esterne n. 1, 2 e 3 1:100  
2.1-M01 Pretrattamenti: grigliatura fine, dissabbiatura e sollevamento scarichi - opere civili ed elettromeccaniche - piante e sezioni 1:50

2.1-M02.1	Blocco reattore biologico, sedimentazione finale, disinfezione finale: opere civili ed elettromeccaniche - piante e sezioni	1:50
2.1-M02.2	Blocco reattore biologico, sedimentazione finale, disinfezione e stabilizzazione fanghi: particolari costruttivi	indicata
2.1-M03	Blocco locale tecnico e soffianti, locale ENEL e sala quadri: opere civili ed elettromeccaniche - piante e sezioni	1:50
2.1-M04	Letti di essiccamento opere civili - piante e sezioni	1:50
2.1-V01	Sezioni tipologiche di posa delle condotte	indicata

### ***INTERVENTO 2.2 - COLLETTAMENTO CONTRADA TRE CARLINI***

2.2-P01	Planimetria di progetto	1:1.000
2.2-T01	Profilo longitudinale di progetto - ramo 1 e 2	1:1.000/1:100
2.2-V01.1	Particolari costruttivi: pozzetti e sezioni di scavo	indicata
2.2-V01.2	Particolari costruttivi: stazione di sollevamento	indicata

### ***INTERVENTO 2.3 - ADEGUAMENTO RETE FOGNARIA CONTRADA AGAZZI POLIOTTI***

2.3-P01	Planimetria di progetto	1:1.000
2.3-T01	Profilo longitudinale di progetto	1:1.000/1:100
2.3-V01	Particolari costruttivi: pozzetti e sezioni di scavo	indicata

## **3 - COMUNE DI POLIA**

3-P00	Corografia degli interventi in comune di Polia	1:5.000
-------	--	---------

### ***INTERVENTO 3.1 - COLLETTAMENTO FRAZIONE MENNITI***

3.1-P01	Planimetria di progetto	1:1.000
3.1-T01	Profilo longitudinale di progetto	1:1.000/1:100
3.1-V01.1	Particolari costruttivi: pozzetti e sezioni di scavo	indicata
3.1-V01.2	Particolari costruttivi: stazione di sollevamento S3	indicata

### ***INTERVENTO 3.2 - COLLETTAMENTO FRAZIONE TRE CROCI***

3.2-P01	Planimetria di progetto - rami 1, 2, 3 e 4	1:1.000
3.2-T01.1	Profilo longitudinale di progetto - rami 1, 2 e 3	1:1.000/1:100
3.2-T01.2	Profilo longitudinale di progetto - ramo 4	1:1.000/1:100
3.2-V01.1	Particolari costruttivi: pozzetti e sezioni di scavo	indicata

3.2-V01.2	Particolari costruttivi: stazione di sollevamento S1	indicata
3.2-V01.3	Particolari costruttivi: stazione di sollevamento S2	indicata

### ***INTERVENTO 3.3 - COLLETTAMENTO ALL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE***

3.3-P01	Planimetria di progetto	1:1.000
3.3-T01	Profilo longitudinale di progetto	1:1.000/1:100
3.3-V01	Particolari costruttivi: pozzetti e sezioni di scavo	indicata

