

# **DOCUMENTO PRELIMINARE ALL'AVVIO DELLA PROGETTAZIONE**

(art. 15 comma 5 del regolamento di esecuzione del codice dei contratti di cui al d.P.R. 5 ottobre 2010 n.207)

Attuazione

*MASTERPLAN ABRUZZO*  
*interventi cod. PSRA/36-01-02-03-04*

*DOCUMENTO PRELIMINARE ALL'AVVIO DELLA  
PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA,  
DEFINITIVA ED ESECUTIVA, LA D.L. E AL COORDINAMENTO  
DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE ED  
ESECUZIONE*

**Ente Appaltante**

**Il Dirigente – ing. Alessandro Antonacci**

## INDICE

1	Premesse .....	pag. 03
2	Interventi del PSRA/36 .....	pag. 05
2.1	PSRA/36-01 - Revamping dell'impianto di depurazione di Sulmona S. Rufina e innovazione del trattamento dei fanghi in economia Circolare .....	pag. 05
2.2	PSRA/36-02 - Adeguamento e ampliamento dell'impianto di depurazione di Avezzano (AQ) .....	pag. 17
2.3	PSRA/36-03 - Adeguamento impianto di depurazione e collettore fognario nel comune di Casoli (CH) .....	pag. 23
2.4	PSRA/36-04 Adeguamento impianto di depurazione e collettore fognario nel comune di Gissi (CH) .....	pag. 35
3	Vincoli di legge relativi al contesto in cui devono essere realizzati gli interventi .....	pag. 44
4	Regole e norme tecniche da rispettare .....	pag. 47
5	Fasi progettuali da sviluppare e relativi tempi di svolgimento .....	pag. 50
6	Modalità di affidamento dei servizi di ingegneria .....	pag. 51

## 1) PREMESSE

In data 17/05/2016 è stato sottoscritto ufficialmente, tra il Presidente del Consiglio dei Ministri ed il Presidente della Regione Abruzzo - il "Patto per la Regione Abruzzo" - ad attuazione del *Masterplan per l'Abruzzo – Patto per il Sud*; il documento intende *fornire una risposta flessibile ed integrata alle diverse esigenze territoriali, promuovendo a tal fine, un più efficace coordinamento tra i diversi strumenti di programmazione e di pianificazione e tra le diverse fonti finanziarie disponibili, nonché tra i diversi soggetti istituzionali interessati.*

L'obiettivo dichiarato è quello di attivare un processo di Pianificazione strategica che:

1- assicuri la realizzazione degli interventi strategici e qualificanti per il territorio, monitorando ed accelerando l'attuazione degli interventi già in corso;

2- avviare gli interventi strategici già compresi nella piattaforma progettuale territoriale, anche attraverso lo snellimento dei processi tecnici ed amministrativi;

3- assicurare la progettazione di nuovi interventi considerati strategici per la specifica area territoriale.

A tal proposito sono state individuate alcune principali Linee di Sviluppo - e relative aree di Intervento – quali quella delle *Infrastrutture*, dello *Sviluppo economico e produttivo*, del *Turismo e cultura*, e fra queste, di nostro particolare e specifico interesse, la *Linea di sviluppo Ambiente*.

In questo settore strategico sono compresi gli interventi che risolvono la procedura di infrazione 2011/2015, relativa alla gestione ordinaria dei rifiuti ed allo smaltimento dei rifiuti stoccati, la bonifica dei terreni contaminati, **le opere relative al sistema idrico integrato, nell'ambito della distribuzione e qualità delle acque, con particolare riferimento all'adeguamento e ottimizzazione dei sistemi di depurazione**, il potenziamento delle strutture di depurazione nelle aree di insediamento industriale, al completamento delle opere di invaso, raccolta e distribuzione delle acque, nonché gli interventi per la mitigazione del dissesto idrogeologico.

Con Deliberazione G.R. 163 del 2020, avente ad oggetto: *"Delibera di Giunta Regionale n. 402 del 25.06.2016 <Masterplan ABRUZZO – Individuazione dei Soggetti Attuatori dei 77 interventi del "Patto per l'Abruzzo" ed individuazione del Responsabile Unico per l'Attuazione del Masterplan, nonché altri soggetti necessari per la verifica, il controllo ed il monitoraggio del Patto>. Settore Ambiente - Rimodulazione interventi cod. PSRA/36 e PSRA/40"* Il Governo regionale ha determinato di:

- a) **RIMODULARE**, per quanto riportato in premessa, l'intervento strategico PSRA/36, ricompreso nel Masterplan e, in particolare, nell'elenco di cui all'Allegato 2 della Delibera di Giunta Regionale n. 863/2016, già riformulato con D.G.R. n. 620/2017, nei termini della seguente tabella, al fine di creare le migliori condizioni operative per un'efficace realizzazione delle opere, per le quali resta tuttavia invariato il Centro di Responsabilità Regionale, individuato nel Servizio DPC024:

<b>codifica</b>	<b>Intervento</b>	<b>Importo totale</b>	<b>FSC 2014-2020</b>	<b>cofinanziamento</b>
PSRA/36-01	Adeguamento e potenziamento dell'impianto di depurazione di SULMONA (AQ)	4.185.000,00	3.129.166,00	1.055.834,00
PSRA/36-02	Adeguamento e ampliamento dell'impianto di depurazione di AVEZZANO (AQ)	5.265.000,00	3.936.693,00	1.328.307,00
PSRA/36-03	Adeguamento impianto di depurazione e collettore fognario nel comune di CASOLI (CH)	2.205.000,00	1.648.701,00	556.299,00
PSRA/36-04	Adeguamento impianto di depurazione e collettore fognario nel comune di GISSI (CH)	1.710.000,00	1.278.584,00	431.416,00
PSRA/36-05	Collettore fognario in località Tamarete di ORTONA (CH)	1.140.000,00	852.390,00	287.610,00
PSRA/36-06	Adeguamento collettori fognari terminali a servizio di VASTO Capoluogo – località Punta Penna	500.000,00	373.855,00	126.145,00
PSRA/36-07	Revamping impianto di depurazione nel comune di RAPINO (CH)	295.000,00	220.611,00	74.389,00
<b>TOTALE RISORSE PSRA/36</b>		<b>15.300.000,00</b>	<b>11.440.000,00</b>	<b>3.860.000,00</b>

- b) **STABILIRE** che, a seguito del trasferimento di gestione degli impianti oggetto dell'intervento strategico in parola, che trattano prevalentemente acque reflue urbane, dall'ARAP al Gestore del Servizio Idrico Integrato, in attuazione delle previsioni di cui al D.Lgs. 152/2006 - Parte III - il Soggetto Attuatore dell'intervento strategico di cui all'Allegato 1 della Delibera di Giunta Regionale n. 863/2016

è individuato nell'ERSI Abruzzo, Ente Regionale per il Servizio Idrico Integrato per l'Abruzzo, ai sensi della L.R. 9/2011;

Il presente documento preliminare all'avvio della progettazione (DPP) è redatto ai sensi delle disposizioni di cui all'art. 10 - comma 1 - del D.P.R. n. 207 del 05.10.2010 e art. 23 – comma 5 del vigente D.Lgs 50/2016; riguarda la progettazione degli interventi - come sopra codificati - da PSRA/36-01 a PSRA/36-04.

Obiettivo del presente DPP è consentire il passaggio dall'attività di programmazione a quella di progettazione, fornendo indirizzi sugli obiettivi che si intendono raggiungere, nei limiti delle risorse finanziarie disponibili, nonché di individuare le procedure da seguire nelle successive fasi del procedimento, fra quelle previste dalle normative vigenti in materia ritenute più confacenti alle esigenze dell'Ente.

## 2) INTERVENTI DEL PSRA/36

### 2.1 PSRA/36-01 - Revamping dell'impianto di depurazione di Sulmona S. Rufina e innovazione del trattamento dei fanghi in economia circolare

#### 2.1.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO – AGGLOMERATI

Il depuratore consortile di Sulmona Santa Rufina (IT1366098A01T01) è al servizio dell'abitato di Sulmona e della Zona Industriale.

L'agglomerato servito IT13066098A01 (FIG 1), ha un carico generato pari a 34.646 a.e. di cui 8.178 sono gli a.e. che provengono dal collettore industriale (Micro industria e piccola, media e grande industria), il resto da quello civile dell'abitato di Sulmona e di alcune case sparse del comune di Introdacqua (villaggio Gemma).

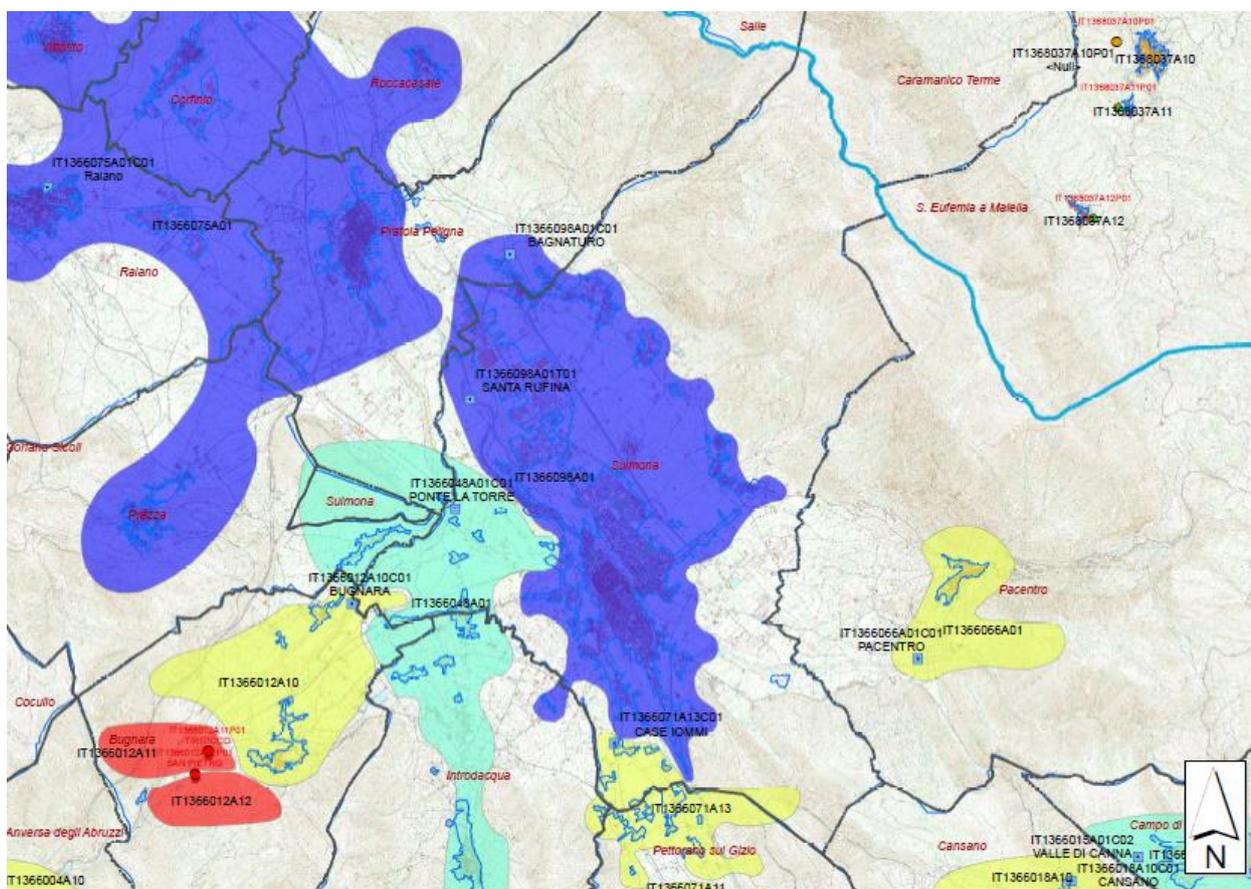


Figura 1 – agglomerati di Sulmona

Codice agglomerato	Agglomerato / Comune	Località	Carico Generato (a.e.)	Popolazione residente	Popolazione presente non residente	Popolazione in case sparse	Lavoratori e studenti pendolari	Posti letto alberghi, campeggi e alloggi per turisti	Abitanti in seconde case (non destinate a turisti)	Ristoranti e bar	Micro industria	Piccola, media e grande industria	Abitanti equivalenti totali urbani (Aetu)	Abitanti equivalenti totali (Aet)	
IT13066098A01	SULMONA	VILLAGGIO GEMMA	38 088	23	-	4	2		10	2	1		30	30	
		INTRODACCUA	30	23 241	260	541	907	672	965	964	2 319	5 859	28 787	34 646	
	SULMONA	VIA DEI PRETI	-												
		ZAPPANNOTTE	48	32	-	1	1	1	1	11	1	3		48	48
	PRATOLA PELIGNA	VILLA GIOVINA	566	354	9	12	13	1	1	87	53	71	16	550	566
		BADIA - BAGNATURO	690	432	11	14	16	1	1	104	65	87	20	670	690
		BADIA - BAGNATURO	1 066	715	8	17	28	21	21	210	30	71		1 066	1 066
		FONTE D'AMORE	241	162	2	4	6	5	47	7	16	16		241	241
	SULMONA	MARANE	741	497	6	12	19	14	146	21	50	50		741	741
		SANTA LUCIA	60	41	-	1	2	1	11	2	4	4		60	60
			3 364	2 201	36	60	26	43	605	178	299	36		3 328	3 364
	IT13066103A01	VILLALAGO		3 786											
		SCANNO		249	2	-	1	28	117	37	3			249	249
		VILLALAGO		3 537	621	22	4	12	1 180	1 616	55	59		3 537	3 537

## 2.1.2 STATO DI FATTO

Il depuratore consortile di Sulmona Santa Rufina è stato realizzato nei primi anni '90 del secolo scorso ed è stato oggetto, rispetto alla configurazione iniziale, di successivi interventi di completamento, alcuni eseguiti solo in parte; nel tempo sono state realizzate le seguenti nuove opere: una terza vasca di ossidazione, una vasca di equalizzazione, un comparto per la denitrificazione e per il trattamento bottini e un digestore anaerobico, con relativi gasometro e torcia.

Inoltre con il programma APQ punto 3.1.1. - tramite fondi di cui alle Delibere CIPE 84/2000 e n. 138/2000 - è stata realizzata la sezione chimico fisica dedicata al trattamento dei rifiuti liquidi; tale sezione, parte integrante dell'impianto, non è ad oggi funzionante.

Rispetto a detta sezione dell'impianto era in corso un procedimento di VIA tendente ad ottenere l'autorizzazione al potenziamento fino a 130 t/giorno di rifiuti liquidi ma lo stesso è stato sospeso su richiesta di ARAP.

Sostanzialmente i due impianti – quello chimico-fisico e quello biologico - sono strutturalmente separati ma risultano collegati idraulicamente in quanto, come affermato da ARAP “...la sezione chimico-fisica costituisce pretrattamento dei reflui liquidi ed il biologico ne completa la depurazione...”; i due impianti, pertanto, ancorché fisicamente separati, allo stato attuale costituiscono un unicum impiantistico, nel senso che il biologico funziona autonomamente ma la sezione chimico-fisica da sola non può funzionare.

Il corpo ricettore è il fiume Sagittario.

All'impianto i reflui vengono adottati mediante due collettori, il primo proveniente dall'abitato di Sulmona e il secondo proveniente dall'area industriale; i due collettori confluiscono al di là della linea ferroviaria Pescara – Roma e giungono all'impianto tramite una condotta che attraversa la linea ferroviaria.

Dal collettore civile confluiscono in impianto acque reflue urbane più le meteoriche, mentre da quello industriale

solo acque reflue industriali ed assimilabili alle urbane, in quanto la zona è dotata di rete fognante separata. Pertanto dalla Zona industriale provengono esclusivamente acque di scarico delle aziende insediate, servite sia dall'acquedotto potabile che da un acquedotto industriale.

L'impianto è assoggettato al rispetto dei imiti per le acque di scarico in acque superficiali urbane domestiche - industriali TAB.1+3.



Figura 2 – schema dell'impianto di Sulmona Santa Rufina su planimetria catastale



Figura 3 – foto aerea dell’impianto Santa Rufina

L’impianto, in definitiva, è composto dalle seguenti fasi di trattamento:

#### PRETRATTAMENTI

- grigliatura grossolana
- by-pass
- sollevamento iniziale;
- griglia fine
- dissabbiatore disoleatore (non funzionante)

#### LINEA ACQUE

- equalizzazione
- sedimentazione primaria
- denitrificazione
- ossidazione
- sedimentazione secondaria
- disinfezione

#### LINEA FANGHI (ATTUALE)

- stabilizzazione aerobica (utilizzo di una delle vasche di ossidazione)
- ispessimento fanghi
- disidratazione fanghi composta da:
- n. 2 nastropresse di taglie diverse.

#### LINEA FANGHI (NON FUNZIONANTE)

- post ispessitore
- digestore anaerobico
- gasometro
- centrale termica
- torcia biogas.

E’ altresì presente una sezione per il ricevimento bottini, attualmente non in esercizio, costituita da una vasca di carico, nella quale confluisce anche la premente proveniente dalla sezione chimico-fisica dell’impianto (ARAP) e da una griglia fine a coclea, oltre che da una pompa di sollevamento per il dosaggio dei rifiuti liquidi in impianto.

### 2.1.3 PROBLEMATICHE ESISTENTI

Le problematiche esistenti riguardano, essenzialmente, tre aspetti principali:

- a) Mancato rispetto delle vigenti normative e previsioni del PTA riguardo l’entità delle portate da collettare all’impianto nonché il trattamento delle acque di prima pioggia; in merito a detta ultima problematica, trattandosi di progetto di adeguamento di impianto a servizio di agglomerato superiore a 10.000 a.e., si ritiene opportuno prevedere il rispetto delle prescrizioni di cui all’art. 40 – comma 3 – lettera b) delle NTA del PTA:

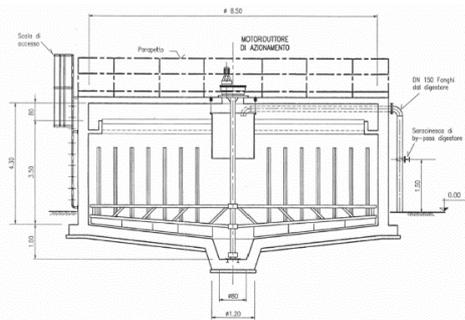
*“entro il periodo di validità del primo aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque gli agglomerati con almeno 10.000 a.e. devono essere dotati di sistemi di trattamento e gestione delle acque di prima pioggia. Sono fatte salve situazioni particolari, adeguatamente documentate, ove non vi sia la possibilità tecnica di realizzazione di tali sistemi a costi sostenibili”.*

L’impianto è totalmente privo di una linea di raccolta e/o trattamento delle acque di prima pioggia. Le soluzioni progettuali devono ottimizzare il ciclo depurativo destinando parte delle vasche esistenti alla raccolta almeno in parte delle acque di prima pioggia o soluzioni alternative, e garantire una portata trattata minima di **4 Qm** con rispetto dei limiti tabellari sopra richiamati.

- b) Necessità di ammodernamento e ristrutturazione generale dell’impianto nei vari comparti di trattamento <sup>(1)</sup>;
- c) Necessità di ridurre la quantità di fango ai fini dell’ottenimento di benefici ambientali ed economici.

(1) In merito alla lettera b), nel seguito viene riportata una breve elencazione dei vari comparti dell’impianto con la descrizione delle criticità e delle problematiche da risolvere nei vari comparti dell’impianto:

#### **ARRIVO LIQUAMI**



L'ingresso all'impianto, realizzato al di sotto della ferrovia Roma – Pescara, è in contropendenza ed in caso di piogge intense si creano fenomeni di rigurgito che provocano l'allagamento dei terreni al di là della ferrovia, pertanto va rivista la connessione tra i due collettori e adeguato l'attraversamento ferroviario.

### **PRETRATTAMENTI**

Mancano apparecchiature di misura che consentano di individuare tempestivamente i valori di portata, eventuali criticità nell'affluente (arrivo scarichi anomali) nonché la presenza di possibili inquinanti (TOC, PH, temperatura ecc.) su entrambi i collettori.

### **GRIGLIATURA GROSSOLANA**

Sia la griglia sub verticale a barre di spaziatura di circa 4 cm che il compattatore oleodinamico del grigliato risultano datati ed obsoleti.

### **SOLLEVAMENTO INIZIALE**

Attualmente sono installate 4 elettropompe, due da 450 mc/h e due da 650 mc/h, molto datate e soggette a molteplici interventi di riparazione; sono inoltre presenti 4 colonne in acciaio DN 250, obsolete e con evidenti segni di corrosione, che scaricano in un canale in c.a. situato a circa 4 mt al di sopra del p.c.

### **GRIGLIATURA FINE**

L'impianto è dotato di una sola griglia fine automatica, sub verticale a barre di luce 1 cm c.a., priva di riserva, è presente nel canale laterale una griglia fissa a barre verticali in acciaio zincato. Il grigliato viene scaricato su di un trasportatore a nastro, che non garantisce le normali condizioni di sicurezza, che convoglia ad una tubazione che scarica al cassone situato a quota terreno.

### **DISSABBIATURA**

La vasca di dissabbiatura, che ha forma rettangolare, dotata di diffusori di ossigeno a microbolle cilindrici e ponte va e vieni, allo stato non è funzionante.

### **DENITRIFICAZIONE**

La vasca di denitrificazione è rettangolare, dotata di mixer, allo stato funzionanti ma obsoleti ed oggetto di numerosi interventi di manutenzione, le sonde presenti non sono funzionanti.

### **EQUALIZZAZIONE**

La vasca di equalizzazione è rettangolare, dotata di mixer funzionanti ma da sostituire per obsolescenza.

### **SEDIMENTAZIONE PRIMARIA**

Costituita da una singola vasca circolare di 12 mt di raggio, per un volume di circa 1.473 m<sup>3</sup> con ponte raschia fanghi a trazione periferica, i liquami pervengono dall'equalizzazione e tramite pompa vengono condotti alla denitrificazione.

### **OSSIDAZIONE**

Le vasche di ossidazione sono correttamente dimensionate, prevedendo l'utilizzo della vasca n. 3 attualmente utilizzata come stabilizzazione aerobica, da quanto riportato dagli operatori i diffusori non sono mai stati sostituiti pertanto sono giunti alla fine della vita utile, i compressori sono del tipo HV turbo la portata d'aria è regolata da una valvola elettro attuata che si chiude in funzione del set di ossigeno disciolto misurato dalle sonde presenti in vasca. Lo stadio necessita di una revisione generale nelle sue componenti elettromeccaniche (diffusori di fondo e compressori).