### ***INTERVENTO 3.4 - IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI POLIA***

3.4-P01	Corografia generale	1:500
3.4-P02	Planimetria di progetto e delle sistemazioni esterne	1:100
3.4-P03	Planimetria collegamenti idraulici	1:50
3.4-P04	Planimetria utenze elettriche	1:50
3.4-L01	Profilo idraulico	
3.4-S01	Schema funzionale	
3.4-Z01.1	Sezioni di progetto delle sistemazioni esterne n. 1, 2 e 3	1:100
3.4-Z01.2	Sezioni di progetto delle sistemazioni esterne n. 4, 5 e 6	1:100
3.4-M01	Pretrattamenti: grigliatura fine, dissabbiatura e sollevamento scarichi - opere civili ed elettromeccaniche - piante e sezioni	1:50
3.4-M02.1	Blocco reattore biologico, sedimentazione finale, disinfezione finale e stabilizzazione fanghi: opere civili ed elettromeccaniche - piante e sezioni	1:50
3.4-M02.2	Blocco reattore biologico, sedimentazione finale, disinfezione finale e stabilizzazione fanghi: particolari costruttivi	1:50
3.4-M03	Blocco locale tecnico, sala quadri e locale soffianti: opere civili ed elettromeccaniche - piante e sezioni	1:50
3.4-M04	Letti di essicamento opere civili - piante e sezioni	1:50
3.4-V01	Sezioni tipologiche di posa delle condotte	indicata

## **4 - COMUNE DI SAN NICOLA DA CRISSA**

4-P00	Corografia degli interventi in comune di San Nicola da Crissa	1:10.000
-------	---	----------

### ***INTERVENTO 4.1 - COLLETTAMENTO LUNGO VIALE DELLA CULTURA***

4.1-P01	Planimetria di progetto	1:1.000
4.1-T01	Profilo longitudinale di progetto	1:1.000/1:100
4.1-V01.1	Particolari costruttivi: pozzetti e sezioni di scavo	indicata
4.1-V01.2	Particolari costruttivi: manufatto scolmatore di piena	indicata

#### ***INTERVENTO 4.2 - COLLETTAMENTO ALL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE***

4.2-P01	Planimetria di progetto - rami 1, 2, e 3	1:1.000
4.2-T01	Profilo longitudinale di progetto - rami 1, 2 e 3	1:1.000/1:100
4.2-V01	Particolari costruttivi: pozzetti e sezioni di scavo	indicata

#### ***INTERVENTO 4.3 - IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI SAN NICOLA DA CRISSA***

4.3-P01	Corografia generale	1:500
4.3-P02	Planimetria di progetto e delle sistemazioni esterne	1:100
4.3-P03	Planimetria collegamenti idraulici	1:50
4.3-P04	Planimetria utenze elettriche	1:50
4.3-L01	Profilo idraulico	
4.3-S01	Schema funzionale	
4.3-Z01.1	Sezioni di progetto delle sistemazioni esterne n. 1, 2 e 3	1:100
4.3-Z01.2	Sezioni di progetto delle sistemazioni esterne n. 4, 5 e 6	1:100
4.3-M01	Pretrattamenti: grigliatura fine, dissabbiatura e sollevamento scarichi - opere civili ed elettromeccaniche - piante e sezioni	1:50
4.3-M02.1	Blocco reattore biologico, sedimentazione finale, disinfezione e stabilizzazione fanghi: opere civili ed elettromeccaniche - piante e sezioni	1:50
4.3-M02.2	Blocco reattore biologico, sedimentazione finale, disinfezione e stabilizzazione fanghi: particolari costruttivi	indicata
4.3-M03	Blocco locale tecnico, sala quadri, locale ENEL e locale soffianti: opere civili ed elettromeccaniche - piante e sezioni	1:50
4.3-M04	Letti di essiccamento opere civili - piante e sezioni	1:50
4.3-V01	Sezioni tipologiche di posa delle condotte	indicata

### **5 - COMUNE DI MAIERATO**

#### ***INTERVENTO 5 - ADEGUAMENTO RETE FOGNARIA CAPOLUOGO***

5-P01	Corografia degli interventi	1:5.000
5-P02	Planimetria di progetto	1:1.000
5-T01	Profilo longitudinale di progetto	1:1.000/1:100
5-V01.1	Particolari costruttivi: pozzetti e sezioni di scavo	indicata
5-V01.2	Particolari costruttivi: manufatto scolmatore di piena 1	indicata
5-V01.3	Particolari costruttivi: manufatto scolmatore di piena 2	indicata

Milano, dicembre 2017

Il progettista

Dott. Ing. Fulvio Bernabei