### **SEDIMENTAZIONE SECONDARIA**

La fase di sedimentazione secondaria avviene in n. 2 vasche circolari del diametro interno di 22.00 m, con un volume utile della singola vasca di circa 990 mc con ponte raschia fanghi a trazione periferica. I liquami arrivano dal comparto di ossidazione e tramite pozzetto ripartitore vengono portati alla fase di disinfezione. La idoneità delle superfici di sedimentazione disponibili va verificata in rapporto alle portate collettate in tempo di pioggia.

### **DIGESTIONE ANAEROBICA**

La digestione anaerobica è il processo biologico attraverso cui il fango di depurazione viene stabilizzato trasformando la sostanza organica, presente in forma concentrata, in biogas.

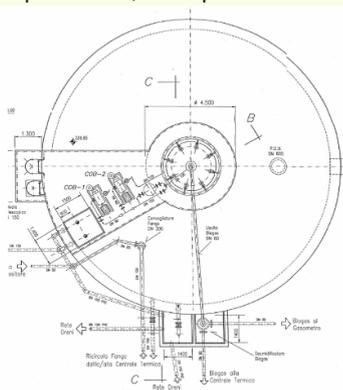
La digestione anaerobica costituisce uno dei processi applicati da maggior tempo per la stabilizzazione dei fanghi di depurazione, è un processo biologico di stabilizzazione di un substrato organico putrescibile in condizioni di assenza di

ossigeno.

La linea di digestione anaerobica dell'impianto è costituita da un post ispessitore

di fanghi, da un digestore e da un contenitore di gas (gasometro), oltre ad una centrale termica per la produzione di acqua calda a servizio del processo del digestore anaerobico.

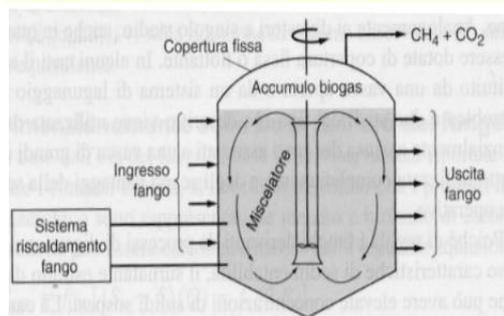
In dettaglio il post ispessitore di fanghi è costituito da un manufatto di forma circolare delle dimensioni in pianta Ø 8.50 m e altezza di 4.30m, con volume utile pari a circa 200 mc;



Il digestore anaerobico è costituito da un manufatto anch'esso di forma circolare con diametro alla base di 14 m e altezza utile di oltre 12 m. Nell'ambito delle tecniche per la gestione dei rifiuti, il processo di digestione anaerobica è una tecnica che permette:

- abbattimento ecologico del carico inquinante e stabilizzazione del rifiuto: la parte biodegradabile subisce una riduzione della frazione volatile, del contenuto di carbonio, e del rapporto Carbonio/Azoto;
- valorizzazione energetica: il processo, che viene condotto in appositi reattori, produce biogas, costituito principalmente da metano (50-80%) e anidride carbonica, utilizzabile qui come combustibile.

Attraverso la digestione anaerobica a caldo, si ottiene, oltre al biogas anche l'abbattimento del carico inquinante, in quanto la flora microbica selezionata è in grado di utilizzare le sostanze organiche e inorganiche presenti e trasformarle in biomasse microbiche controllate.



La centrale termica garantisce l'afflusso di acqua calda necessaria al processo nel digestore anaerobico, detta centrale è stata oggetto in passato di sottrazione dei cavi e di parte della componentistica elettrica, pertanto oggi non utilizzabile.

Infine il biogas prodotto viene accumulato nel gasometro e bruciato con una torcia.

Tutto il sistema, oltre a non essere adeguato alle norme vigenti in materia, necessita di un generale aggiornamento tecnologico delle apparecchiature.

#### **DISIDRATAZIONE FANGHI**

Il fango generato dalla depurazione dei reflui viene trattato e disidratato all'interno di un manufatto coperto. In questo trattamento, il fango viene steso in continuo su un telo filtrante scorrevole che lascia passare l'acqua durante l'avanzata. In seguito passa sul telo inferiore, dove viene compresso contro il telo superiore, perdendo un notevole quantitativo di acqua che gocciola e quindi si allontana per gravità. In questo modo il fango arriva in fondo alla macchina semisolido, riuscendo a raggiungere una percentuale di secco di circa 18 - 20%. Per aumentare la resa del processo viene talvolta aggiunta del polielettrolita.

Le nastropresse utilizzate sono vetuste e oggetto di frequenti riparazioni, inoltre necessitano di lavori di opere di adeguamento alle norme di sicurezza, pertanto si ritiene conveniente la sostituzione delle stesse con estrattori centrifughi di nuova generazione.

#### **ESSICCAMENTO FANGHI**

Vista la notevole produzione di fango dell'impianto e la sempre maggiore difficoltà di smaltimento degli stessi e il conseguente aumento dei costi di smaltimento, che hanno superato i 200 €/ton, in sede di progettazione va valutato la possibilità di integrare l'impianto con un sistema che riduca la quantità di fango da smaltire con evidenti benefici ambientali ed economici prevedendo un trattamento locale di dei fanghi prodotti sul territorio in gestione SACA.

#### **CABINA DI TRASFORMAZIONE MT-BT**

La cabina di trasformazione dovrà essere adeguata alle norme vigenti inoltre, l'impianto in caso di interruzione della fornitura elettrica non è in grado di funzionare, pertanto al fine di rispettare il vigente PTA dovrà essere altresì installato un gruppo elettrogeno

con scambio automatico in caso di mancanza di tensione elettrica in grado di far funzionare l'impianto in emergenza, ovvero garantire il sollevamento di Q24 di far funzionare una linea di ossidazione sedimentazione e la disinfezione, oltre ai servizi minimi dell'impianto, il gruppo elettrogeno avrà una taglia non inferiore a 500 KVA.

#### **TRATTAMENTO ARIA ESAUSTA**

L'adeguamento della linea fanghi comporta la revisione dell'autorizzazione alle emissioni in atmosfera ex art. 269/art. 281/art. 275 del D.lgs 152/06 con implementazione della stessa in modo da trattare tutta la linea fanghi, anche le sezioni attualmente non servite (ispessitori, digestione anaerobica) nonché le altre fonti odorigene (pretrattamenti, stoccaggio cassoni rifiuti).

#### **ADEGUAMENTO ANTINCENDIO E AREA IMPIANTO LR 31/2010 E OPERE MINORI**

L'impianto inoltre deve essere adeguato alle norme antincendio relativamente alla sezione di digestione anaerobica, al gruppo elettrogeno ed alla sezione di disidratazione fanghi, inoltre vanno pavimentate le parti di impianto sensibili di inquinamento del suolo secondo le previsioni della LR 31/2010 e ss.mm.ii. della DGR 227/2013 e ss.mm.ii. nonché alle altre norme nazionali e regionali cogenti.

Ulteriori sistemazioni da realizzare sono la rimessa in funzione del sistema di videosorveglianza nonché la realizzazione di un sistema di telecontrollo delle varie sezioni di impianto.

#### 2.1.4 OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE

Rispetto alle criticità evidenziate nel precedente paragrafo, il primo obiettivo da raggiungere deve essere quello di stabilire idonei valori a base di calcolo, sia per quanto riguarda le portate da sottoporre al ciclo biologico che per quanto attiene i valori delle acque di pioggia, e riprogrammare il funzionamento dell'impianto sulla base di detti valori, adeguando i comparti non idonei; parallelamente il progetto si pone l'obiettivo di effettuare un completo revamping di tutto quanto esistente, tramite la sostituzione di tutti gli elementi obsoleti ed ammalorati, non più utilizzabili.

Infine, vista la notevole produzione di fanghi dell'impianto ed i conseguenti costi ambientali, si vuole progettare un sistema che riduca la quantità di fango da smaltire tramite una tecnologia innovativa, possibilmente autosostenuta dal punto di vista energetico, mediante la quale i rifiuti biodegradabili dell'impianto, unitamente ai fanghi prodotti su altri impianti in gestione SACA, possano essere essiccati e trattati, con riduzione dell'umidità e del peso complessivo.

Per quanto riguarda l'ultimo obiettivo, come di dirà anche nel successivo paragrafo relativo ai contenuti del progetto, si richiede uno studio ed una proposta del sistema anche nell'ipotesi in cui detta tecnologia innovativa non potesse essere realizzata con il presente lotto di lavori, per ragioni di capienza economica.

Riepilogando, gli obiettivi da raggiungere possono essere così elencati:

- adeguamento dell'impianto sia al carico generato dall'agglomerato servito - in tutte le sue fasi - colmando anche il deficit della sedimentazione secondaria oggi compensato con la precipitazione chimica attraverso il dosaggio di chemicals in sedimentazione primaria che all'ulteriore carico in ingresso proveniente dall'impianto chimico-fisico, oggi non trattabile a causa del deficit della fase di sedimentazione secondaria;
- trattamento in maniera conforme ai dettami del PTA delle acque meteoriche di dilavamento secondo dettami dell'art. 40 delle Norme Tecniche del PTA;
- revamping generale di tutti i comparti dell'impianto, di tutte le strutture e di tutti i macchinari esistenti con sostituzione di quelli obsoleti ed ammalorati attraverso una serie di operazioni che, in generale, possono essere sintetizzate come segue:
  - incrementare l'efficienza della fase di ossidazione riducendo i costi energetici per l'ossidazione della sostanza carboniosa e abbattimento delle forme di azoto;
  - recuperare la sezione di digestione anaerobica fanghi, mai entrata in funzione, con verifica della fattibilità della possibilità di utilizzo della linea fanghi del depuratore di S. Rufina come hub per il trattamento dell'intera produzione dei fanghi di SACA Spa, con evidente risparmio dei costi di trattamento;
  - efficientamento del sistema di disidratazione fanghi mediante la sostituzione di una nastropressa con una centrifuga, che consentirà, oltre all'incremento di % di secco, la possibilità di funzionamento autonomo;
  - installazione sistemi innovativi ed ecosostenibili di riduzione della quantità di fango e valorizzazione dello stesso. Il sistema dovrà ridurre la quantità di solido prodotta riducendo conseguentemente le emissioni di carbonio in atmosfera e l'inquinamento derivante dal trasporto dei fanghi da smaltire;
  - adeguamento impianti elettrici alle norme vigenti incrementando il grado di sicurezza per gli operatori;
  - miglioramento delle condizioni di sicurezza sui luoghi di lavoro;
  - riduzione degli impatti odorigeni dell'impianto;
  - incremento della sicurezza di funzionamento del depuratore anche in caso di malfunzionamenti delle singole fasi e di mancanza di energia elettrica.
  - riduzione sensibile dei costi di esercizio e del personale impiegato.

Il tutto viene meglio esplicitato nel seguente paragrafo sui contenuti del progetto.

#### 2.1.5 CONTENUTI DEL PROGETTO

Al fine di raggiungere gli obiettivi sopra evidenziati si espone di seguito - a titolo puramente indicativo e non vincolante per il progettista - un elenco sommario delle possibili soluzioni da adottare.

##### **ARRIVO LIQUAMI PRETRATTAMENTI RACCOLTA/TRATTAMENTO PRIMA PIOGGIA**

Dare soluzione al problema della contropendenza della tubazione di arrivo liquami, ottimizzare il sollevamento iniziale con riduzione dei costi di sollevamento mediante aggiornamento tecnologico delle apparecchiature elettromeccaniche.

Inoltre dovrà essere realizzato uno scolmatore delle portate di pioggia sul collettore civile, in loc. S. Rufina dopo le ultime case prima di via Paradiso.

Al fine di individuare tempestivamente eventuali criticità nell'influente (arrivo scarichi anomali) occorre ripristinare il misuratore di portata in arrivo dal collettore civile ed installare una strumentazione analitica di rilevamento degli inquinanti (TOC, PH, temperatura, ...) su entrambi i collettori. Analoga strumentazione va

installata sulla condotta premente che adduce i rifiuti liquidi pretrattati dall'impianto chimico fisico di competenza, all'attualità in gestione ARAP ma non in esercizio, al fine di monitorare costantemente portata e parametri dei reflui scaricati in impianto (in fase di elaborazione fattibilità tecnica ed economica, va valutata la soluzione di destinare tale impianto al pretrattamento dei liquami in arrivo dalla zona industriale per il rispetto dei limiti di tab 3 per scarico in fognatura).

Adeguare i collettori di arrivo liquami alle portate da collettere e dare soluzione alla mancanza di una linea di trattamento delle acque di pioggia, o in alternativa raccolta acqua di prima pioggia.

Ciò dovrà avvenire attraverso lo studio dell'agglomerato e dei bacini scolanti verso il detto impianto, la stima degli abitanti equivalenti serviti, la determinazione della portata complessiva da convogliare verso il depuratore, che deve essere non inferiore a **4Qm**, il calcolo delle acque di pioggia e la verifica del rapporto di diluizione effettivo rispetto a quello imposto dalle normative di settore, la verifica delle tubazioni esistenti e la regolarizzazione delle stesse rispetto ai suddetti parametri, con particolare riguardo allo sversamento delle acque nel corpo ricettore.

Dare attuazione all'art 40 comma 1 NTA del PTA della Regione Abruzzo, modificando ad es. la destinazione delle vasche di equalizzazione o di altre (e variando di conseguenza l'attuale ciclo dei fanghi) oppure prevedendo nuovi idonei volumi, ai fini della raccolta di acque di prima pioggia, in ragione di 40 mc/ha di bacino, sia all'interno dell'area di impianto che lungo il tracciato della rete fognante.

Solo in alternativa ipotizzare la realizzazione di una linea acque di pioggia in grado di trattare una portata eccedente la portata da sottoporre a trattamento secondario, composta da:

- grigliatura grossolana;
- grigliatura fine 6 mm di luce;
- dissabbiatura a pista;
- vasca di disinfezione con acido peracetico

e che garantisca il rispetto dei limiti di legge.

#### **GRIGLIATURA GROSSOLANA**

Sostituzione della griglia esistente con una griglia subverticale di nuova concezione luce 3 cm, capace di trattare la portata minima di 4 Q24 pari a 1.650 mc/h, dotata di riserva, le due griglie devono essere intercambiabili, a monte deve essere realizzato un sistema con paratoia motorizzata automatica in grado di by-passare l'impianto. Il grigliato sarà raccolto da un compattatore a coclea e convogliato ad un cassone. A valle della grigliatura la portata di 3Q24 viene addotta mediante canale in c.a. al sollevamento iniziale, mentre le ulteriori 3Q24 vengono avviate a trattamento nella linea acque di pioggia.

#### **SOLLEVAMENTO INIZIALE**

Sostituzione delle attuali pompe con n. 4 elettropompe di sollevamento 3 P + 1R idonee al sollevamento delle portate di progetto. Tutte le pompe dovranno essere dotate di motori in IE4 e inverter per l'avvio e la regolazione. Dovrà essere installato un sistema di controllo livello e per ogni colonna di sollevamento un misuratore di portata elettromagnetico. Le colonne esistenti potranno essere sostituite con tubazioni in acciaio inox.

#### **GRIGLIATURA FINE**

Installazione di n. 2 griglie fini, 1+1R, aventi luce 1,5 mm, ognuna in grado di trattare l'intera portata in tempo di pioggia pari a 825 mc/h, entrambe sono by-passabili in caso di guasto. Sostituzione del nastro trasportatore con una coclea orizzontale compattatrice che scarica sul cassone, a sua volta protetto da tettoia in acciaio da realizzare.

#### **DISSABBIATURA**

Sostituzione apparecchiature e ripristino piena funzionalità dello stadio, con valutazione di possibilità di installazione di seconda linea in parallelo con apparecchiature combinate di grigliatura fine, dissabbiatura, disoleatura.

#### **DENITRIFICAZIONE**

Valutare la sostituzione dei mixer, l'installazione di sonde per redox, nitrati, ammoniaca, ecc., per monitorare l'efficienza del processo nonché l'installazione di misuratori di portata sulle condotte di ricircolo fanghi e mixed-liquor. Valutare inoltre la possibilità di attuare la denitrificazione con cicli alternati nei tre bacini di ossidazione e riutilizzo dei volumi di denitrificazione per raccolta acque prima pioggia.

#### **EQUALIZZAZIONE**

Sostituzione di sonde ossigeno, dei sistemi di dosaggio di calce idrata ventilata, cloruro ferrico e polielettrolita anionico nonché delle sonde per il monitoraggio dell'efficienza e della regolazione delle pompe dosatrici dei chemicals, sostituzione delle paratoie di regolazione nonché installazione un sistema di preareazione che intervenga in caso di scarichi anomali.

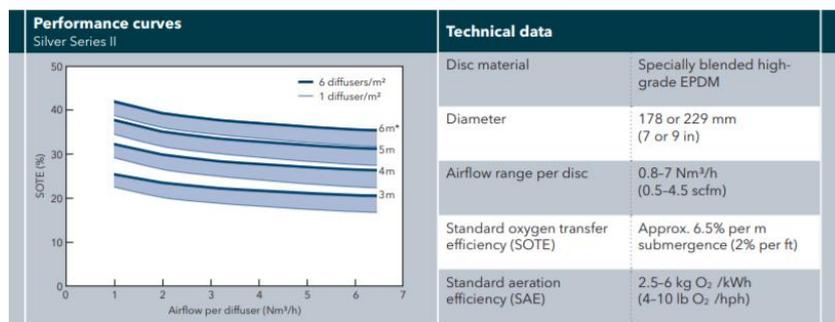
Verificare l'opportunità di Utilizzo del bacino anche come vasca di raccolta di parte delle acque di prima pioggia

### **SEDIMENTAZIONE PRIMARIA**

Da prevedere in alternativa all'attuale funzionamento, l'utilizzo ottimale dello stadio come possibile trattamento delle acque meteoriche eccedenti **2/3 Qm**;

### **OSSIDAZIONE**

Valutare la sostituzione e l'integrazione dei diffusori a microbolle, con diffusori a disco efficienti che garantiscono meno consumo energetico e maggiore efficienza; considerando una resa media, al fine di garantire l'efficienza in condizioni di usura, si prevede di installare circa 1200 diffusori, 400 per ognuna delle tre linee di ossidazione. Per ogni vasca, installazione di 3 nuove sonde per la rilevazione dell'ossigeno disciolto, regolate da PLC che permetta di rilevare la concentrazione media nelle singole vasche dell'ossigeno disciolto. Opportunità di separare le linee di alimentazione dell'aria che partono dai singoli compressori, in



modo da fornire la quantità giusta di ossigeno per ogni vasca migliorando l'efficienza ossidativa, riducendo i consumi energetici.

Sostituzione dei compressori esistenti con tre turbosoffianti ad alta efficienza, con motore ad alta velocità sincrono a magneti permanenti ad altissima efficienza energetica, con controllo accurato della velocità, a basso rumore ed ecologico regolata tramite inverter.

In fase di Fattibilità tecnica ed economica valutare anche soluzioni progettuali alternative all'attuale composizione impiantistica con comparti distinti per la denitrificazione e nitrificazione dei liquami in arrivo.

### **SEDIMENTAZIONE SECONDARIA**

Prevedere un potenziamento del comparto sedimentazione - il comparto della sedimentazione finale - mediante la realizzazione di n. 1/ 2 nuove vasche circolari delle stesse dimensioni di quelle esistenti, e tutto il piping e le apparecchiature di manovra e sollevamento.

### **DIGESTIONE ANAEROBICA**

Al fine di ripristinare le condizioni operative iniziali del processo di digestione anaerobica, si prevede di:

- sostituire tutte le apparecchiature elettromeccaniche esistenti (miscelatore, elettropompe di carico, il circolatore, scambiatore di calore ecc.);
- installare una sistema di carico dei fanghi palabili al digestore, costituito da una tramoggia, coclea e convogliatore dei fanghi;
- installare un impianto per la produzione di biometano derivante dal processo di concentrazione e purificazione del metano presente nel biogas prodotto nel processo di digestione anaerobica;

la centrale termica sarà riprogettata integralmente ed il bruciatore a gas sarà integrato con fonti energetiche rinnovabili (pannelli solari termici, pompa di calore alimentata da pannelli fotovoltaici da installare sulle coperture dei fabbricati ed a terra).

Il ripristino della sezione di digestione anaerobica dei fanghi permetterà la riduzione della produzione di fango di circa il 15% rispetto all'attualità, al fine di avere un pareggio energetico il digestore attuale sarà utilizzato per il trattamento di tutti i fanghi prodotti dagli impianti gestiti da SACA Spa con evidenti economie di scala e riduzione degli impatti ambientali.

### **DISIDRATAZIONE FANGHI**

Come accennato, occorre valutare la sostituzione del sistema attuale di disidratazione del fango; si potrebbe installare n. 1 macchina in grado di trattare portata oraria stimata di 15-20 mc/h di fango e raggiungere una percentuale di secco di circa il 30-32 %. Si potrebbe anche prevedere la sostituzione dell'attuale nastro trasportatore con un sistema elevatore a coclea in acciaio al carbonio.

### **ESSICCAMENTO FANGHI**

Vista la notevole produzione di fango dell'impianto e la sempre maggiore difficoltà di smaltimento degli stessi e il conseguente aumento dei costi di smaltimento, che hanno superato i 200 €/ton, è necessario installare un sistema che riduca la quantità di fango da smaltire con benefici ambientali ed economici.

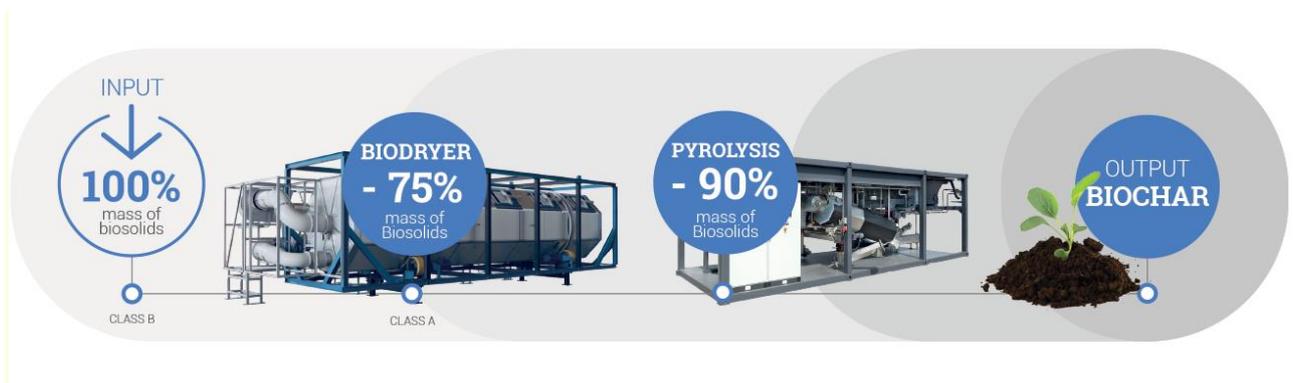
Va individuato un sistema innovativo possibilmente autosostenuto dal punto di vista energetico mediante il quale i rifiuti biodegradabili dell'impianto, unitamente ai fanghi prodotti sul territorio in gestione SACA, vengano essiccati e trattati per rimuovere l'umidità e il peso complessivo.

Nel seguito viene sinteticamente illustrata una proposta di impianto innovativo, autosostenuto dal punto di vista energetico, mediante il quale i rifiuti biodegradabili vengono rapidamente riscaldati attraverso le fasi iniziali del compostaggio per rimuovere l'umidità da un flusso di rifiuti e quindi ridurre il peso complessivo.<sup>(2)</sup> Il sistema, come detto, è puramente indicativo mentre si lascia al progettista la libertà di individuare qualsiasi apparecchiature/tecnologia utile a raggiungere l'obiettivo della riduzione della quantità di fanghi e di inserire detta proposta nel PFT, eventualmente anche come semplice alternativa progettuale o opzione aggiuntiva, qualora il costo da sostenere non trovasse capienza nell'importo assegnato; ciò consentirà all'Ente di realizzarlo o, comunque, di programmare la realizzazione, magari in un tempo successivo e con altre fonti di finanziamento.

### **CABINA DI TRASFORMAZIONE MT-BT IMPIANTI ELETTRICI**

La cabina di trasformazione dovrà essere adeguata alle norme vigenti; ad oggi l'impianto, in caso di interruzione della fornitura elettrica, non è in grado di funzionare, pertanto al fine di rispettare il vigente PTA dovrà essere installato un gruppo elettrogeno con scambio automatico in caso di mancanza di tensione elettrica, in grado di far funzionare l'impianto in emergenza per garantire almeno il sollevamento di Q24 ed attivare almeno una linea di ossidazione - sedimentazione - disinfezione, oltre ai servizi minimi dell'impianto. E' da prevedere in generale la messa a norma dei quadri degli impianti elettrici presenti sull'impianto.

(2) In questo processo i tassi di essiccazione vengono aumentati grazie al calore biologico e all'aerazione forzata. La maggior parte del calore biologico, fornito naturalmente attraverso la degradazione aerobica della materia organica, viene utilizzato per far evaporare l'acqua associata al fango.



Tale sistema è composto dall'essiccatore, e da un sistema di pirolisi che, funzionando in serie, sono in grado di ridurre del 90% la massa del fango in ingresso.

La pirolisi può essere definita come la decomposizione termica del materiale organico attraverso l'applicazione di calore, senza l'aggiunta di ossigeno o aria extra. Attraverso questo processo, che avviene a temperature comprese tra 350°C e 900°C, si ottengono syngas e residuo solido, il gas viene immediatamente bruciato in uno speciale reattore senza fiamma che consente una minore temperatura di combustione, con conseguente riduzione delle emissioni di Nox. Con il sistema di pirolisi autosostenuto, la combinazione tra una temperatura elevata e l'assenza di ossigeno trasforma la biomassa in un flusso di syngas ad alto contenuto di calore. Questa tecnologia produce energia rinnovabile pulita eliminando eventuali agenti patogeni e sostanze chimiche, garantendo le emissioni più pulite possibile. In questo modo il processo diventa autosufficiente. L'unico prodotto del sistema di pirolisi è un carbone utilizzabile anche come ammendante per il suolo che si presenta in uno stato solido, ricco di carbonio e può aumentare la fertilità del suolo di terreni acidi (terreni a basso pH), aumentando la produttività agricola.

Questo sottoprodotto della pirolisi, oltre che come ammendante del suolo, può essere utilizzato come assorbitore, isolante in edilizia, agente di compostaggio ecc. ed ha quindi un valore commerciale, non rappresenta più un costo; per questo motivo l'investimento verrebbe ammortizzato in circa 5 anni.



## 2.1.6 COSTI DI MASSIMA DELL'INTERVENTO

A titolo puramente indicativo si riportano - non vincolanti per il progettista - valori di stima per le varie opere componenti il progetto, ottenuti da valutazioni parametriche effettuate con l'ausilio del Prezziario Regionale Abruzzo:

N°	COMPARTO	OPERE DA REALIZZARE	IMPORTO A CORPO
1	Pretrattamenti raccolta/trattamento acque di prima pioggia	Realizzazione di una linea per acque di pioggia in grado di trattare una portata di n x Q24 composta da: • grigliatura grossolana; • dissabbiatura a pista • vasca di disinfezione con acido periacetico; in alternativa raccolta acque prima pioggia e trattamento acque eccedenti volume raccolto	140.000,00
2	Grigliatura grossolana	Sostituzione della griglia esistente con una griglia subverticale di nuova concezione luce di passaggio 3 cm, capace di trattare una portata di n x Q24 (minimo 4 Qn)	150.000,00
3	Sollevamento iniziale	Revisione integrale del sollevamento liquami oggi esistente con sostituzione delle attuali pompe, dotate di motori in IE4 e inverter per l'avvio e la regolazione. Installazione di sistemi di controllo di livello	80.000,00
4	Grigliatura fine	Installazione di n. 2 griglie fini - 1+1R - aventi luce 1,5 mm, ognuna in grado di trattare l'intera portata di progetto. Sostituzione del nastro trasportatore con coclea orizzontale compattatrice capace di scaricare su cassone laterale.	200.000,00
5	Dissabbiatura	Revamping sistema	90.000,00
6	Denitrificazione	Sostituzione dei mixer, installazione di sonde per redox, nitrati, ammoniaca, ecc..., per monitorare l'efficienza del processo - l'installazione di misuratori di portata sulle condotte di ricircolo fanghi e mixed-liquor.	30.000,00
7	Equalizzazione	Installazione di sonde ossigeno, sostituzione dei sistemi di dosaggio di: calce idrata ventilata, cloruro ferrico e polielettrolita anionico nonché le sonde per il monitoraggio dell'efficienza e la regolazione delle pompe dosatrici dei chemicals, sostituzione delle paratoie di regolazione nonché installare un sistema di preareazione che intervenga in caso di scarichi anomali	20.000,00
8	Sedimentazione primaria	Realizzazione di tubazioni di alimentazione e uscita che permetteranno un utilizzo ottimale del sedimentatore, sulle quali saranno installati misuratori di portata in ingresso e in uscita.	40.000,00
9	Ossidazione	Sostituzione ed integrazione dei diffusori a microbolle, con diffusori a disco efficienti che garantiscono meno consumo energetico e maggiore efficienza. Si prevede di installare circa 1200 diffusori, 400 per ognuna delle tre linee di ossidazione, per ogni vasca dovranno essere installate 3 nuove sonde per la rilevazione dell'ossigeno disciolto. Sostituzione dei compressori esistenti, con tre turbosoffianti ad alta efficienza tipo Turbomax Sanitaire.	230.000,00
10	Sedimentazione secondaria	Realizzazione di n. 1/2 sedimentatori circolari in c.a. del diametro interno di 22 m completi di ponte raschiafango e di tutte le apparecchiature e tubazioni necessarie al funzionamento.	200.000,00
11	Digestore aerobico	Al fine di ripristinare le condizioni operative iniziali del processo di digestione anaerobica, si prevede di: - sostituire tutte le apparecchiature elettromeccaniche esistenti (miscelatore, elettropompe di carico, il circolatore, scambiatore di calore ecc.);	500.000,00

		- installare una sistema di carico dei fanghi palabili al digestore, costituito da una tramoggia, coclea e convogliatore dei fanghi; - installare un impianto per la produzione di biometano derivante dal processo di concentrazione e purificazione del metano presente nel biogas prodotto nel processo di digestione anaerobica;	
12	Disidratazione fanghi	Fornitura di un impianto di disidratazione fanghi con estrattore centrifugo tipo Jumbo 2 HS DFA completo di rotovariatore prodotto dalla ditta Pieralisi Spa portata idraulica 20 mc/h. Fornitura e installazione di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pompa mono di alimentazione e dosaggio,</li> <li>• misuratore di portata elettromagnetico linea fanghi e soluzione poli;</li> <li>• elevatore a coclea in acciaio;</li> <li>• Quadro elettrico di comando</li> </ul>	220.000,00
13	Essiccamento e riduzione fanghi	Fornitura e posa in opera di un sistema innovativo autosostenuto dal punto di vista energetico, mediante il quale i rifiuti biodegradabili vengono trattati per rimuovere l'umidità e quindi ridurne il peso complessivo.	1.100.000,00
14	Cabina di trasformazione MT-BT	Messa a norma della cabina e installazione di elettrogeno avrà una taglia non inferiore a 500 KVA con messa a norma linee e quadri elettrici.	250.000,00
<b>TOTALE</b>			<b>3.250.000,00</b>

Il quadro sintetico dei limiti finanziari da rispettare è il seguente, dove é vincolante il solo importo complessivo di progetto, pari ad **€ 4.185.000,00**:

<b>LAVORI</b>	<b>3.250.000,00</b>
<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>	
IVA (10%)	325.000,00
Spese generali e tecniche (< =12%)	390.000,00
IVA e contributi su spese generali	104.832,00
Altro (allacciamenti, forniture, collaudi, imprevisti ecc.)	115.168,00
<b>SOMMANO SOMME A DISPOSIZIONE</b>	<b>935.000,00</b>
<b>TOTALE PROGETTO</b>	<b>4.185.000,00</b>

## 2.2 PSRA/36-02 - Adeguamento e ampliamento dell'impianto di depurazione di Avezzano (AQ)

### 2.2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO – AGGLOMERATI

Il territorio comunale di Avezzano è ricompreso nell'agglomerato IT1366006A01 denominato *Avezzano Capoluogo* con perimetrazione rilevabile nella Fig 1 ed è attualmente servito da tre impianti di depurazione con codici impianti e nome impianti rispettivamente IT1366006A01C01 Pozzillo -- IT1366006A01C02 Paterno -- IT1366006A01\*\*\* Depuratore Consorzio Industriale; il carico generato è stato stimato in 7'0941 ab. equivalenti.

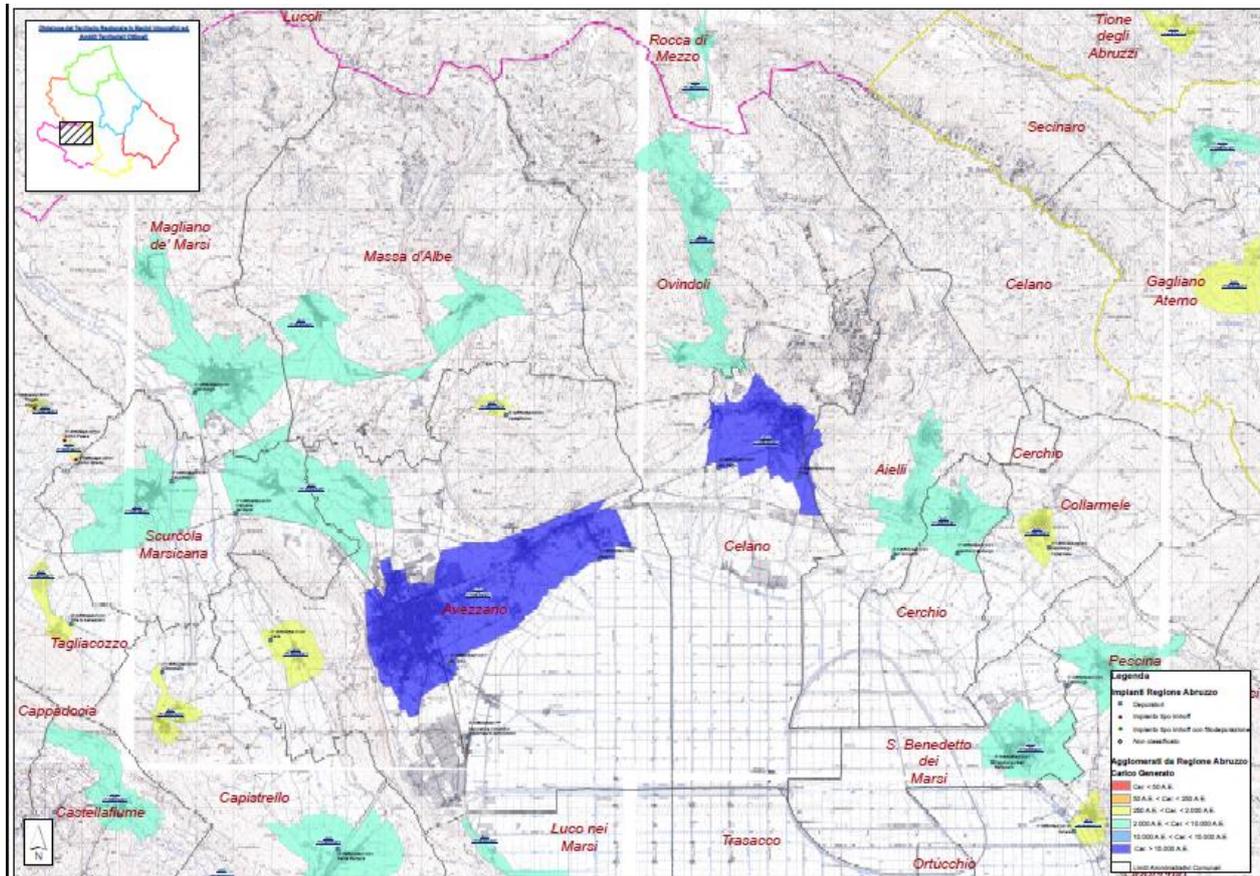


Figura 4 – agglomerati di Avezzano

### 2.2.2 STATO DI FATTO

L'impianto di depurazione della città di Avezzano, sito in Borgo Via Nuova (IT1366006A01\*\*\*), ha una capacità di trattamento, in termini di portata idraulica, di 461 mc/h ed una portata di punta massima di 661 mc/h; ad esso sono collegati circa 47.000 a.e. provenienti dalla rete fognaria comunale di Avezzano, con un carico organico stimato 2.400 kgBOD/g.

Vanno aggiunti gli scarichi di tipo industriale provenienti dai vari insediamenti produttivi dell'area industriale della Marsica, i cui valori mediati, sulla base dei dati preventivamente disponibili relativi alle concentrazioni dei vari inquinanti, possono essere stimati in 7.000 a.e.

Esiste inoltre un ulteriore impianto a servizio di una diversa zona della città, in località Pozzillo, cui sono collegati circa 17.000 a.e.; entrambi gli impianti, allo stato attuale, hanno bisogno di consistenti interventi di adeguamento. Nella figura seguente si riporta una vista di Avezzano con l'ubicazione di entrambi gli impianti, quello da dismettere – Pozzillo – e quello da potenziare, oggetto del presente documento.

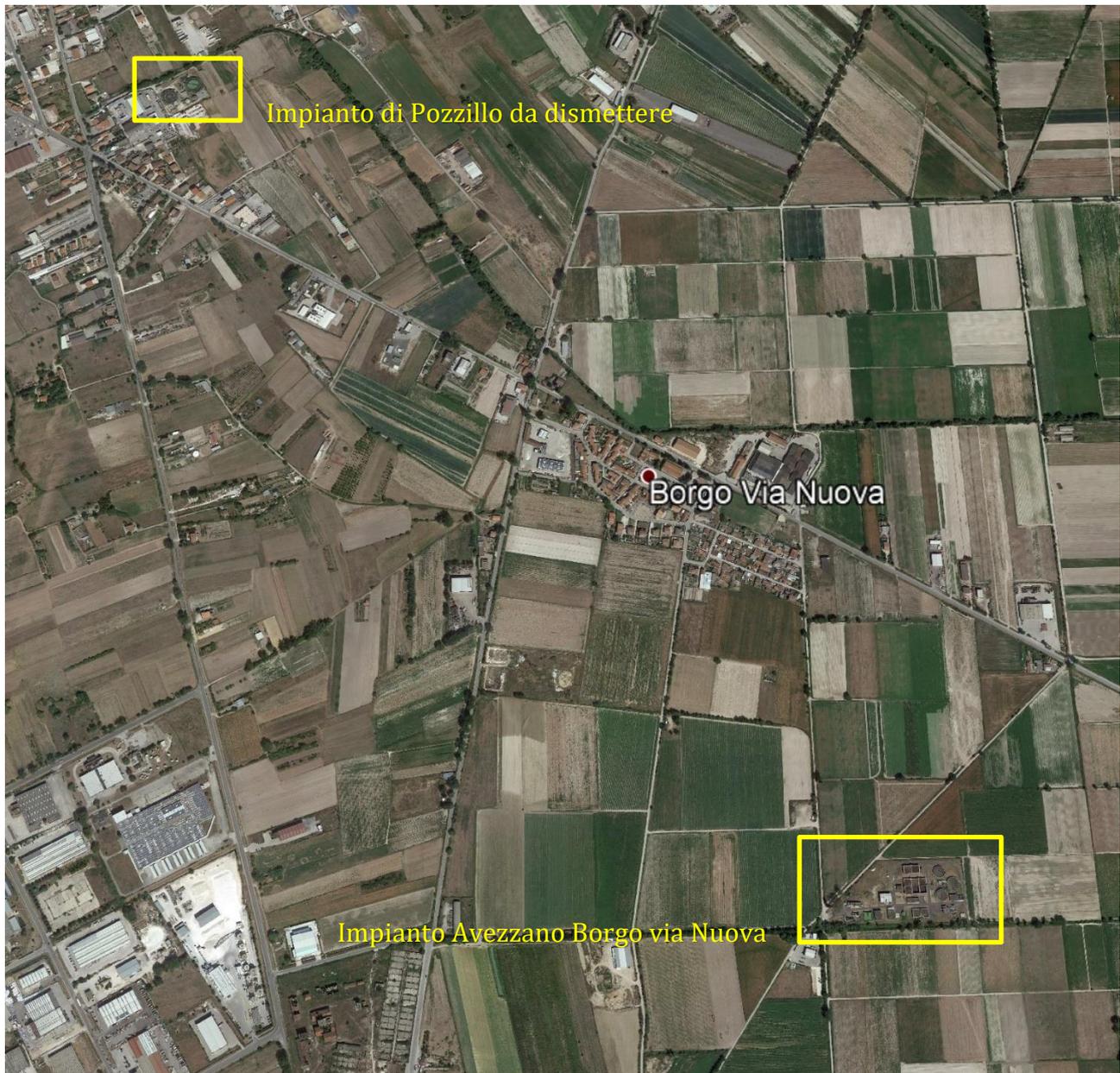


Figura 5 – vista di Avezzano con ubicazione degli impianti di Pozzillo e di Borgo via Nuova

### 2.2.3 PROBLEMATICHE ESISTENTI

Le problematiche esistenti riguardano sia l'attuale impianto principale di Borgo via Nuova che quello sito in località Pozzillo, entrambi bisognevoli di interventi di adeguamento e di manutenzione straordinaria, quali revisione e/o sostituzione di apparecchiature elettromeccaniche, ripristino e messa a norma di collegamenti elettrici, sistemazione e pulizia di manufatti.

Esistono inoltre altre 2 importanti problematiche:

- a) Smaltimento dei reflui provenienti dal comune di Ovindoli
- b) Smaltimento dei reflui provenienti dall'agglomerato industriale di Avezzano

### 2.2.4 OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE

L'obiettivo principale che si prefigge il presente progetto, a fronte di quanto sopra detto, consiste nella centralizzazione dei trattamenti nell'unico impianto di Avezzano Borgo via Nuova, realizzando opere che consentano di passare dalla attuale potenzialità di 47.000 a.e. alla potenzialità di 74.000 a.e. circa, ottenuti nel modo seguente:

<b>AGGLOMERATO</b>	<b>VALORE DI A.E.</b>
Avezzano Borgo via Nuova	40.000
Avezzano loc. Pozzillo	17.000
Zona industriale di Avezzano	7.000
Comune di Ovindoli	10.000
<b>TOTALE</b>	<b>74.000</b>

Evidente che il detto obiettivo comporterà la dismissione dell'impianto Pozzillo con realizzazione di un nuovo collettore destinato a convogliarne i reflui verso l'impianto centrale, procedimento, peraltro, già attivato dal Gestore unico CAM SpA; a tal proposito un altro strategico obiettivo progettuale consiste nel riconvertire le vasche presenti presso il depuratore Pozzillo in vasche di prima pioggia, al fine di convogliare presso il depuratore di Borgo via Nuova la sola portata di legge (4 Qm) ed intrappolare la restante quantità di acqua, fino a 40 mc/ha, o parte di essa a seconda della capienza di dette vasche di Pozzillo, restituendola all'impianto con portate frazionate nella settimana successiva agli eventi piovosi, nel rispetto delle direttive di cui all'art. 40 delle Norme Tecniche del PTA; lo studio dovrà prevedere ipotesi di intrappolamento dell'intera volumetria delle acque di prima pioggia, con realizzazione di nuovi volumi, se occorrenti, anche lungo il tracciato dei collettori fognari.

Ulteriore fine da perseguire è quello di creare un nuovo assetto impiantistico in grado di rispondere ai requisiti richiesti dal PTA della Regione Abruzzo, redatto sulla base del D.Lgs. 3 Aprile 2006 n. 152, ed alle linee-guida contenute nella delibera della Regione Abruzzo n. 227 del 28 marzo 2013 e successive modifiche ed integrazioni; attualmente le criticità e le dimensioni dell'impianto non consentono di garantire il rispetto dei requisiti di cui sopra.

In sintesi, quindi, gli obiettivi suddetti consistono nel garantire la regolarizzazione degli afflussi di acque fognarie e meteoriche verso un unico impianto, quello di Avezzano Borgo via Nuova, con dismissione dell'impianto in località Pozzillo ed eventuale riconversione dello stesso in vasche di prima pioggia, garantendo, ovviamente:

- Rispetto prescrizioni normative
- Rispetto norme sulla sicurezza
- Contenimento dei costi operativi

e, dal punto di vista ambientale:

- Minimizzazione dell'impatto ambientale degli scarichi fognari depurati sui fossi ricettori;
- Minimizzazione dei costi di trasporto e trattamento di acque meteoriche di seconda pioggia

Nella Figura 6 della pagina seguente si riposta una sintesi schematica della configurazione finale.

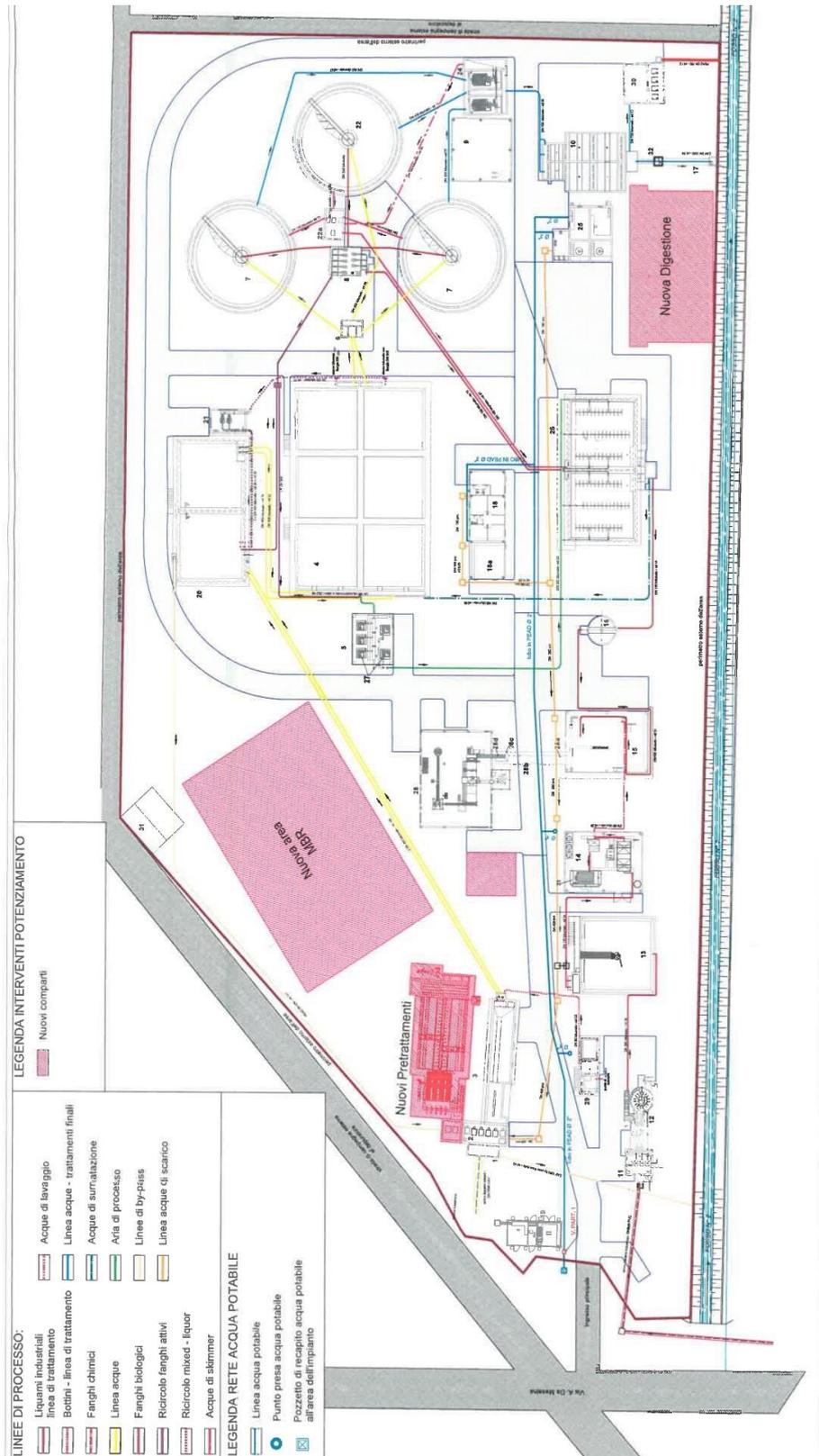


Figura 6 – schema della possibile configurazione finale dell'impianto di Avezzano Borgo via Nuova

### 2.2.5 CONTENUTI DEL PROGETTO

Per raggiungere gli obiettivi prefissati l'impianto di Avezzano Borgo via Nuova deve essere, oltre che ristrutturato e adeguato, potenziato in tutti i suoi comparti di lavoro, alla luce del consistente aumento di portata.

L'unità esistente di sollevamento e pretrattamento non sarebbe più in grado di sopportare l'intero carico idraulico corrispondente a 4 volte la portata media nera (così come impone l'attuale legislazione); risulta pertanto necessario realizzare una nuova unità di sollevamento-pretrattamento, capace di smaltire la differenza di flusso emergente tra la portata totale ammessa all'impianto (4 Qm derivante dal flusso idraulico generato dai 74.000 abitanti equivalenti) e quella massima ammissibile all'esistente impianto, pari a 661 mc/h.

Analogamente l'impianto biologico esistente, costituito da sistema di processo a predenitrificazione con fase separata di ossi-nitrificazione, non sarebbe in grado di garantire rendimenti compatibili con i futuri carichi in ingresso all'impianto; sarà pertanto necessaria la previsione progettuale di una nuova volumetria in grado di garantire i rendimenti richiesti.

In questa sede si ipotizza la realizzazione di una nuova sezione biologica costituita da predenitrificazione/nitrificazione (per la rimozione del carico organico e di quello azotato) tramite la tecnologia del bioreattore a membrana (MBR) con l'utilizzo di membrane cave; tale scelta permetterebbe di evitare la realizzazione di nuovi sedimentatori finali che, vista l'assenza di aree disponibili, dovrebbero essere realizzati sul terreno adiacente all'impianto previo esproprio.

L'installazione di tale sistema garantirebbe anche una migliore qualità del refluo, con caratteristiche allo scarico di gran lunga superiori rispetto ad un impianto a fanghi attivi convenzionale.

Sarà tuttavia compito del progettista valutare i vantaggi e gli svantaggi di detta soluzione rispetto a quella tradizionale, tenendo conto di tutti i parametri che differenziano le due soluzioni – principalmente gli oneri di esproprio, i costi di manutenzione del bioreattore a membrana nonché i costi di realizzazione degli impianti – e proporre il progetto più funzionale nell'ottica di una conveniente comparazione costi – benefici.

Evidente che anche l'attuale sistema di trattamento terziario (filtrazione e disinfezione PAA), non in grado di sostenere il nuovo carico idraulico di progetto, andrà adeguato con la realizzazione di un nuovo comparto di disinfezione UV dimensionato per la portata massima trattabile al biologico, così come la linea fanghi, resa idonea alla nuova potenzialità mediante la realizzazione di un nuovo comparto di digestione aerobica e di un nuovo sistema di disidratazione meccanica dei fanghi.

Tornando agli obiettivi del progetto, andrà studiata la riconversione dei volumi presenti nel vecchio depuratore in località Pozzillo, da dismettere, in vasche di prima pioggia, al fine di regolarizzare gli afflussi al depuratore anche in caso di piogge critiche, nel rispetto delle vigenti normative in materia e delle norme del PTA regionale.

La soluzione progettuale dovrà permettere, in definitiva, di risolvere le attuali criticità garantendo un impianto in grado di trattare i liquami provenienti da tutti gli agglomerati in questione – tab. cap. 3.2.4 - e di rispettare i parametri tabellari previsti dalla normativa vigente.

Nella Figura 3 è riportata una planimetria schematica del possibile nuovo assetto dell'impianto, senza che ciò costituisca, tuttavia, indicazione vincolante per il progettista che dovrà, anzi, valutare tutte le soluzioni alternative richieste.

In particolare, oltre alla già descritta disanima delle diverse soluzioni che riguardano l'impianto biologico, con conseguente ipotesi di ampliamento dell'area di impianto, nonché ad ogni altra proposta migliorativa – sia dal punto di vista funzionale che economico/manutentivo - al progettista si chiede di valutare soluzioni alternative espressamente finalizzate alla separazione della linea industriale da quella di acque reflue urbane; ciò potrà avvenire, ad esempio, attraverso una linea MBR specificatamente frazionata e con utilizzazione dei cicli alternati per abbattimento delle forme di azoto, in alternativa ai tradizionali impianti predenitro/nitro (conservazione della tipologia impiantistica esistente).

Tale soluzione dovrà consentire di valutare gli eventuali vantaggi di una netta separazione delle linee fanghi, al fine di evitare ogni possibile immissione di sostanze pericolose tipiche delle acque reflue industriali nella linea dei fanghi civili.

## 2.2.6 COSTI DI MASSIMA DELL'INTERVENTO

A titolo puramente indicativo si riportano - non vincolanti per il progettista - valori di stima per le varie opere componenti il progetto:

<b>Unità da adeguare o realizzare</b>	<b>Costo lavorazioni</b>
Sollevamento iniziale	150.000,00
Pretrattamento	500.000,00
Nuovo comparto biologico MBR	2.150.000,00
Nuova disinfezione UV	230.000,00
Nuova digestione aerobica	500.000,00
Nuova unità di disidratazione	185.000,00
Collegamenti idraulici – elettrici	285.000,00
Opere varie	150.000,00
<b>SOMMANO</b>	<b>4.150.000,00</b>

Il quadro sintetico dei limiti finanziari da rispettare è il seguente, dove é vincolante il solo importo complessivo di progetto, pari ad **€ 5.265.000,00**:

<b>LAVORI</b>	<b>4.150.000,00</b>
<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>	
IVA (10%)	415.000,00
Spese generali e tecniche (< =12%)	450.000,00
IVA e contributi su spese generali	120.960,00
Altro (allacciamenti, forniture, collaudi, imprevisti ecc.)	129.040,00
<b>SOMMANO SOMME A DISPOSIZIONE</b>	<b>1.115.000,00</b>
<b>TOTALE PROGETTO</b>	<b>5.265.000,00</b>

## 2.3 PSRA/36-03 - Adeguamento impianto di depurazione e collettore fognario nel comune di Casoli (CH)

### 2.3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO - AGGLOMERATI

Il territorio comunale di Casoli è ricompreso nell'agglomerato *Casoli capoluogo zona industriale* IT1369017A01 (codice regionale) IT1300000039 (codice europeo); è servito dal depuratore - IT1300000000121 *Casoli* - ubicato in località Piana delle Vacche che serve anche la zona industriale con attività di competenza ARAP Abruzzo. Le acque depurate, unitamente alle acque di seconda pioggia, vengono recapitate al fiume Aventino - sponda SX.

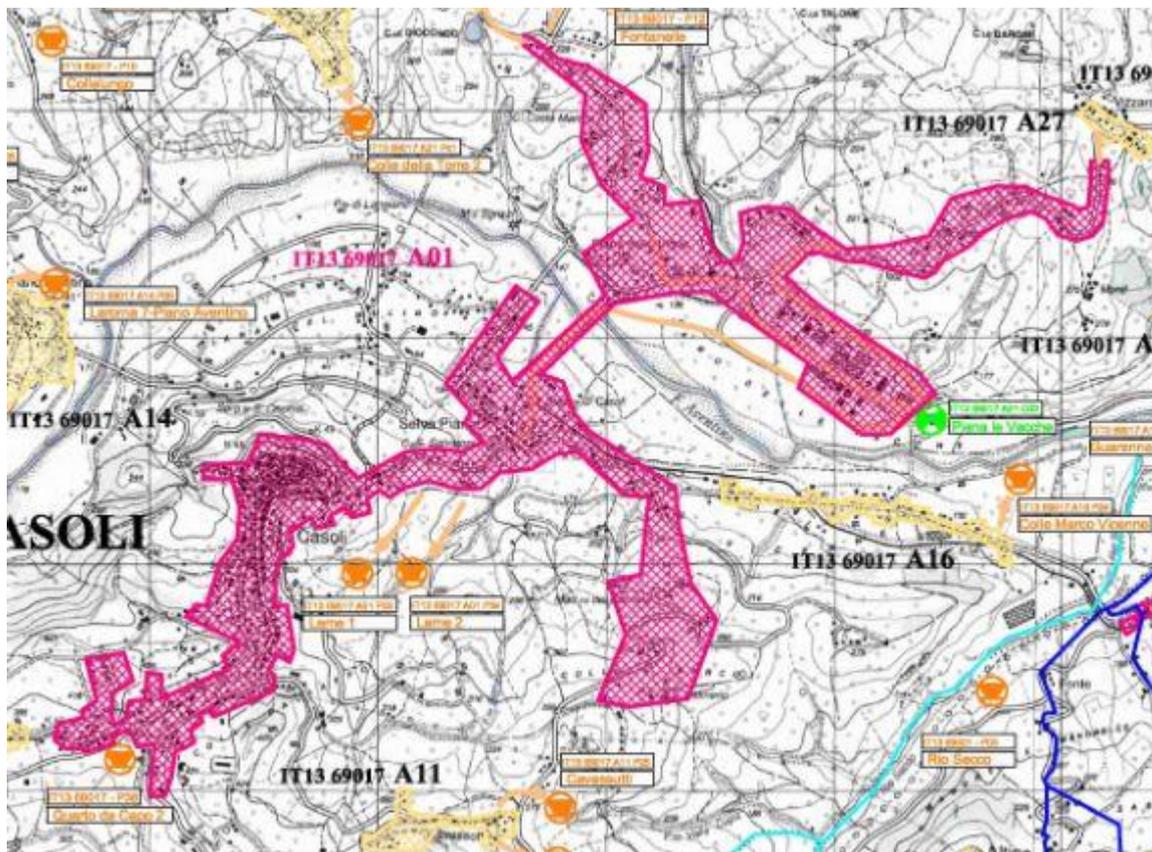


Figura 7 – rappresentazione agglomerato di Casoli (CH)

### 2.3.2 STATO DI FATTO

#### Collettore

I reflui dell'agglomerato industriale di Casoli unitamente alle acque reflue urbane provenienti da Casoli capoluogo, tramite un collettore in PVC del diametro di 600 mm, attraversano il fiume Aventino per essere recapitati al depuratore in località le Vacche di Casoli, ubicato sulla sponda sinistra del fiume stesso.

In arrivo all'impianto, i valori di portata risultano eccessivamente elevati in rapporto agli abitanti equivalenti serviti a causa della infiltrazione di acque parassite, dovute al fatto che il collettore è stato posato, mediante scavo a cielo aperto, in attraversamento del letto del fiume Aventino; ciò è avvalorato dall'esame della concentrazione media degli inquinanti risultante dai campionamenti mensili eseguiti in autocontrollo dal gestore del SII Sasi SpA.

Il collettore di scarico delle acque meteoriche eccedenti i valori di progetto risulta ubicato ad una profondità troppo elevata, con rischio di rientro delle acque di fiume in presenza di eventi piovosi critici.

#### Impianto

L'impianto è situato nell'area industriale di Casoli Est – Loc. Piana delle Vacche, nel Comune di Casoli, riceve scarichi provenienti dalle aree industriali (Casoli Est, Casoli Ovest e Zona Servizi) e dal Comune di Casoli ed è dimensionato per 12.000 AE, con una portata media di circa 4.000 mc/giorno ed un BOD5 medio/annuo di

circa 50 mg/l; il refluo depurato confluisce tramite condotta nel corpo idrico superficiale denominato "Fiume Aventino" (affluente Fiume Sangro), ad una distanza dalla linea di costa > di 10 Km.

L'impianto è del tipo ad ossidazione biologica a fanghi attivi; è stato realizzato nei primi anni 90 con un accordo di Programma tra il Consorzio per l'Area di Sviluppo Industriale del Sangro e il Comune di Casoli ed è entrato in funzione nel 2004, con gestione affidata al Consorzio per l'Area di Sviluppo Industriale del Sangro tramite accordo intercorso con il Comune di Casoli.

Nell'impianto di depurazione di Piana delle Vacche si possono distinguere:

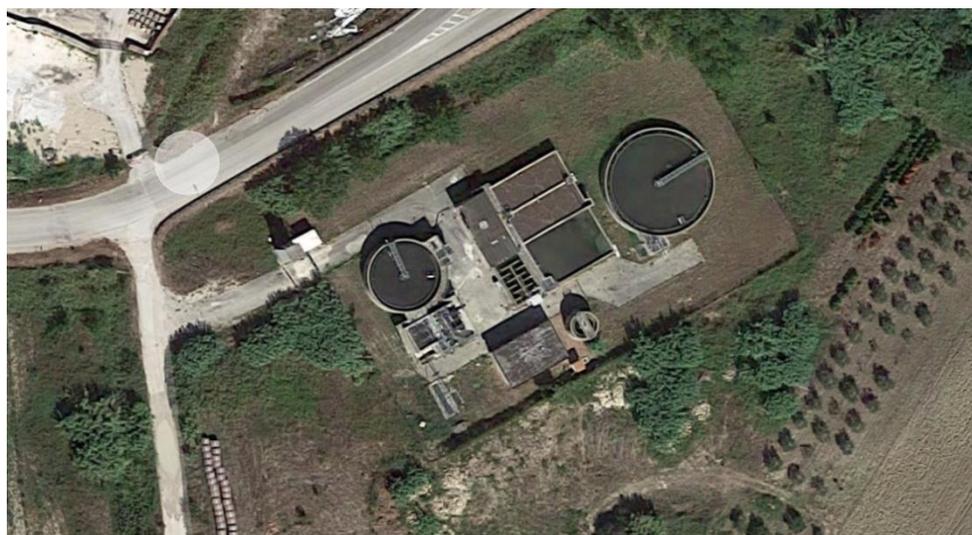
linea depurazione acque reflue

linee trattamento fanghi

come brevemente descritto nel seguito della presente.

#### **linea depurazione acque reflue**

Quanto alla linea di depurazione acque reflue, queste arrivano in impianto attraverso la descritta condotta fognaria in PVC f 600, attraversano una grigliatura grossolana manuale, vengono sollevate da una stazione composta da n° 6 elettropompe sommerse (2 + 1R di servizio, n. 3 per portata di pioggia) e, attraverso la



sezione di grigliatura fine (costituita da una griglia rotativa inox funzionante con sonde di livello, un nastro trasportatore ed un compattatore oleodinamico manuale) convogliano alla sezione di dissabbiatura, costituita da n. 1 vasca a pianta quadrata con volume unitario da 60 mc equipaggiata con compressore d'aria (da sostituire).

**Figura 8 – vista dell'impianto di depurazione di Piana delle Vacche di Casoli**

La linea di depurazione prosegue con la sedimentazione primaria (la sezione è costituita da n° 1 sedimentatore a pianta circolare con un volume di 388 mc equipaggiata con un carroponete circolare) l'ossidazione biologica a fanghi attivi (la sezione è costituita da due vasche a pianta rettangolare con volume totale di 700 mc ove sono installati gruppi di diffusione; i diffusori sono alimentati da n° 2 compressori) la sedimentazione secondaria (la sezione è costituita da una vasca circolare con un volume utile di circa 865 mc equipaggiata con carroponete circolare), il ricircolo e supero fanghi (nel pozzetto sono installate n° 2 pompe di ricircolo fanghi che inviano il fango all'Ossidazione biologica, con una saracinesca manuale viene estratto il fango di supero), la disinfezione (la sezione è costituita da una vasca di contatto con un volume di circa 150 mc nella quale viene immesso l'Acido Peracetico al 15% per mezzo di n° 1 pompa dosatrice).

#### **Linea trattamento fanghi**

Stabilizzazione Aerobica: la sezione è costituita da una vasca a pianta rettangolare con volume di 580 mc ove sono installati gruppi di diffusione; i diffusori sono alimentati da n° 1 compressore. Nel comparto è installata una pompa che invia il fango alla successiva fase di ispessimento.

Ispessimento: la sezione è costituita da n° 1 ispessitore della capacità di 70 mc equipaggiato con ralla a picchetti circolare. Per mezzo di n° 1 pompa il fango ispessito viene inviato direttamente in disidratazione

Disidratazione fanghi: la sezione è costituita da n° 1 Centrifuga, da n° 1 Coclea trasportatrice e dal sistema di preparazione e dosaggio del polielettrolita.

### **2.3.3 PROBLEMATICHE ESISTENTI**

Per quanto riguarda l'impianto, quasi tutte le unità di trattamento sono obsolete e malfunzionanti, altre risultano non correttamente dimensionate o, addirittura, assenti: la problematica, in generale, consiste nella vetustà e nel non corretto funzionamento della quasi totalità dei trattamenti.

Ulteriore problematica è quella delle acque parassite, che determinano una eccessiva diluizione delle portate in arrivo all'impianto ed una carenza di carico organico che provoca difficoltà nel funzionamento.

Va infine tenuto conto della problematica relativa alla ubicazione in alveo del collettore fognario che si collega, in sostanza, a quella della eccessiva quantità di acqua in arrivo all'impianto, poiché le pessime condizioni del tubo consentono copiose infiltrazioni.

Ultima problematica da affrontare è quella della eccessiva vicinanza dell'impianto all'alveo del fiume, il che comporta allagamenti dell'intera area tecnologica in caso di piene fluviali, con conseguenti disagi e danni per il servizio.

### 2.3.4 OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE

A fronte delle problematiche esposte, i principali obiettivi da raggiungere, per quanto riguarda l'impianto, sono relativi al completo revamping dello stesso, con riparazione/sostituzione di molte unità di trattamento ed il corretto dimensionamento di altre.

Bisognerà inoltre ricalibrare l'impianto a corretti valori di portata da assoggettare a trattamento biologico – non inferiori a **4 Qm** – e predisporre accorgimenti utili allo smaltimento di tutta la portata eccedente, nel rispetto delle normative ambientali e delle indicazioni del PTA regionale.

Per quanto riguarda la tubazione di fognatura, l'obiettivo è sicuramente quello di porre rimedio alle infiltrazioni dovute al pessimo stato del collettore, il tutto evitando il più possibile interventi invasivi o tramite la completa delocalizzazione del tubo o, come proposto nel seguito della presente relazione, tramite interventi a basso impatto ambientale ottenuti con la tecnologia no-dig.

Occorrerà infine proteggere l'impianto dagli allagamenti in caso di piene fluviali.

### 2.3.5 CONTENUTI DEL PROGETTO

#### *Collettore fognario*

Si è detto che il tratto di collettore fognario in esame, costruito con tubi in PVC diametro 600 mm, è stato posato, mediante scavo a cielo aperto, in attraversamento del letto del fiume Aventino in Comune di Casoli; a causa della sua vetustà ed obsolescenza si rende necessario un intervento di recupero funzionale atto a eliminare le copiose infiltrazioni di acque parassite e a rendere sicuro il funzionamento della condotta, che deve servire ancora per molto tempo le utenze collegate.

Data la posizione della tubazione che, come detto, è posata in alveo fluviale, si ritiene dover impiegare una tecnologia che consenta di ottenere i risultati attesi senza interferire sul delicato ambiente naturale circostante. L'ipotesi è quindi quella di utilizzare la **tecnologia NO-DIG** e di progettare i lavori basandosi su di uno dei metodi di relining (**Relining C.I.P.P.**) <sup>(3)</sup> a basso impatto ambientale attualmente presenti sul mercato che prevedono, come punti di accesso alla condotta, le camerette di linea esistenti e, solo in casi particolari, un minimo utilizzo di opere di scavo per l'eventuale costruzione di una nuova cameretta; in fase di progetto dovranno essere valutate le reali necessità di tali eventuali scavi.

Evidente che, qualora la scelta progettuale definitiva, al netto di ulteriori eventuali soluzioni alternative che il progettista approfondirà prima di decidere quale soluzione adottare, dovesse ricadere sulla tecnologia NO-DIG a basso impatto ambientale, occorrerà valutare alcune situazioni specifiche del tratto in esame per la individuazione del metodo più adatto, fra i tanti possibili, procedendo all'esame dei limiti prestazionali di detti metodi per indirizzare la scelta su quello più confacente al caso; nel seguito si espongono, sommariamente, le principali riflessioni a riguardo:

- 1 I primi problemi da esaminare sono di tipo logistico ed ambientale. La tubazione in esame attraversa perpendicolarmente il letto di un fiume ed è accessibile solo nei punti estremi del tratto di circa 700 metri, dove sono presenti delle camerette di ispezione. Nel lato destro del fiume Aventino, a qualche centinaio di metri dalla cameretta di partenza, è posizionato uno scaricatore di piena, attualmente ricoperto di vegetazione boschiva; è consigliabile renderlo accessibile sia per verificarne la funzionalità, sia per usufruire di potenziali accessi intermedi utili al risanamento della condotta.
- 2 Nel tratto di circa 500 metri tra i due punti è difficile, nonché sconsigliabile, accedere con mezzi meccanici, anche per problemi connessi ad eventuali vincoli ambientali.
- 3 Visto il luogo, esistono alte probabilità di infiltrazioni di acque parassite all'interno dei tubi, per questo sarebbe utile poter installare dei misuratori di portata ad ultrasuoni a tempo di transito sulle camerette di estremità, in modo da verificare le variazioni di flusso.
- 4 In fase di rilievo sarà opportuno eseguire un'accurata videospezione del tratto (vedi descrizione punto 3) facendo particolare attenzione al rilievo delle eventuali difformità di sezione causate da fenomeni di schiacciamento; la presenza di tratti di tubazione aventi difformità di sezione superiori al 10% del diametro possono incidere sul calcolo dello spessore del liner da inserire.

Nel presente documento, in virtù della situazione esistente e dopo l'analisi dei temi esposti, ancorché non vincolante per il progettista, si propone, quale tecnologia più idonea per la soluzione del problema specifico, quella definita **Water Relining**, che consiste cioè nell'inserimento, ottenuto mediante la spinta creata da colonna di acqua di adeguata altezza, di un tubolare in fibre poliestere impregnato con resina poliestere od epossidica (da decidere in fase di progettazione definitiva) che al termine del tratto sarà fatto indurire mediante il riscaldamento della stessa acqua usata per l'avanzamento.

La scelta ricade su questa tecnologia poiché è l'unica che, partendo da un unico punto, consente di eseguire inserimenti di lunghezza fino oltre 400 metri e per il diametro 600 mm, consentendo così di intervenire dalle due estremità con una cantierizzazione che, pur essendo contenuta in dimensioni, deve prevedere la sosta di autocarri ed attrezzature di dimensioni adeguate.

Per le altre tecnologie le possibilità di inserimento del liner in unica soluzione si fermano ad un massimo di circa 250 metri per tratto, costringendo ad intervenire all'interno del letto del fiume per creare più punti di intercetto e di inserimento.

La lunghezza eseguibile con la tecnologia Water Relining consentirà di progettare, ed eventualmente costruire, un unico punto mediano di intercetto dei due lanci, anche con una certa elasticità decisionale per il posizionamento (es. due lanci da 350 m. oppure una da 400 ed uno da 300 m. e così via).

(3) Nel seguito si elencano alcuni approfondimenti relativi alla tecnologia del **Relining in modalità NO-DIG**.

La tecnologia di relining più idonea viene di norma scelta tra le più note e diffuse in ambito Europeo ed Italiano tra quelle brevemente descritte nei capitoli successivi; tutte le tecnologie di **relining C.I.P.P.** esistenti sul mercato permettono di ridurre al minimo i disagi connessi alle fasi operative, con l'ottenimento di un risultato finale ottimale in tempi assolutamente minimi e senza danni ambientali dovuti a scavi e movimenti di terreno. Al termine dei lavori si otterrà una condotta con caratteristiche di resistenza equivalente o superiore a quella che si otterrebbe con la nuova realizzazione della stessa.

#### **NORMATIVE DI RIFERIMENTO LAVORI DI RELINING**

- UNI EN 14654-2:2013 (Gestione e controllo delle attività operative negli impianti di raccolta e smaltimento di acque reflue all'esterno degli edifici. Parte 2; Risanamento).
- UNI EN 15885:2011 (Classificazione e caratteristiche delle tecniche di ripristino e riparazione degli impianti di raccolta e smaltimento di acque reflue).
- UNI EN ISO 11295:2010 (Classificazione ed informazioni relative alla progettazione dei sistemi di tubazione di materie plastiche utilizzati per il ripristino).
- UNI EN ISO 11296-1:2011 (Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e di scarichi parte 1; Generalità).
- UNI EN ISO 11296-4:2011 (Sistemi di tubazioni di materia plastica per il ripristino di reti non in pressione di fognature e di scarichi parte 4; Inserimento interno –lining- di tubi polimerizzati in loco).
- Norme internazionali ASTM F 1216-09 – ASTM F 1743-08 – ASTM F 2019- 03 (2011) - ATV-M 127-2:2000.

#### **OPERAZIONI PRELIMINARI COMUNI A TUTTE LE TECNICHE DI RELINING**

- Videospezione del tratto da risanare, per verifica delle condizioni di pulizia interna e mappatura degli allacciamenti esistenti e successivo controllo della esecuzione dei lavori, eseguita con l'impiego di sistema di video ispezione montato su autocarro-laboratorio mobile, condotto da una squadra tipo formata da n. 1 tecnico operatore di video sistema e da n. 1 addetto alle operazioni di servizio, munito di telecamere digitali a colori attrezzate per i differenti diametri a partire da mm 100 a mm 2000 e con autonomia di percorrenza nel condotto fino a 500 metri. Il laboratorio deve essere completo di sistema di regia per l'effettuazione dei rapporti di ispezione direttamente in campo. Tali rapporti saranno in formato grafico in scala e riportanti tutti i dati rilevabili come allacciamenti, rotture ecc., codificati in conformità alla normativa UNI EN 13508-2. Inoltre, il software deve comprendere programmi di misura dei diametri e di rilievo di eventuali deformità della sezione. Il tutto completato da fotografie digitali e registrato su supporto informatico in formato leggibile dai più comuni programmi di video lettura.
- Eventuale pulizia del condotto, effettuata indipendentemente dal diametro e dal grado di intasamento presente nel condotto; sarà eseguita secondo il senso di scorrimento dei liquami, dai rami periferici a quelli principali, utilizzando apparecchiature ordinarie o, qualora necessario, anche speciali (Autobotte con sistema di riciclo, capacità non inferiore a 10 m<sup>3</sup>, portate superiori ai 300 Lit/min con pressione superiore ai 200 bar.), per la rimozione dei depositi sabbiosi e melmosi eventualmente presenti. Verrà impiegata una speciale testata ad ogiva collegata al canal-jet ed azionata dalla reazione di getti d'acqua uscenti ad alta pressione dagli eiettori di propulsione, per la demolizione di depositi solidificati sulle pareti e sul fondo della tubazione si impiegherà una testata ad ugelli orientabili verso i depositi solidi oppure potrà essere richiesto l'impiego di testata di fresatura azionate da motore idraulico.
- Eventuale impianto di by-pass, costituito da 2 pompe (una in marcia e una di riserva) di adeguata portata (portata dichiarata dalla Committente) e da tubazioni di idonea lunghezza e comprende:
  - Isolamento della tratta interessata a mezzo palloni otturatori o idonee ture in muratura.
  - Noleggio delle pompe necessarie e delle relative tubazioni.
  - Assistenza 24 ore su 24.
  - Carburanti e lubrificanti.

□ Pezzi di ricambio ed accessori.

## **TECNICHE DI RELINING PIU' DIFFUSE**

### **(1) WATER RELINING: POSA IN OPERA MEDIANTE INVERSIONE SOTTO BATTENTE IDRICO E POLIMERIZZAZIONE A RISCALDAMENTO DI ACQUA.**

Il tubolare, impregnato con resina poliestere a basso contenuto di stirene in apposito stabilimento - dotato di una linea produttiva composta da macchinari progettati appositamente per consentire un ciclo di miscelazione delle resine completamente automatizzato e controllato ed un sistema di trasferimento della miscela resina/catalizzatore nel tubolare, a circuito chiuso - viene trasportato in cantiere dalla fabbrica impiegando contenitori frigoriferi o celle metalliche contenenti ghiaccio secco, in funzione delle dimensioni del tubolare e delle necessità operative. Ciò consente il mantenimento della fluidità della resina e conseguentemente del manufatto per almeno 72 ore, impedendo che l'indurimento del tubolare avvenga prima del suo inserimento nella condotta, rendendone impossibile l'utilizzo. Sul luogo dell'inserimento del nuovo tubo viene predisposta una macchina per inversione costituita da una struttura prefabbricata, dotata di un sistema di rulli motorizzati, di altezza variabile a seconda del diametro della condotta, sulla quale è installato un anello che serve per bloccare una estremità del tubolare e consentire, con la spinta del battente di acqua creato dall'altezza della macchina, il completo inserimento del nuovo tubo e la sua aderenza alle pareti della condotta. Prima dell'inserimento del nuovo tubo, all'interno della condotta è posizionato un **preliner** costituito da una tubolare in polietilene, di spessore adeguato ai diversi usi, che serve ad isolare la resina da eventuali venute di acqua che potrebbero compromettere il buon esito della catalisi. Quando il nuovo tubolare è inserito per il 50% della sua lunghezza ed il terminale dello stesso giunge alla sommità della macchina, sull'apposita chiusura ermetica realizzata prima dell'impregnazione, vengono collegate delle manichette ed una corda di sicurezza, durante l'inserimento in ogni pozzetto tra condotta esistente e nuovo tubo vengono inserite delle termocoppie per il controllo del ciclo di riscaldamento. Completata la fase di inserimento, si procede alla polimerizzazione della resina mediante il riscaldamento del fluido contenuto nel tubolare stesso, in questo caso acqua. Una volta completato il processo di indurimento si ottiene un vero e proprio nuovo tubo, perfettamente aderente, non incollato, alla vecchia canalizzazione, dotato di elevate caratteristiche meccaniche e resistente alle azioni erosive e corrosive esercitate dai fluidi trasportati. La superficie interna del nuovo tubo è caratterizzata da un coefficiente di scabrezza inferiore a quello della tubazione originaria; ciò consente di compensare la pur modesta riduzione di sezione mantenendo inalterata la portata. Dopo il raffreddamento del **liner**, si procede al taglio dello stesso all'interno dei pozzetti intermedi e nei pozzetti di arrivo e partenza della calza. Il taglio avviene con seghe pneumatiche e viene rifinito con mole ad aria; generalmente il taglio è fatto a circa 20 cm. all'interno della parete dei pozzetti. La sigillatura delle estremità del rivestimento alle pareti dei pozzetti è realizzata utilizzando appositi manicotti in gomma EPDM ed anelli in acciaio inox tipo AMEX END SEAL, o Quick-Lock End Seal; questo tipo di sigillatura dei terminali consente di garantire la perfetta tenuta dei tubolari nel tempo, contrariamente a sistemi basati sul tagli all'interno dei pozzetti e sigillatura con malte o stucchi, il manicotto consente al liner eventuali minimi spostamenti di assestamento che l'esperienza di decenni di lavori eseguiti ha verificato esserci, senza compromettere la tenuta idraulica del sistema. Per ciascun tratto di fogna rivestito viene effettuata la prova di tenuta secondo quanto previsto dalle norme UNI EN 1610 tenendo in pressione il tratto, dopo isolamento con palloni otturatori, a 0.5 Bar per 30 minuti o con un battente minimo di 1 mt sopra l'estradosso della condotta. In alternativa, come previsto dalle norme ASTM F 1216, è possibile eseguire il collaudo sfruttando la fase di raffreddamento del tubolare, misurando e verificando periodicamente l'altezza del battente idraulico utilizzato per l'inserimento.

### **(2) STEAM RELINING: POSA IN OPERA MEDIANTE INVERSIONE AD ARIA E POLIMERIZZAZIONE A VAPORE.**

Il tubolare viene impregnato con resina epossidica direttamente in cantiere utilizzando apposite piste a rulli montate il più vicino possibile al punto di inserimento, compatibilmente con le singole realtà locali. Sul luogo dell'inserimento del nuovo tubo viene posta una camera per inversione costituita da un contenitore cilindrico di adeguata capacità nel quale verrà avvolto il tubolare appena impregnato, una volta completato l'avvolgimento, una estremità viene fissata alla bocca di lancio e viene immessa aria compressa per fare iniziare il processo di inversione fino al completo inserimento del nuovo tubo. Con questa tecnica non viene inserito nessun **preliner** per consentire alla resina epossidica di aderire alle pareti del tubo ospite. Completata la fase di inserimento, si procede alla polimerizzazione della resina mediante il riscaldamento, immettendo vapore del fluido contenuto nel tubolare stesso, in questo caso aria. Una volta completato il processo di indurimento si ottiene un vero e proprio nuovo tubo, perfettamente incollato, alla vecchia canalizzazione, dotato di elevate caratteristiche meccaniche e resistente alle azioni erosive e corrosive esercitate dai fluidi trasportati. La superficie interna del nuovo tubo è caratterizzata da un coefficiente di scabrezza inferiore a quello della tubazione originaria; ciò consente di compensare la pur modesta riduzione di sezione mantenendo inalterata la portata. Dopo il raffreddamento del **liner**, si procede al taglio dello stesso all'interno dei pozzetti intermedi e nei pozzetti di arrivo e partenza della calza. Il taglio avviene con seghe pneumatiche e viene rifinito con mole ad aria. Generalmente il taglio è fatto a circa 20 cm. all'interno della parete dei pozzetti. La sigillatura delle estremità del rivestimento alle pareti dei pozzetti è realizzata utilizzando appositi manicotti in gomma EPDM ed anelli in acciaio inox tipo AMEX END SEAL, o Quick-Lock End Seal, questo tipo di sigillatura dei terminali consente di garantire la perfetta tenuta dei tubolari nel tempo, contrariamente a sistemi basati sul tagli all'interno dei pozzetti e sigillatura con malte o stucchi, il manicotto consente di al liner eventuali minimi spostamenti di assestamento che l'esperienza di decenni di lavori eseguiti nel modo, ha verificato esserci, senza compromettere la tenuta idraulica del sistema. Per ciascun tratto di fogna rivestito viene effettuata la prova di tenuta secondo quanto previsto dalle norme UNI EN 1610 tenendo in pressione il tratto, dopo isolamento con palloni otturatori, a 0.5 Bar per 30 minuti o con un battente minimo di 1mt. Sopra l'estradosso della condotta.

### **(3) UV RELINING: POSA IN OPERA MEDIANTE INSERIMENTO A TRAINO E POLIMERIZZAZIONE MEDIANTE RAGGI ULTRAVIOLETTI**

Il tubolare viene impregnato con resina poliestere foto sensibile in stabilimento dotato di una linea produttiva composta da macchinari progettati appositamente per consentire un ciclo di miscelazione delle resine completamente automatizzato e controllato ed un sistema di trasferimento della miscela resina – catalizzatore nel tubolare a circuito chiuso, sarà poi inserito in una guaina scura di protezione e trasportato in cantiere dalla fabbrica impiegando contenitori completamente chiusi per impedire il contatto del tubolare con la luce solare. Sul luogo dell'inserimento del nuovo tubo viene posizionato un argano per il traino sul pozzetto di arrivo, uno speciale **preliner** viene posto sul fondo della condotta da personale specializzato ed appositamente addestrato per operare in spazi confinati. Viene poi fatto passare il cavo di traino utilizzando il carro della telecamera e fissato all'argano. Il tubolare viene fatto uscire dal contenitore ed immediatamente fatto entrare nel tubo ospite e trainato all'altra estremità. Una volta arrivata a destinazione esso viene collegato a speciali testate metalliche e gonfiato alla pressione prevista dalla casa produttrice fino al suo completo appoggio alle pareti del tubo ospite. Completata la fase di inserimento, si procede alla polimerizzazione della resina mediante il passaggio al suo interno di uno speciale treno di lampade a raggi UV. Una volta completato il processo di indurimento si ottiene un vero e proprio nuovo tubo perfettamente aderente e non incollato alla vecchia canalizzazione, dotato di elevate caratteristiche meccaniche e resistente alle azioni erosive e corrosive esercitate dai fluidi trasportati. La superficie interna del nuovo tubo è caratterizzata da un coefficiente di scabrezza inferiore a quello della tubazione originaria; ciò consente di compensare la pur modesta riduzione di sezione mantenendo inalterata la portata. Dopo l'indurimento del **liner**, si procede al taglio dello stesso all'interno dei pozzetti intermedi e nei pozzetti di arrivo e partenza della calza. Il taglio avviene con seghe pneumatiche e viene rifinito con mole ad aria. Generalmente il taglio è fatto a circa 20 cm. all'interno della parete dei pozzetti. La sigillatura delle estremità del rivestimento alle pareti dei pozzetti è realizzata utilizzando appositi manicotti in gomma EPDM ed anelli in acciaio inox tipo AMEX END SEAL, o Quick-Lock End Seal, questo tipo di sigillatura dei terminali consente di garantire la perfetta tenuta dei tubolari nel tempo, contrariamente a sistemi basati sul tagli all'interno dei pozzetti e sigillatura con malte o stucchi, il manicotto consente di al liner eventuali minimi spostamenti di assestamento che l'esperienza di decenni di lavori eseguiti nel modo, ha verificato esserci, senza compromettere la tenuta idraulica del sistema. Per ciascun tratto di fogna rivestito viene effettuata la prova di tenuta secondo quanto previsto dalle norme UNI EN 1610 tenendo in pressione il tratto, dopo isolamento con palloni otturatori, a 0.5 Bar per 30 minuti o con un battente minimo di 1mt. Sopra l'estradosso della condotta.

-----

Nella figura 9 che segue si riporta la rappresentazione della parte finale dell'impianto fognario di Casoli, con l'ubicazione del depuratore, e si evidenzia il tratto di collettore esistente da recuperare funzionalmente, oggetto del presente studio.

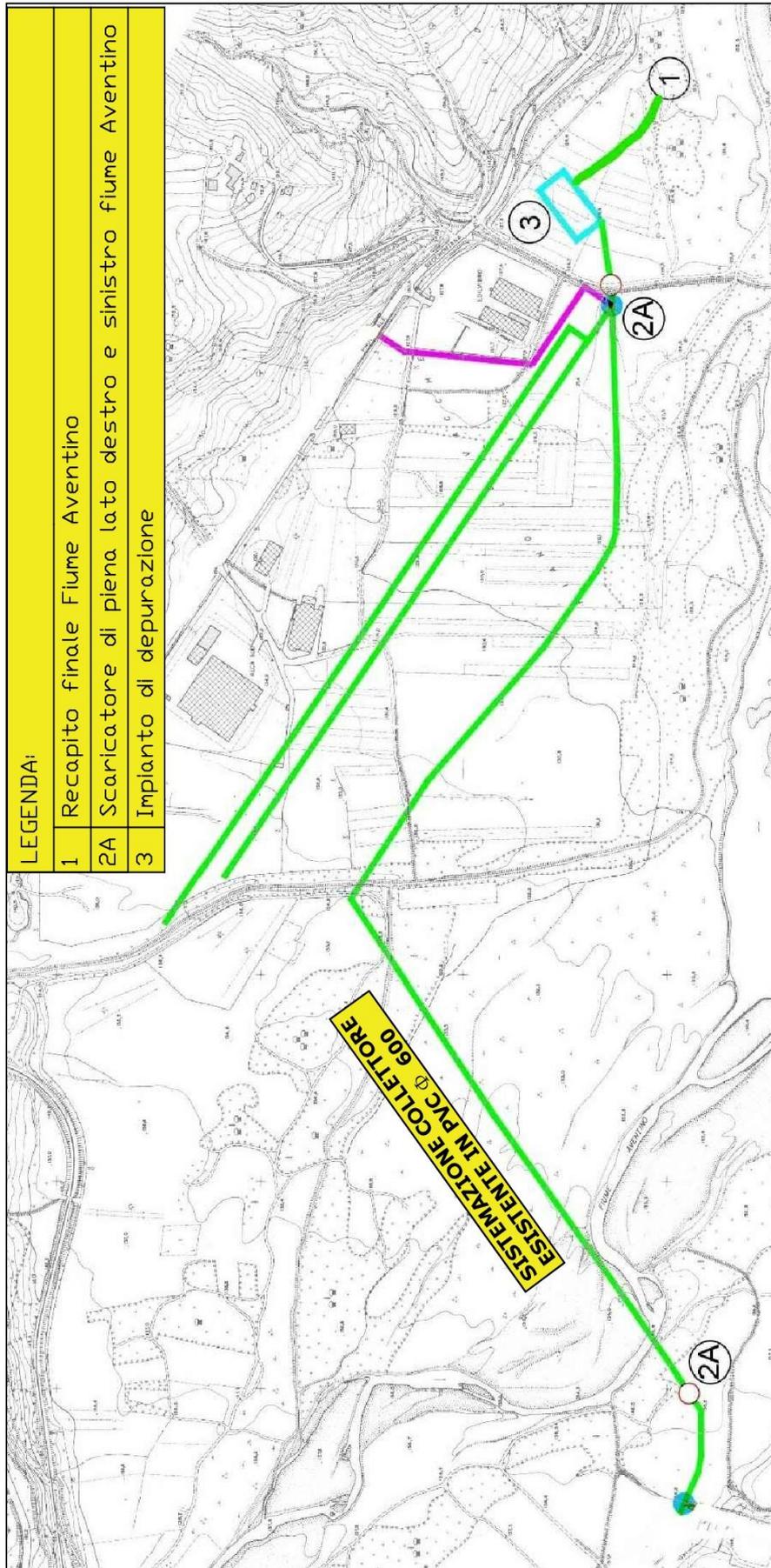


FIG. 9 - RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA STATO DI FATTO COLLETTORI  
 COMUNE DI CASOLI (CH)

### Impianto di depurazione

I dati iniziali, da cui prendere spunto per “riprogettare” i cicli di funzionamento dell’impianto sulla base delle considerazioni sin qui esposte, sono i seguenti:

- potenzialità progetto iniziale (ano 1990) = 12'220 A.E.
- potenzialità progetto di adeguamento (APQ-03/47) = 9'900 A.E.
- $Q_m = 143 \text{ mc/h} = 3'432 \text{ mc/g}$
- $Q_p = 323 \text{ mc/h}$
- $Q_{\text{pioggia}} = 570 \text{ mc/h} = 4Q_m$

I contenuti del progetto, relativamente al depuratore, devono – come detto – approfondire e riguardare tutti gli interventi necessari per il ripristino, la riparazione, la sostituzione dei vari elementi dell’impianto, per ciascuna unità di trattamento.

Nel seguito si propone una esaustiva tabella con elencazione dei vari comparti e relative indicazioni – naturalmente indicative – circa gli interventi da valutare ed inserire in progetto:

<b>Unità Trattamento</b>	<b>Descrizione Criticità</b>	<b>Descrizione intervento</b>	<b>Obiettivo intervento</b>
<b>Sollevamento Iniziale</b>	Presenza di una griglia manuale su arrivo liquami	Realizzazione di nuovo manufatto per intercettazione materiale grossolano, con installazione di n.2 griglie automatiche	Eliminare materiale grossolano Automatizzare grigliatura
	Pompe sollevamento sovradimensionate	Adeguare alle nuove portate le capacità di sollevamento per adeguare la portata sollevata alla Q pioggia - in alternativa prevedere inverter -	Definire portata media Adeguare portata sollevata a $4 \cdot Q_m$
	Fuoriuscita liquame in condizioni climatiche avverse	Rifacimento by-pass di emergenza con modifiche alla stazione arrivo liquami - Sopraelevazione pareti pozzetti - Installazione valvole unidirezionali per isolamento linea raccolta acqua di pioggia piazzale	Ridurre rischio allagamenti da ritorno acque di fiume in periodi di pioggia intensa
	Mancanza misuratore di portata per campionamento medio ponderato sulle 24 ore	Installare n. 4 misuratori elettromagnetici di portata sulle quattro prementi di mandata, n. 1 modulo di calcolo, n. 1 visualizzatore con elettronica per totalizzatore portate	Adeguamento normativo per campionamento medio ponderato
<b>Trattamenti preliminari</b>	Campionatore non funzionante	Riparare campionatore automatico per ingresso (campione medio ponderato 24h) e spostare al sollevamento	Adeguamento normativo per campionamento medio ponderato
<b>Trattamenti preliminari: griglia fine</b>	griglia fine insufficiente - Stadio dissabbiatura non funzionante	Ripristinare canale bypass ed installare nuova grigliatura fine automatica per adeguare grigliatura per $4Q_m$ (570 mc/h) verificare necessità di sostituire griglia esistente - Adeguamento riattivazione stadio dissabbiatura disoleatura aerata	Adeguamento normativo - riattivazione
<b>Trattamenti preliminari: dissabbiatore-disoleatore</b>	Mancato funzionamento insufflaggio aria stadio dissabbiatura	Revisionare unità e installare n. 2 nuovi compressori aria e relativa impiantistica	Ripristinare funzionalità unità
<b>Trattamenti preliminari: dissabbiatore</b>	Vasca di raccolta oli non idonea	Adeguare vasca raccolta oli	Ripristinare funzionalità unità
<b>Sedimentatore primario</b>	Cattivo funzionamento estrazione fanghi primari	Sostituire pompa con nuova pompa tricanale - sostituire valvola manuale con valvola automatica temporizzata per estrazione fango	Migliorare funzionalità unità

	Vetustà carroponete	Manutenzione straordinaria del carroponete sedimentazione primaria con elementi in acciaio INOX	Migliorare funzionalità unità
<b>Biologico</b>	Vetustà diffusori sommersi	Sostituzione delle membrane dei diffusori di fondo - verifica idraulica - riparazioni localizzate ossidazione liquami	Migliorare funzionalità unità
	Sonde non funzionanti	Sostituzione sonde ossigeno	Adeguamento funzionale
	Assenza di stadi di denitrificazione	Prevedere sistema nitro/denitro automatizzato, installazione n. 4 agitatori e controllo aerazione con software brevettato, dopo verifica necessità in base al refluo	Adeguamento funzionale
<b>Unità stabilizzazione fanghi di supero</b>	Vetustà diffusori sommersi	Sostituzione delle membrane dei diffusori di fondo/ verifica idraulica / riparazioni localizzate stabilizzazione aerobica	Migliorare funzionalità unità
<b>Unità Ispessimento fanghi di supero</b>	Collegamento a vasca ispessimento non funzionante	Ripristinare sollevamento per estrazione fanghi stabilizzati all'ispessitore / installare n. 2 pompe tricanale	Adeguamento funzionale
<b>Disidratazione meccanica</b>	Funzionamento irregolare centrifuga	Verificare funzionalità / eventuale sostituzione software	Adeguamento funzionale
<b>Linee di scarico</b>	miscelazione acque depurate con acque parzialmente depurate	separazione delle linee con aggiornamento autorizzazione allo scarico	Adeguamento
<b>Disinfezione</b>	Funzionamento non regolare misura di portata	Ripristinare stramazzo uscita lama inox	Adeguamento funzionale
	Dosaggio acido peracetico verifica CPI	verifica necessità CPI per stoccaggio acido peracetico / adeguamenti	Eventuale adeguamento se > 1 mc
<b>Locali compressori</b>	Rumorosità	Fare verifiche del rumore in relazione ai tempi di esposizione ed eventualmente sostituire compressori ovvero insonorizzare il locale - necessità di compressore di riserva	Adeguamento normativo (prezzo max stimato per tutte le attività)
<b>Piazzale e recinzioni</b>	manutenzione straordinaria	interventi di manutenzione vari	Manutenzione Straordinaria
<b>Condotta adduzione acqua potabile</b>	Perdita acquedotto	Rifacimento rete acqua potabile	Ripristino funzionalità
<b>Locale Uffici e Servizi Igienici</b>	Vetustà locali Ufficio / servizi igienici	Ristrutturazione locali esistenti/Installazione nuovo manufatto uso ufficio	Ripristino funzionalità - nuovo locale box prefabbricato
<b>Fornitura Elettrica</b>	Mancanza gruppo elettrogeno	Installazione gruppo elettrogeno adeguato e sistemazione collegamenti	Adeguamento normativo
<b>Condotta di scarico reflui trattati</b>	Quota di scarico finale inidonea in presenza di eventi meteorici critici	Realizzazione 500 ml Fogna PVC 600 e nuovo scarico più a valle	Ridurre rischio allagamenti
	Errata indicazione nella planimetria di concessione area demaniale	Integrare/adequare rappresentazione e concessione demaniale (scadenza marzo 2018)	Adeguamento concessione demaniale

Per completare gli interventi sull'impianto di depurazione il progetto dovrà prevedere la messa in sicurezza per la quale si ritiene, anche per aver preliminarmente esposto la problematica ai competenti uffici del Genio

Civile Regionale, di dover ricorrere alla costruzione di una palancolata, con palancole infisse a tenuta, di altezza stimata di circa 3 m (ovviamente da determinare in sede di progetto) che impediscano l'accesso dell'acqua sull'area di impianto in caso di eventi eccezionali.

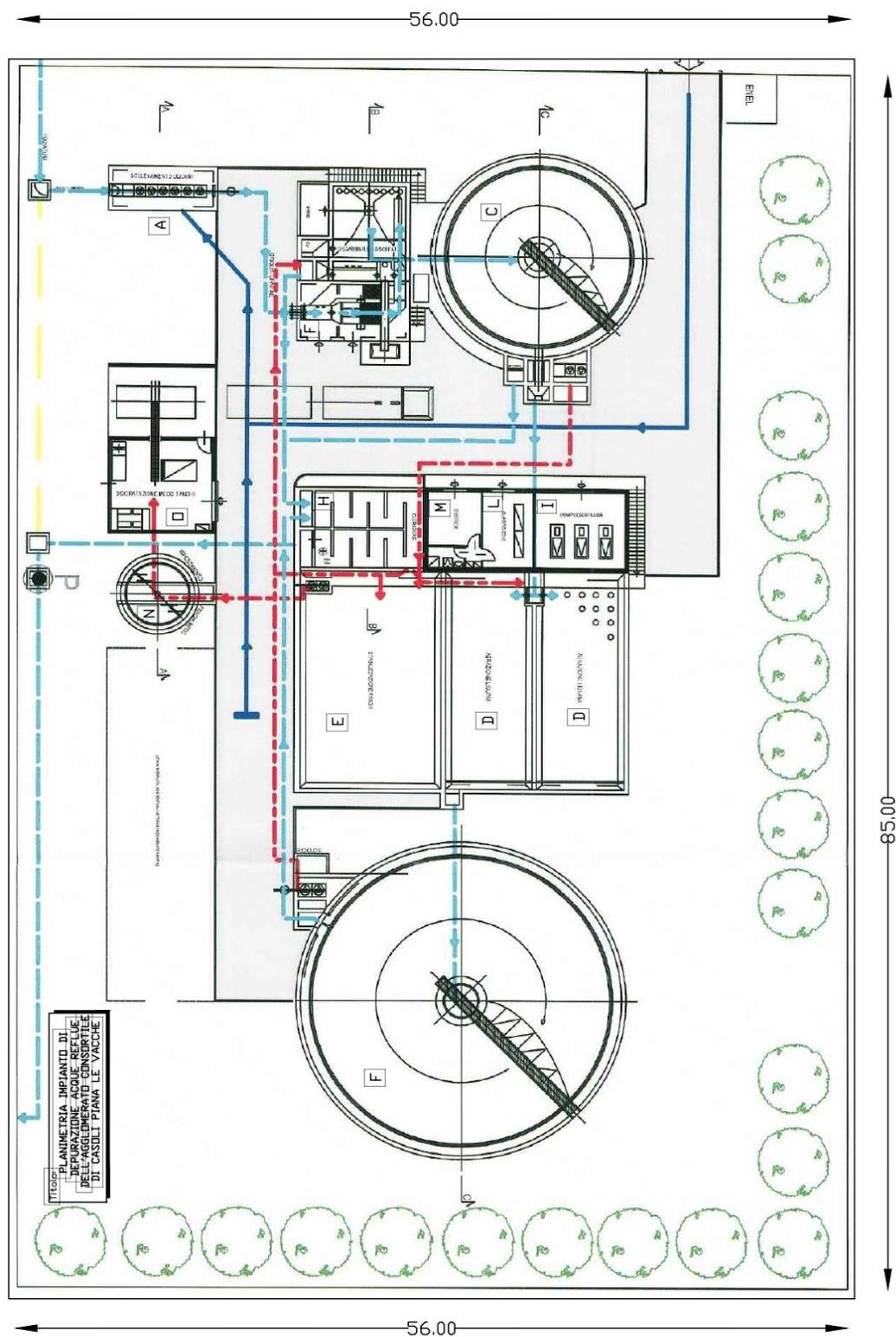


Fig. 10 – planimetria dell'impianto di depurazione di Casoli (CH)

LEGENDA:	
A	Stazione di sollevamento liquami in arrivo
B	Unità di pretrattamento
C	Unità di sedimentazione primaria
D	Unità di ossidazione biologica
E	Unità di digestione aerobica dei fanghi
F	Unità di sedimentazione finale
G	Impianto di ricircolo dei fanghi attivi
H	Unità di sterilizzazione chimica
I	Sala compressori
L	Sala quadro elettrico di comando
M	Servizi igienici
N	Unità di infittimento meccanico dei fanghi
O	Unità di disidratazione meccanica dei fanghi

### 2.3.6 COSTI DI MASSIMA DELL'INTERVENTO

Per quanto riguarda gli interventi sull'impianto, gli stessi sono stati stimati in circa € 900.000,00 sia sulla base di valutazioni parametriche effettuate, come al solito, con l'ausilio del vigente Prezziario Regionale sia mediante preventivi chiesti – e forniti – dal gestore del S.I.I. per quanto attiene, soprattutto, ad interventi manutentivi ed a riparazioni di apparecchiature elettromeccaniche. Per quanto attiene, invece, la palancolata, con lo stesso criterio si è stimato un costo parametrico di circa € 200,00 per ogni ml di barriera; tenuto conto che il perimetro dell'impianto è di circa 530,00 ml la stima complessiva è la seguente:

Fig. 10bis – legenda delle unità dell'impianto

descrizione	u.m.	Quantità	Costo unitario	Costo totale
Palancolata infissa h=3 m	ml/m	282	200,00	169.200,00
Opere a verde di mitigazione	corpo	1	24.800,00	24.800,00
<b>Sommano €</b>				<b>194.000,00</b>

Quanto al risanamento del collettore fognario, si propone la seguente stima dei costi:

descrizione	u.m.	Quantità	Costo unitario	Costo totale
Installazione di palloni otturatori per condotte oltre DN 500 FINO A DN 600. Fino a 30 gg.	cad.	6	89,00	534,00
Realizzazione di singolo by-pass di linea per portate oltre 40 fino a 80 mc/h; oltre 50 fino a 100 KPA - fino a 200 metri (compreso pompe di riserva). Fino a 30 giorni, escluso presidio dedicato continuo.	cad.	4	4.725,00	18.900,00
Pulizia preliminare prima della videoispezione tramite aspirazione fanghi e liquami per effettuare la perfetta pulizia delle condotte di fognatura da sottoporre a risanamento, compreso trasporto allo smaltimento a norma di legge dei carichi, esclusi gli oneri di discarica.	mc	400	142,50	57.000,00

Videoipsezione delle condotte di fognatura. (diam. Da 500 a 800 mm)	ml	700	15,92	11.145,00
Risanamento condotta o manufatto fognario esistente, realizzato mediante relining non distruttivo: INTERVENTO DI RELINING DN 600	ml	700	657,14	460.000,00
Sovrapprezzo per collocamento di preliner	cm/m	700	47,14	33.000,00
Manicotto interno EPDM tesato attraverso anelli in INOX - CM DN 600	cad.	6	1.135,00	6.810,00
<b>Sommano €</b>				<b>587.389,00</b>

Il quadro sintetico dei limiti finanziari da rispettare è il seguente, dove é vincolante il solo importo complessivo di progetto, pari ad **€ 2.205.000,00**:

<b>LAVORI</b>	<b>1.681.389,00</b>
<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>	
IVA (10%)	168.138,90
Spese generali e tecniche (< =12%)	201.766,68
IVA e contributi su spese generali	54.234,88
Altro (allacciamenti, forniture, collaudi, imprevisti ecc.)	99.470,54
<b>SOMMANO SOMME A DISPOSIZIONE</b>	<b>524.336,00</b>
<b>TOTALE PROGETTO</b>	<b>2.205.000,00</b>

## 2.4 - PSRA/36-04 Adeguamento impianto di depurazione e collettore fognario nel comune di Gissi (CH)

### 2.4.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO – AGGLOMERATI

Sul territorio comunale di Gissi e Monteodorisio è stato individuato l'agglomerato IT1369041A01 (IT1300000045) denominato **Gissi - Monteodorisio Val Sinello**, ricomprendente il territorio Gissi capoluogo e la zona industriale in località Valsinello, sul territorio comunale di Monteodorisio; i reflui vengono collettati al depuratore consortile IT1369055A01C03 (IT1300000000146) denominato **Valsinello**.

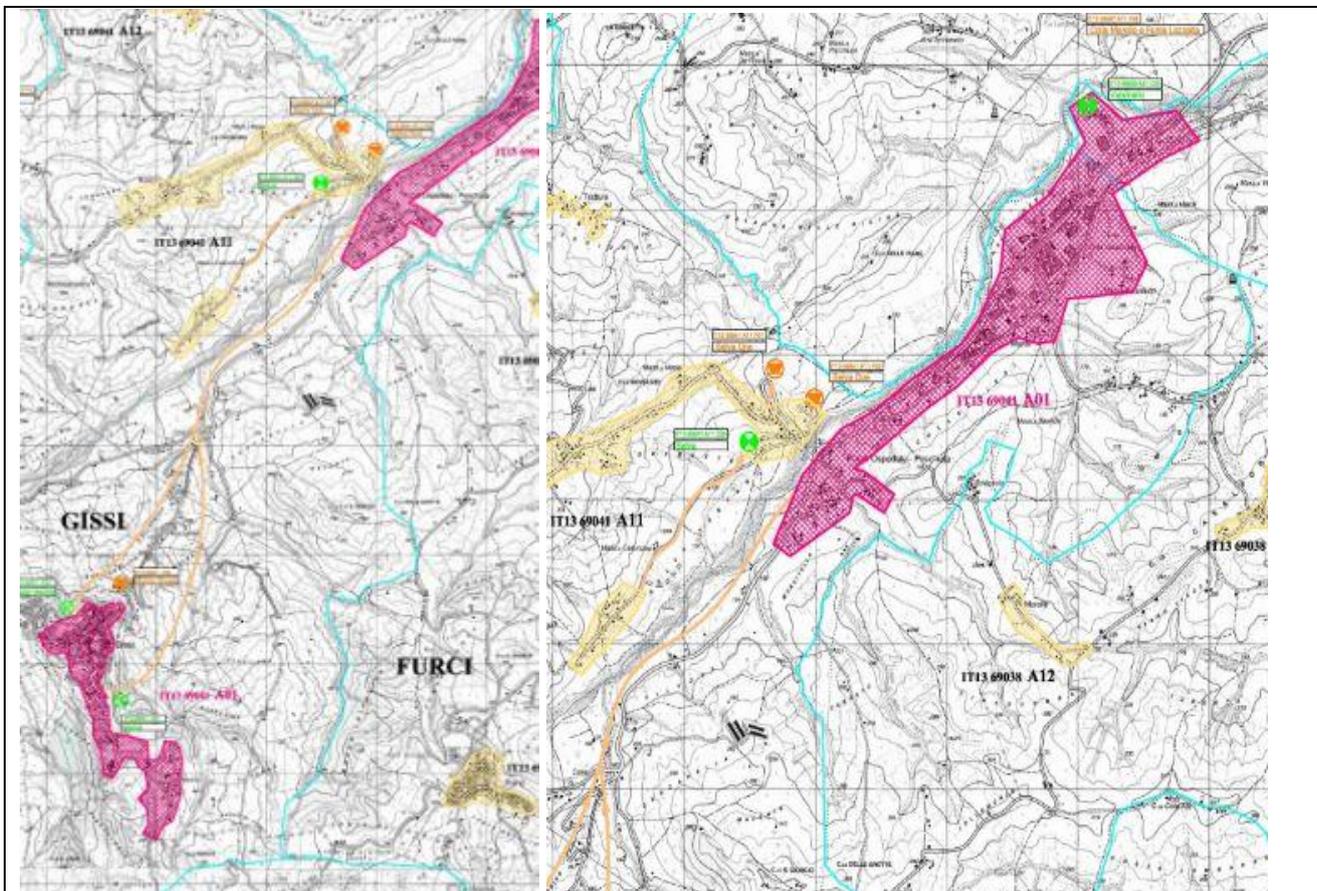


Figura 11 – agglomerati di Gissi e Monteodorisio

### 2.4.2 STATO DI FATTO

#### Collettore fognario

Il collettore al servizio dell'agglomerato è stato realizzato in prossimità della sponda DX del fiume Sinello; inizialmente destinato alla raccolta dei soli reflui industriali, è stato successivamente utilizzato anche per il collettamento dei reflui urbani prodotti dal capoluogo di Gissi.

#### Impianto di depurazione

Le attività dell'impianto di depurazione consortile si svolgono tutte all'interno del sito posizionato nella traversa "C" dell'area industriale di Val Sinello, nel Comune di Monteodorisio. L'impianto, che riceve scarichi provenienti dal sistema fognario dell'area industriale e parte degli scarichi del Comune di Gissi, è dimensionato per 22.000 AE e riceve una portata media di circa 1.200 mc/giorno.

L'impianto è del tipo ad ossidazione biologica ed è stato realizzato nei primi anni '90 per conto del Consorzio per l'Area di Sviluppo Industriale del Vastese <sup>(4)</sup>.

Nell'impianto di depurazione di Val Sinello si possono distinguere:

- linea depurazione acque reflue
- linee trattamento fanghi
- linea trattamento terziario



Figura 12 – impianto di depurazione di Montedodorio

(4) Descrizione dell'impianto  
**Linea depurazione acque reflue**

**Ingresso liquame:** il liquame proveniente dall'area industriale di "Gissi" (sollevato da n° 2 pompe) e dall'agglomerato urbano di Gissi, tramite due collettori distinti, confluisce nel pozzetto di ingresso per essere avviato alle successive fasi di trattamento.

**Grigliatura grossolana meccanizzata:** la sezione è costituita da due griglie

meccaniche di tipo verticale a barre ad azionamento automatico/temporizzato.

**Sollevamento iniziale:** la sezione è costituita da n° 5 pompe sommerse.

**Rotostacciatura:** la sezione è costituita da due griglie rotostaccio autopulenti inox del tipo a diaframma a scorrimento.

**Dissabbiatore:** **sezione non attiva** costituita da n. 1 vasca a pianta rettangolare di dimensioni 3 m x 12 m, con volume utile di circa 180 mc ed equipaggiata con un ponte va e vieni.

**Equalizzazione Pre-ossidazione:** la sezione è costituita da una vasca rettangolare con volume di accumulo utile di 1.940 mc. Nella vasca è montato un mixer per tenere in movimento il liquame.

**Sollevamento secondario:** la sezione riceve i liquami provenienti dalla sezione di equalizzazione ed è dotata di n° 3 pompe.

**Chimico fisico:** **attualmente non utilizzata**, la sezione è costituita da n° 3 vasche, ognuna dotata di agitatore. La prima - di miscelazione - ha dimensioni pari a 2,5x2,5 con h 3,00 metri e un volume utile di 19 mc. La seconda – anch'essa di miscelazione - ha dimensioni pari a 2,5 m x 2,5 m x h 3,00 m e un volume utile di 19 mc. La terza - di flocculazione – ha dimensioni di 5.2 m x 5.2 m x h 3,00m ed ha un volume di circa 100 mc.

**Sedimentazione primaria:** la sezione è costituita da un sedimentatore a pianta circolare avente una superficie utile di 270 mq, un volume di 1.263 mc ed un diametro di 18 m, equipaggiato da un ponte raschiante.

**Denitrificazione biologica:** la sezione è costituita da una vasca a pianta rettangolare da 1.200 mc/cad; nella vasca sono montati n° 2 mixer.

**Nitrificazione ossidazione biologica a fanghi attivi:** è costituita da una vasca a pianta rettangolare da 1.200 mc/cad, nella vasca sono installati n° 2 aeratori superficiali e n° 2 aeratori sommersi tipo Frings.

**Sedimentazione secondaria:** la sezione è costituita da due vasche circolari da 22 m di diametro aventi cadauno una superficie di 380 mq ed un volume utile di 1.060 mc e ciascuna equipaggiata da un ponte raschiante.

**Disinfezione:** la sezione è costituita da una vasca di contatto nella quale viene immesso **acido peracetico** per mezzo di n° 2 pompe dosatrici, di cui una di riserva.

**Linea trattamento fanghi**

**Ispezzatore:** l'ispezzatore è costituito da una vasca in calcestruzzo cilindrica della capacità di 40 mc equipaggiata con un ponte a picchetti.

Disidratazione fanghi: la sezione è costituita da una nastropressa e da un sistema di miscelazione e dosaggio del polielettrolita.

Letti di emergenza essiccamento fanghi: attualmente non utilizzata la sezione è costituita da n.2 letti di essiccamento drenanti con struttura in calcestruzzo di dimensioni 5,00 m x 10,00 m cad., per una superficie totale di 100 mq.

Linea trattamento terziario

L'impianto di trattamento terziario è stato realizzato per il riuso delle acque depurate; risulta formato dalle seguenti sezioni:

Sollevamento al trattamento terziario: una saracinesca posizionata all'uscita della vasca di disinfezione dell'impianto di depurazione consente di inviare l'acqua reflua ad una vasca interrata da dove, per mezzo di n° 2 pompe viene sollevata alla sezione di flocculazione: sulla tubazione è inserito un misuratore di portata.

Vasche di flocculazione: nelle due vasche il refluo viene condizionato con latte di calce e/o flocculante miscelato dal polipreparatore; ogni vasca è dotata di un agitatore.

Sedimentazione terziaria: analogamente ai sedimentatori visti precedentemente si tratta di una vasca in c.a. di forma circolare con un ponte raschiante. Il fango raccolto al centro della vasca viene estratto da n° 2 pompe ed inviato all'ispessimento. Il liquame in uscita perviene ad un pozzetto interrato da dove, con n° 2 pompe, viene inviato alla vasca di accumulo.

Vasca di accumulo acqua da trattamento: da questo manufatto, n° 3 pompe prelevano l'acqua per inviarla alla sezione di filtrazione.

Filtrazione dinamica: costituita da n° 4 filtri a quarzite; i filtri sono dotati di un sistema di pompe per il lavaggio degli stessi.

Disinfezione: dai filtri a quarzite l'acqua viene inviata ad una seconda vasca di accumulo dove, per mezzo di pompe dosatrici, l'acqua viene disinfettata.

Stazione di sollevamento alle vasche di testata: completato il trattamento terziario l'acqua viene sollevata da n° 3 pompe di rilancio dalla vasca di accumulo ai due serbatoi di Peschiola; sulla tubazione è inserito un misuratore di portata.

Dai serbatoi di Peschiola l'acqua viene inviata alla centrale di turbogas per il raffreddamento e ad altre aziende del nucleo industriale.

---

### 2.4.3 PROBLEMATICHE ESISTENTI

Il fiume Sinello, a seguito di eventi meteorici intensi, ha eroso parte della sua sponda destra, nel tratto antistante l'agglomerato industriale di Val Sinello, con conseguente rottura, a più riprese ed in più tratti, della fognatura che collega sia l'intero Comune di Gissi che la locale zona industriale con l'impianto di depurazione, sito in agro di Montedodorisio e denominato Valsinello.

Nel corso degli anni è emersa più volte la necessità di ripristinare, con la massima urgenza, il tratto di fogna danneggiato in punti diversi. I detti interventi sono stati eseguiti da ARAP - Azienda Regionale Attività Produttive – che ne ha avuto la gestione prima di cederla al soggetto gestore del S.I.I. essendo assolutamente prevalente la percentuale di liquami provenienti dagli scarichi civili.

L'ultimo intervento, segnalato in data 8 aprile 2020, è stato eseguito mediante la realizzazione di un sollevamento provvisorio, per consentire il transito dei liquami provenienti da monte verso valle del collettore interrotto dalla piena del fiume.

Il lavoro realizzato deve essere però inteso come intervento di emergenza per garantire la continuità della fogna stessa verso il depuratore consortile. Esso deve, quindi, essere considerato propedeutico al ripristino del tratto di fogna, che dovrà avvenire o attraverso accorgimenti tecnici di protezione dalla piena fluviale o utilizzando un percorso alternativo a quello attuale, troppo adiacente al greto del fiume Sinello.

Per quanto riguarda il depuratore, la problematica più importante è quella della posizione, troppo vicina all'alveo del fiume Sinello, che rende l'impianto soggetto a continui allagamenti in concomitanza con le piene del fiume.

L'impianto di depurazione non presenta particolari problematiche, è in buone condizioni generali, fatto salvo il necessario intervento su talune sezioni che richiedono manutenzione straordinaria e di adeguamento impiantistico; inoltre la viabilità interna presenta alcune zone dove i manti in conglomerato bituminoso non sono in buone condizioni.

Sempre presente è il problema relativo agli ingressi di limo di fiume in impianto a causa della non perfetta tenuta della rete fognante ubicata in prossimità del fiume Sinello; ciò comporta inevitabili conseguenze sulla gestione.

#### **2.4.4 OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE**

Per quanto riguarda il collettore fognario, gli obiettivi consistono in:

- Evitare le continue rotture determinate dalla erosione della sponda destra del fiume
- Evitare le continue e copiose infiltrazioni di acqua e fango che compromettono anche il regolare funzionamento dell'impianto.

L'impianto di depurazione è invece, come detto, in condizioni sostanzialmente buone; l'obiettivo è quello di effettuare un profondo revamping e approfittare del presente progetto per sistemare e adeguare alcuni comparti dell'impianto, nonché di mettere in funzione ad oggi non ancora attive.

Altro obiettivo da raggiungere, relativamente all'impianto, è quello di proteggere il depuratore dalle piene del fiume Sinello; per fare ciò si ipotizza, come per Casoli, la realizzazione di una palancolata.

#### **2.4.5 CONTENUTI DEL PROGETTO**

Per quanto riguarda la fognatura, il progetto dovrà contenere la soluzione alle problematiche descritte, derivanti dalla posa in alveo e dalla erosione dovuta alle piene del fiume Sinello. Si ipotizza la delocalizzazione del collettore, con nuova posa del tubo in zona sicura, distante dall'alveo fluviale, anche se il progettista potrà valutare interventi alternativi con ipotesi di protezione della tubazione dalla erosione del fiume.

Nel presente documento si propone la Realizzazione di una stazione di sollevamento per acque reflue urbane in prossimità della stazione di sollevamento acque primarie per uso industriale, ubicato in area sicura e servita da viabilità di proprietà ARAP Abruzzo; si prevede una tubazione premente per ml 400.

*Stazione di sollevamento con le seguenti caratteristiche:*

abitanti equivalenti transitanti da Gissi = 3000 Ab.eq.;

Max portata in presenza di evento meteorico =  $4 Q_m = mc/h 100$

Dislivello = m 10

Tubazione = m 400 - PEAD 100 - PN 10 – 90 x 73,6

Velocità in tubazione massima in presenza di pioggia = 1,80 m/s

Prevalenza totale richiesta = m 20

Elettropompe sommerse da installare = 2P+1 R

I reflui sollevati verranno recapitati ad un nuovo collettore a caduta da realizzare sulla strada (Vedi Fig. 13 della pagina seguente).

La tubazione premente (tratto rosso in figura) parte dal punto A ed ha diametro 150 mm; il tratto a caduta (tratto azzurro in figura) si estende per circa 2 km - ha diametro DN 315 e si raccorda al tratto terminale del collettore esistente nel punto B (in sicurezza rispetto all'azione erosiva del fiume Sinello).

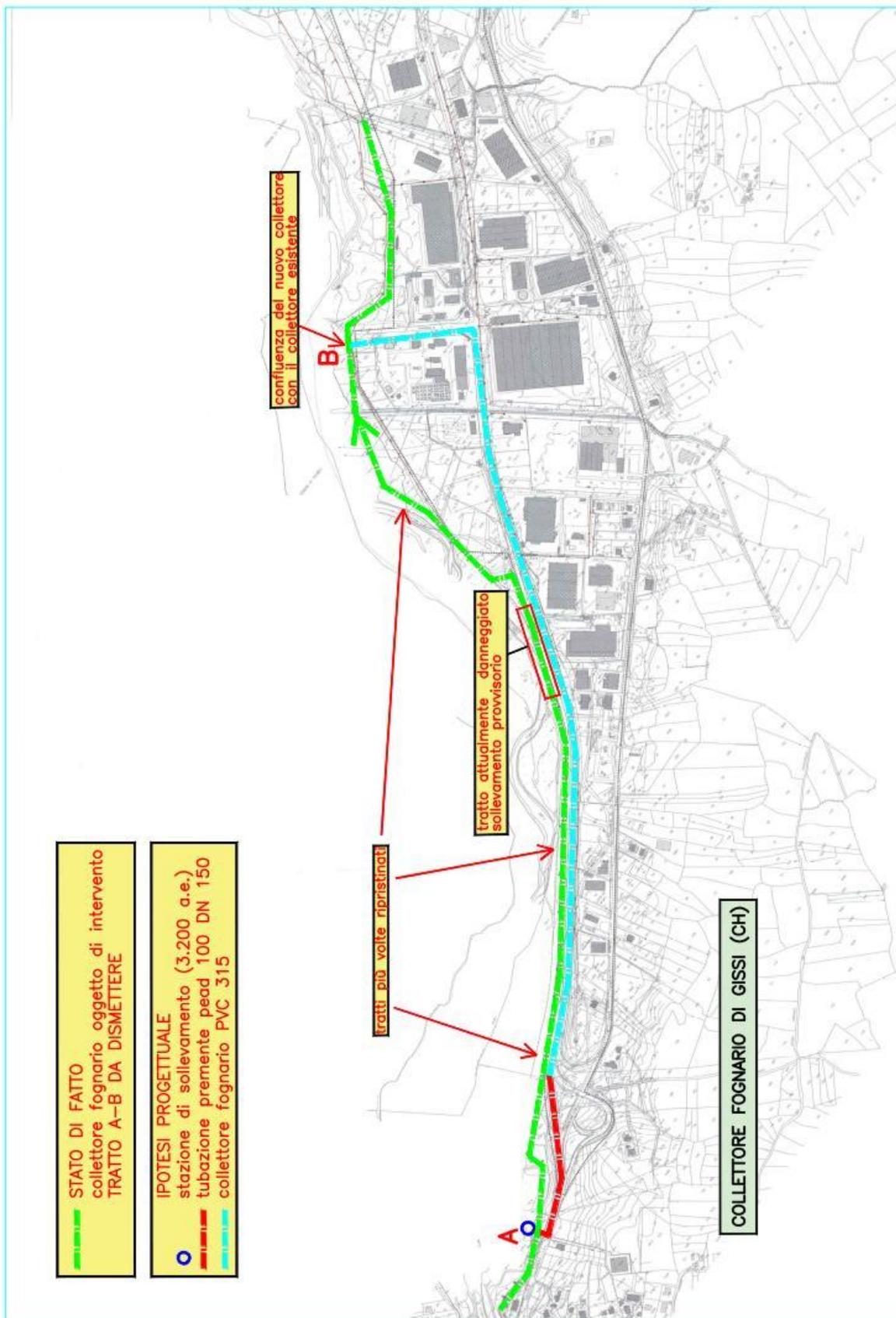


Figura 13 – schema planimetrico della fognatura di Gissi con indicazione del tratto AB da sostituire

Per quanto invece attiene l'impianto, nel seguito si propone una esaustiva tabella con elencazione dei vari comparti e relative indicazioni – naturalmente indicative – circa gli interventi da valutare ed inserire in progetto:

<b>Unità Trattamento</b>	<b>Descrizione Criticità</b>	<b>Descrizione intervento</b>	<b>Obiettivo intervento</b>
Sollevamento iniziale – scarico impianto - scolmatore	Pompe sollevamento mal dimensionate	Adeguare alle nuove portate le capacità di sollevamento per adeguare la portata sollevata alla Q pioggia - in alternativa prevedere inverter -	Definire portata media Adeguare portata sollevata a 4*Qm
	Mancanza misuratore di portata per campionamento medio ponderato sulle 24 ore	Installare misuratori elettromagnetici di portata e campionatori per controllo medio ponderato delle acque collettate - adeguamento sistema di scolmo acque meteoriche di dilavamento	Adeguamento normativo per campionamento medio ponderato
Dissabbiatura e disoleatura	Occorre manutenzione	Adeguamento e riattivazione	Ottimizzare funzionalità
Accumulo Equalizzazione Bilanciamento	Occorre manutenzione	Adeguamento - riattivazione sistema automatico regolazione portate	Ripristinare funzionalità unità
Area impianto	Opere da completare	Sistemazione pavimentazione - miglioramento raccolta acque meteoriche	Completare sistemazioni esterne
Collettore di scarico	Da adeguare	Adeguamento per circa 500 ml	Adeguare scarico

Per completare gli interventi sull'impianto di depurazione il progetto dovrà prevedere la messa in sicurezza per la quale si ritiene, anche per aver preliminarmente esposto la problematica ai competenti uffici del Genio Civile Regionale, di dover ricorrere alla costruzione di una palancolata, con palancole infisse a tenuta, di altezza stimata di circa 3 m (ovviamente da determinare in sede di progetto) che impediscano l'accesso dell'acqua sull'area di impianto in caso di eventi eccezionali.

Nella pagina seguente si riporta la planimetria dell'impianto con la relativa legenda.

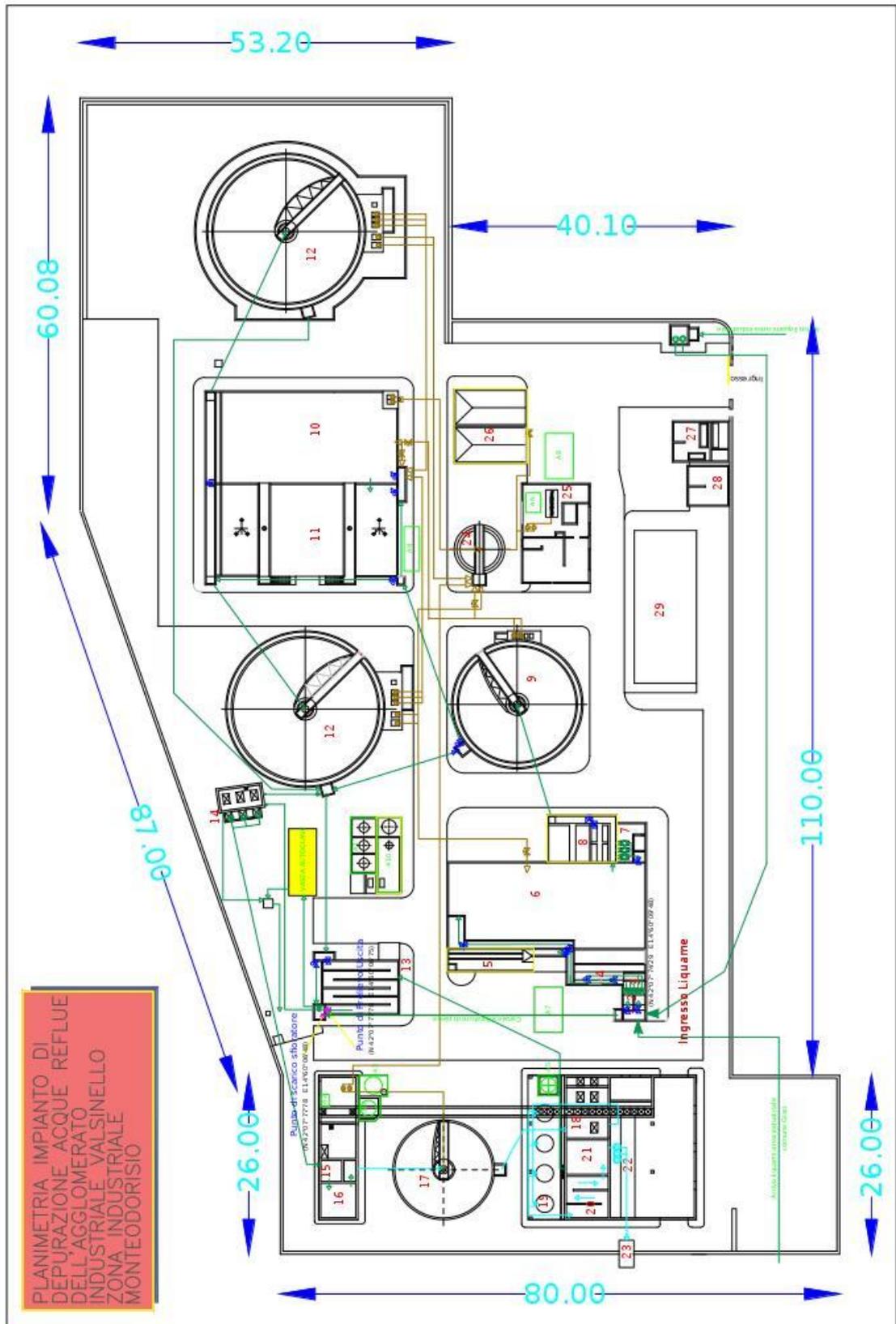


Figura 14 – Planimetria dell'impianto di depurazione di Gissi - Val Sinello

LEGENDA:		
A1	Ipoclorito di sodio (sterilizzante)	☒ Paratoia
A2	Calce	⊠ Valvola
A3	Polielettrolita anionico	⊙ Pompa
A4	Flocculante	■ SEZIONE NON ATTIVA
A5	Ipoclorito di sodio (sterilizzante)	— LINEA ACQUE
A6	Polielettrolita cationico	— LINEA RIUSO
A7	Area deposito Vaglio CER 190801	— LINEA FANGHI
A8	Area deposito Fanghi CER 190805	
A9	Area deposito rifiuti microraccolta	
A10	Locale reattivi (calce, polielettrolita)	

LEGENDA	
1	INGRESSO LIQUAME
2	GRIGLIATURA GROSSOLANA
3	SOLLEVAMENTO INIZIALE
4	ROTOSTACCIATORI
5	DISSABBIATORE
6	EQUALIZZAZIONE–PREOSSIDAZIONE
7	SOLLEVAMENTO SECONDARIO
8	CHIMICO–FISICO
9	SEDIMENTAZIONE PRIMARIA
10	DENITRIFICAZIONE BIOLOGICA
11	NITRIFICAZIONE–OSSIDAZIONE BIOLOGICA
12	SEDIMENTAZIONE SECONDARIA
13	DISINFEZIONE
14	SOLLEVAMENTO AL TERZIARIO
15	FLOCCULAZIONE PERICINETICA
16	FLOCCULAZIONE ORTOCINETICA
17	SEDIMENTAZIONE TERZIARIA
18	VASCA DI ACCUMULO
19	FILTRAZIONE DINAMICA
20	DISINFEZIONE TERZIARIO
21	ACCUMULO ACQUE DI RIUSO
22	STAZIONE DI SOLLEVAMENTO ALLE VASCHE DI TESTATA
23	ACCUMULO DI TESTATA
24	ISPESITORE FANGHI
25	DISIDRATAZIONE FANGHI
26	LETTI DI ESSICCAMENTO
27	LOCALE TRASFORMATORI
28	CABINA ELETTRICA
29	UFFICI

Figura 14bis – legenda delle unità e dei comparti dell'impianto

#### 2.4.6 COSTI DI MASSIMA DELL'INTERVENTO

Per quanto riguarda gli interventi sull'impianto, gli stessi sono stati stimati in circa € 400.000,00 sia sulla base di valutazioni parametriche effettuate, come al solito, con l'ausilio del vigente Prezziario Regionale sia mediante preventivi chiesti – e forniti – dal gestore del S.I.I. per quanto attiene, soprattutto, ad interventi manutentivi ed a riparazioni di apparecchiature elettromeccaniche.

Per quanto attiene, invece, la palancolata, con lo stesso criterio si è stimato un costo parametrico di circa € 200,00 per ogni ml di barriera per metro di altezza; tenuto conto che il perimetro dell'impianto è di circa 530,00 ml la stima complessiva è la seguente:

descrizione	u.m.	Quantità	Costo unitario	Costo totale
Palancolata infissa h=3 m	ml/m	530	200,00	318.000,00
Opere a verde di mitigazione	corpo	1	24.800,00	24.800,00
<b>Sommano €</b>				<b>342.800,00</b>

Infine la stima dell'intervento di realizzazione di un nuovo collettore fognario, compreso impianto di sollevamento, effettuata con l'utilizzo del Prezziario Regionale Abruzzo, è pari a circa € 550.000,00 così determinati con gli stessi criteri di cui al paragrafo precedente:

descrizione	Caratteristiche	Prezzo a corpo
Stazione di sollevamento	3.200 a.e.	60.000,00
Tubazione premente	PE100 – DN150 – ml 400	50.000,00
Condotta a gravità	PVC DN 315 – L = 2 km circa	44.000,00
<b>sommano</b>		<b>550.000,00</b>

Il quadro sintetico dei limiti finanziari da rispettare è il seguente, dove è vincolante il solo importo complessivo di progetto, pari ad € 1.710.000,00:

<b>LAVORI</b>	<b>1.292.800,00</b>
<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>	
IVA (10%)	129.280,00
Spese generali e tecniche (< =12%)	155.136,00
IVA e contributi su spese generali	41.700,56
Altro (allacciamenti, forniture, collaudi, imprevisti ecc.)	91.083,44
<b>SOMMANO SOMME A DISPOSIZIONE</b>	<b>417.200,00</b>
<b>TOTALE PROGETTO</b>	<b>1.710.000,00</b>

### 3) VINCOLI DI LEGGE RELATIVI AL CONTESTO IN CUI DEVONO ESSERE REALIZZATI GLI INTERVENTI

Nel seguito si riportano i principali vincoli di cui, in generale, bisogna tener conto nella redazione del progetto, con una breve descrizione degli stessi ed un riferimento di ciascuno alle rispettive opere; il tutto viene sintetizzato in un quadro riepilogativo d'insieme che vuol essere un supporto al progettista, il quale sarà comunque tenuto a tutte le verifiche e gli approfondimenti del caso.

#### **Verifica di Assoggettabilità a VIA**

Da quanto stabilito dal D.Lgs. 152/2006 s.m.i., e dalla L R 31/2010 si ha che:

Allegato III - Progetti di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano. Parte II D Lgs 152/2006 - Comma: r) Impianti di depurazione delle acque con potenzialità superiore a 100.000 abitanti equivalenti.

Allegato IV - Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano. Parte II D Lgs 152/2006.

Punto 7 comma: v) impianti di depurazione delle acque con potenzialità superiore a 10.000 abitanti equivalenti;

Gli interventi nei progetti PSRA/36-05, PSRA/36-06 e PSRA/36-07 non rientrano sicuramente nella procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, né in quella di "screening" (verifica di assoggettabilità), poiché trattasi di interventi su collettori fognari con raccolta prima pioggia; per tutti gli altri interventi occorre valutare se procedere alla Verifica di assoggettabilità.

In particolare, per quanto riguarda l'intervento PSRA/36-03 "*Adeguamento impianto di depurazione e collettore fognario nel comune di Casoli (CH)*" si rappresenta quanto segue:

Potenzialità di progetto 12.220 a.e. nell'anno di costruzione 1990 (in vigenza legge 319/76) -  $Q_m$  143 mc/h = 3422 mc/g -  $Q_p$  = 323 mc/h -  $Q$  pioggia = 570 mc/h =  $4Q_m$ . Successivamente con intervento APQ - 03-47 l'impianto è stato adeguato alla normativa intervenuta (Dlgs 152/99 e successivo) con aggiornamento della potenzialità di progetto a 9.900 ab eq. che, formalmente, è inferiore a 10.000. Si ritiene che anche per l'intervento PSRA/36-03 sarebbe opportuno procedere alla verifica di assoggettabilità.

#### **Vincolo Idrogeologico-Forestale**

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267, ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico. Partendo da questo presupposto detto Vincolo, in generale, non preclude la possibilità di intervenire sul territorio.

Ad ogni modo, in occasione degli scavi derivanti dalla realizzazione delle opere, si avrà cura di rimuovere e accumulare il terreno in sito secondo normativa vigente, evitando accumuli superiori ai 2 mt e il ristagno delle acque superficiali, entrambi elementi predisponenti all'instabilità.

Nel presente progetto si segnalano gli interventi PSRA/36-03 e PSRA/36-05.

#### **SIC e ZPS**

Natura 2000 è uno strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità.

Consiste in di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Va verificato se le aree di progetto ricadono o meno su territori di Riserva Naturale e/o su Sito di interesse Comunitario di cui alla direttiva "Habitat" (direttiva 92/43/CEE).

Per aree confinanti con sito ZTS/SIC e PALM, la normativa vigente (DPR 12 marzo 2003 n. 120 - regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della repubblica 8 Settembre 1997 n° 357 - contenente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatica) non impone ma suggerisce la redazione di una valutazione di incidenza che valuti le possibili interferenze tra il summenzionato ZTS e le opere in progetto come sopra evidenziato .

Pertanto oltre allo studio di compatibilità ambientale (Art 8 NTC piano regionale paesistico vigente) ed alla relazione paesaggistica, si dovrà eventualmente provvedere alla redazione di una VINCA.

### **Vincolo Paesaggistico - Piano Paesistico regionale**

Perimetrazione del vincolo paesistico vigente - zona D Trasformazione a regime ordinario.

### **Regio Decreto 523 /1904**

Aste fluviali - Acque pubbliche

AUTORIZZAZIONI AI SENSI DEL R.D. 523/1904 PER ATTRAVERSAMENTI ED INTERVENTI SULLE ASTE FLUVIALI

Secondo informative del Servizio Protezione Civile e difesa del suolo dei settori provinciali, condivise dagli altri organi competenti, per "*corsi d'acqua pubblica*" si intendono, sinteticamente, le entità annoverate nel Catasto Terreni sotto la voce "acque pubbliche"; salvo diversa disposizione regionale queste aste fluviali sono di competenza della Provincia, mentre le altre non classificate sono di competenza dei Comuni.

L'ottenimento delle autorizzazioni inerenti per gli attraversamenti e gli interventi sui corsi d'acqua, consiste nella presentazione in bollo dell'apposita domanda, comprensiva dei dati essenziali del proponente; a corredo dovranno essere allegati gli elaborati grafici elencati nella domanda stessa.

### **Vincoli archeologici – Studi preliminari**

#### *Riferimenti legislativi*

L'Art. 95 del Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163, per come modificato e integrato dall'art 25 del D Lgs 50/2016, si esprime in merito alla Verifica preventiva dell'interesse archeologico in sede di progetto preliminare (art. 2-ter, d.l. n. 63/2005 convertito nella legge n. 109/2005).

L'art. 95 (25 Dlgs 50/2016) prevede che per le opere sottoposte all'applicazione delle disposizioni del codice degli appalti di lavori pubblici, le stazioni appaltanti sono tenute a trasmettere al Soprintendente territorialmente competente e prima dell'approvazione definitiva, copia del progetto dell'intervento o di uno stralcio di esso sufficiente ai fini archeologici, ivi compresi gli esiti di eventuali indagini geologiche ed archeologiche.

### **Piano Stralcio di Bacino “Processi gravitativi e fenomeni erosivi”**

Con la Legge n° 183/89 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo” viene introdotto il Piano di Bacino il quale si prefigge, oltre alla sicurezza del territorio contro le alluvioni, l'obiettivo di assicurare la difesa contro le frane, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi.

Con Delibera n° 103/5 del 27.05.08 (BURA n° 49 speciale del 18.06.08) la Regione Abruzzo e l'Autorità dei bacini di rilievo abruzzesi e del bacino interregionale del fiume Sangro, ha approvato definitivamente il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico “Fenomeni gravitativi e processi erosivi”.

Con tale piano si perimetrano le aree a rischio di frana e di erosione, all'interno delle aree a pericolosità idrogeologica, esclusivamente allo scopo di individuare ambiti ed ordini di priorità degli interventi di mitigazione del rischio nonché allo scopo di segnalare aree di interesse per i piani di protezione civile.

Da un esame delle cartografie ufficiali regionali si rileva la non presenza di un pericolo idrogeologico e quindi non necessita acquisire il parere da parte dell'Autorità di Bacino; si rimanda tuttavia alle verifiche del progettista.

### **Piano Stralcio Difesa Alluvioni (PSDA)**

Per il Piano Stralcio Difesa Alluvioni bisogna sovrapporre la perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica presente nel “PSDA” (formato shp) con le aree interessate dai progetti, per verificare se i siti oggetto di intervento rientrano - o meno - in area vincolata; nel caso ciò avvenisse, si renderebbe necessaria la redazione dello Studio di Compatibilità Idraulica, con l'acquisizione del parere da parte dell'Autorità di Bacino.

Sono interessati gli interventi PSRA/36-03 e PSRA/36-04, fermo restando che si rimanda alle verifiche dei progettisti.

### **L. R. Abruzzo 31/2010 - DGRA 227 del 28 Marzo 2013**

La Legge Regionale 29 Luglio 2010, n. 31 al Capo VI “disciplina dell'approvazione dei progetti degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane” all' art. 20 commi 1 e 2 prescrive:

1. I progetti di nuovi impianti di depurazione di acque reflue urbane o le modifiche sostanziali di impianti di depurazione di acque reflue urbane esistenti sono soggetti ad approvazione da parte della Regione.
2. Sono da ritenersi modifiche sostanziali, il cui progetto va sottoposto a preventiva approvazione da parte della Regione, quelle che comportano:
  - a) una variazione della capacità di progetto dell'impianto, in termini di abitanti equivalenti, superiore al trenta per cento della capacità di progetto originale;
  - b) una variazione della tipologia del processo di ossidazione o di disinfezione.

Con Delibera di G.R.A. ai sensi e per gli effetti dell'art. 21 c. 4 della sopra richiamata Legge, sono stati definiti i criteri tecnici per la valutazione dei progetti degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane.

## EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E SULLA SALUTE DEI CITTADINI

### Nuclei abitati

In generale non si riscontrano nuclei abitativi nei pressi delle aree di progetto, pertanto si possono considerare del tutto trascurabili gli effetti dell'inquinamento acustico derivante dai mezzi d'opera e tecnologie, sia in fase di realizzazione che di esercizio; in ogni caso bisogna tenerne conto, ove e qualora occorrente.

### Risorse idriche

Allo scopo di preservare la falda freatica, verranno realizzate idonee opere strutturali a perfetta tenuta; la profondità degli scavi sarà uniforme e tale da non intaccare il regime idraulico esistente, rimanendo invariate tutte le caratteristiche intrinseche del terreno (coeff. di permeabilità, porosità, struttura, tessitura, ...).

Le strutture a tenuta avranno lo scopo di impedire qualsiasi contatto tra le acque chiare e le acque nere oggetto di depurazione, minimizzando in tal modo i potenziali effetti sulla falda e sulle acque superficiali.

### Uso del suolo

Le opere in progetto sono essenzialmente ubicate all'interno di aree già interessate da uso tecnologico e/o reti; alla luce di ciò, è ragionevole escludere un effetto negativo sul suolo, che non subirà alcuna variazione rispetto agli usi attuali.

### Polveri ed Emissioni in atmosfera

Per la realizzazione dell'opera verranno utilizzati mezzi meccanici assoggettati a normative proprie di regolamentazione per quanto riguarda le emissioni gassose nell'atmosfera; non saranno utilizzate macchine che possono determinare la produzione di elevato calore, né di sostanze chimiche volatili e dannose per l'uomo o per l'ambiente, per cui è da escludere ogni possibilità di inquinamento atmosferico.

Tuttavia, nelle fasi di movimento terra potrà sollevarsi una limitata quantità di polvere, che qualora ritenuta non accettabile, verrà quotidianamente abbattuta mediante innaffiatura con acqua, eseguita con opportuni mezzi dotati di cisterne e innaffiatori.

**In sede di progettazione dovranno essere verificati eventuali ulteriori vincoli presenti sul territorio in funzione dei tracciati e delle scelte progettuali.**

INTERVENTO	Assoggettabilità VIA	Idrogeologico	Paesistico	PAI	PSDA	Paesaggistico
PSRA/36-01 - Revamping dell'impianto di depurazione di Sulmona S. Rufina e innovazione del trattamento dei fanghi in economia circolare	SI	NO	NO	NO	NO	NO
PSRA/36-02 - Adeguamento e ampliamento dell'impianto di depurazione di Avezzano (AQ)	SI	NO	NO	NO	NO	NO
PSRA/36-03 - Adeguamento impianto di depurazione e collettore fognario nel comune di Casoli (CH)	SI	SI	SI	NO	SI	SI
PSRA/36-04 - Adeguamento impianto di depurazione e collettore fognario nel comune di Gissi (CH)	SI	NO	NO	NO	SI	SI

#### **4) REGOLE E NORME TECNICHE DA RISPETTARE**

##### *Caratteristiche minime delle opere e indicazioni per la cantierabilità*

Uno dei requisiti che viene richiesto a tutti i livelli costruttivi - sia per gli impianti che per le infrastrutture - è la durabilità.

Nella scelta dei criteri progettuali, nella scelta dei materiali (in particolare per le tubazioni, i pezzi speciali, i pozzetti di ispezione ed i manufatti in calcestruzzo armato in generale) e nella scelta delle tecnologie costruttive si deve dare quindi priorità a quelle soluzioni che consentono di ottenere detti risultati.

In sede di progettazione definitiva deve essere perseguito il duplice obiettivo di:

- minimizzare il volume di scavo necessario per realizzare le opere;
- massimizzare, di conseguenza, il riutilizzo del materiale proveniente dalle suddette attività di scavo e di demolizione.

Durante l'esecuzione dei lavori deve essere minimizzato il disagio alla cittadinanza ed alle attività antropiche; pertanto in sede di progettazione, ed in particolare nella fase di individuazione dei tracciati dei collettori fognari, deve essere fatta, prioritariamente, una scelta che prevede la posa dei nuovi collettori lungo strade esistenti secondarie o comunque scarsamente trafficate.

##### *Regole tecniche e norme tecniche*

Si riportano qui di seguito, in modo non esaustivo, i riferimenti normativi e le norme tecniche principali che devono essere seguite per la redazione del progetto di cui al presente DPP.

Resta inteso che l'intero progetto deve essere redatto a norma di legge e se durante il periodo di progettazione dovessero subentrare nuovi riferimenti normativi o dovessero essere apposte modifiche e/o integrazioni alle leggi vigenti, questi dovranno essere recepiti nel progetto indipendentemente dallo stato di avanzamento dello stesso.

Si ricorda che alcune delle opere previste nel presente DPP rientrano nella fattispecie di quelle previste all'art. 3 comma 1 lettera a) del D.P.G.R. n. 0176/Pres. dd. 27.07.2011: "Edifici ed opere che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso".

##### *Lavori pubblici*

- D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., "Codice dei Contratti pubblici di lavori, servizi, forniture" in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
- D.P.R. n. 207 dd. 05.10.2010 e s.m.i., "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»";
- D.M. n. 145 dd. 19.04.2000 e s.m.i., "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11/02/1994 n. 109 e successive modificazioni";
- L.R. n. 14 dd. 31.05.2002 e s.m.i., "Disciplina organica dei lavori pubblici";
- D.P.Reg. n. 165 dd. 05.06.2003 e s.m.i., "Regolamento di attuazione delle Legge Regionale n. 14/2002 in materia di lavori pubblici;
- D.P.Reg. n. 166 dd. 05.06.2003 e s.m.i., "Capitolato generale d'appalto per i lavori pubblici da realizzarsi nel territorio regionale di cui all'art. 34 della L.R. n. 14 dd. 31.05.2002".

##### *Urbanistica ed Edilizia*

- D.P.R. n. 380 dd. 06.06.2001, "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia" aggiornato alla Legge n. 134 dd. 07.08.2012;
- Norme regionali in materia di pianificazione territoriale ed urbanistica;
- R.D. n. 1775 dd. 11.12.1933, "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- L.R. n. 5 dd. 23.02.2007, "Riforma dell'urbanistica e disciplina dell'attività edilizia e del paesaggio";
- L.R. n. 19 dd. 11.11.2009 n. 19, "Codice regionale dell'edilizia";
- D.P.Reg. dd. 20.01.2012, n. 018/Pres., "Regolamento di attuazione della Legge Regionale 11 novembre 2009 n. 19 «Codice regionale dell'edilizia»".

##### *Ambiente e Paesaggio*

- D.Lgs. n. 152 dd. 03.04.2006 e s.m.i., "Norme in materia ambientale";
- D.M. n. 161 dd. 10.08.2012, "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- L.R. n. 13 dd. 23.06.2005, "Organizzazione del servizio idrico integrato e individuazione degli ambiti territoriali ottimali in attuazione della L.R. n. 36 dd. 05.01.1994,";
- D.Lgs. n. 42 dd. 22.01.2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge n. 137 dd. 06.07.2002" e s.m.i.;

- Direttiva 92/43/CEE "Habitat" dd. 21.05.1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche";
- Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- D.M. 3 settembre 2002, "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000";
- D.P.R. 8 settembre 1997, n.357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche"
- D.M. 3 aprile 2000, "Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE";
- Del.G.R. 21 settembre 2007, n. 2203 "Nuovi indirizzi applicativi in materia di valutazione di incidenza";
- D.P.R. 12.04.1996 e s.m.i. "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della L. 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale" e successive modifiche ed integrazioni;
- D.P.G.R. n. 0245/Pres. dd. 08.07.1996 "Regolamento di esecuzione delle norme della Regione Friuli - Venezia Giulia in materia di valutazione di impatto ambientale".

#### *Strutture*

- D.M. dd. 14.01.2008, "Norme tecniche per le costruzioni" e s.m.i.;
- Circolare Ministeriale n. 617 dd. 02.02.2009, "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni»" e s.m.i.;
- L. n. 1086 dd. 05.11.1971, "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- L. n. 64 dd. 02.02.1974, "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- L.R. n. 16 dd. 11.08.2009, "Norme per la costruzione in zona sismica e per la tutela fisica del territorio";
- D.P.G.R. n. 0176/Pres. dd. 27.07.2011, "Definizione delle tipologie di opere e di edifici di interesse strategico e di quelli che possono assumere rilevanza per le conseguenze di un eventuale collasso, nonché degli interventi di nuova costruzione, degli interventi su costruzioni esistenti e degli interventi di variante in corso d'opera che assolvono una funzione di limitata importanza statica" ai sensi dell'articolo 3, comma 3, lettere a) e c) della L.R. 16/2009".

#### *Sicurezza*

- D.Lgs. 81 dd. 09.04.2008 e s.m.i.;
- D.Lgs. 285 dd. 30.04.1992 e s.m.i. "Nuovo codice della strada";
- D.P.R. n. 495 dd. 16.12.1992 "Regolamento di esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e s.m.i.;
- D.M. 10.07.2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo";
- D.P.R. n. 177 dd. 14.09.2011, "Regolamento recante norme per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi operanti in ambienti sospetti di inquinamento o confinanti, a norma dell'articolo 6, comma 8, lettera g), del D.Lgs. 81/2008.

In tema di bonifica bellica, oltre al D.Lgs. 81 dd. 09.04.2008 e s.m.i., si deve far riferimento anche alla seguente normativa:

- Determinazione Autorità Vigilanza Lavori Pubblici n. 9 dd. 09.04.2002;
- Deliberazione Autorità Vigilanza Lavori Pubblici n. 249 dd. 17.09.2003;
- D. Lgs n 20 dd. 24 febbraio 2012.

Inoltre bisognerà tener conto dei seguenti riferimenti normativi regionali:

- Piano regionale di tutela delle acque
- L R 31/2010
- DGR 227/2013 e s.m.i.
- Piano Stralcio difesa alluvioni;
- Piano Paesaggistico Regionale;
- Piano Urbanistico Comunale o strumento urbanistico comunale vigente;

#### *Norme Tecniche*

- Norme tecniche sulle strutture: nazionali e regionali applicabili al caso di specie e vigenti al momento della scadenza dell'attività di cui all'incarico;

- Norme tecniche di sicurezza antincendio: Quelle applicabili in relazione alle attività individuate nel DM 16.02.1982;
- Norme tecniche sugli impianti: nazionali e regionali applicabili al caso di specie e vigenti al momento della scadenza dell'attività di cui all'incarico;
- Normativa UNI di riferimento: (quelle applicabili al caso di specie);
- Normativa CEI di riferimento: (quelle applicabili al caso di specie);
- altre norme di riferimento: (eventualmente legate ai vincoli se esistenti).

#### *Requisiti tecnici da rispettare*

Le tubazioni dovranno essere realizzate con materiali idonei alle specifiche caratteristiche del sito da accertare a cura del Progettista mediante apposite e specifiche indagini, verifiche, misurazioni e relative valutazioni eseguite nelle fasi propedeutiche alla progettazione delle opere.

La scelta del materiale delle tubazioni da inserire in progetto dovrà essere eseguita di concerto con la Stazione Appaltante su proposta del Progettista, che dovrà predisporre apposita relazione con l'indicazione dei possibili materiali da utilizzare e per ciascun materiale dovrà indicare la vita utile della condotta in relazione alle specifiche caratteristiche del sito, l'analisi costi/benefici e relativo criterio di scelta sulla base dei risultati delle indagini, verifiche, misurazioni e relative valutazioni eseguite nelle fasi propedeutiche alla progettazione delle opere.

I manufatti dovranno avere caratteristiche qualitative e dimensionali conformi alle prescrizioni del D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche sulle costruzioni" e s.m.i. e dovranno essere progettati tenendo conto delle particolari condizioni e vincoli presenti sul territorio in cui devono essere realizzati, con particolare riferimento al contesto ambientale e naturale dei siti.

Le piste d'accesso alle aree di lavoro ed ai manufatti lungo linea dovranno avere pendenze e condizioni generali di percorribilità tali da consentire l'accesso alle opere del personale addetto con i necessari mezzi d'opera in condizioni di sicurezza, per le ispezioni della Stazione Appaltante sia durante l'esecuzione dei lavori che nel corso della vita utile dell'opera, per tutte le attività di ispezione, regolazione, gestione e manutenzione della condotta in fase di esercizio.

I requisiti tecnici dei materiali sono descritti nei disciplinari tecnici della Stazione Appaltante che definiscono descrizioni, caratteristiche dei materiali, norme tecniche e di unificazione, prove di collaudo, prestazioni attese sia in fase di costruzione e posa in opera che in fase di esercizio della condotta.

Il Progettista dovrà aggiornare i disciplinari tecnici della Stazione Appaltante a tutta la normativa vigente.

Eventuali ulteriori prescrizioni potranno essere introdotte dal Progettista a fronte di maggiori garanzie per la corretta esecuzione dei lavori e per la durabilità delle opere.

Qualora in relazione alle specifiche scelte progettuali ed alla scelta dei materiali, da adottare di concerto con la Stazione Appaltante, non fossero disponibili i necessari disciplinari tecnici, sarà cura del Progettista redigere i documenti in argomento.

#### *Impatti dell'opera sulle componenti ambientali*

Le nuove opere in progetto non creeranno alcun impatto intrinseco quali visivo, tanto meno acustico. In fase di esecuzione gli impatti saranno quelli necessari alla costruzione dell'opera, ossia:

- impatti relativi alla costruzione di piste per l'accesso a fondi privati;
- impatti acustici determinati dalle macchine da cantiere e che comunque saranno limitati al tempo strettamente necessario all'esecuzione dei lavori;
- impatti relativi alla emissione di polveri derivanti dal movimento delle macchine da cantiere e dei mezzi operativi durante le operazioni di scavo e reinterro della condotta. Tale produzione di polveri verrà limitata bagnando opportunamente, ma senza allagare, le piste d'accesso alle aree di lavoro.

## 5) Fasi progettuali da sviluppare e relativi tempi di svolgimento

Il territorio interessato dalla realizzazione delle opere in progetto presenta diversi vincoli, già elencati nei paragrafi precedenti, che comportano l'espletamento delle procedure già descritte.

Inoltre, ove occorrente, dovrà essere redatta la documentazione utile ad attivare le procedure di espropriazione/asservimento di aree private e, se necessario, il ricorso alla variante dello strumento urbanistico comunale ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio/asservimento delle aree, la successiva dichiarazione di pubblica utilità dell'opera, la immissione in possesso delle stesse aree, l'acquisizione delle aree mediante Decreto; in detti casi gli elaborati di progetto dovranno altresì contenere puntuali piani particellari con il valore dei terreni interessati, al fine di consentire alla stazione appaltante la proposta di indennità provvisoria alle ditte proprietarie.

Stante il contesto sopradescritto, la progettazione dell'opera deve essere adeguatamente sviluppata nelle tre distinte fasi progetto di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva, in conformità all'art. 23 commi 5, 6, 7 e 8 del D.Lgs. 19 aprile 2016 n. 50.

Ciascuna fase progettuale, fino all'entrata in vigore delle linee guida ANAC, dovrà essere completa di tutti gli elaborati prescritti al Titolo II - Capo I, Sezioni II, III e IV del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 e successive modifiche ed integrazioni.

I livelli di progettazione dovranno essere integrati con gli elaborati inerenti gli studi specialistici sopradescritti necessari per l'ottenimento di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi alla realizzazione ed all'esercizio delle opere previste in progetto, oltre la variante allo strumento urbanistico comunale per l'ottenimento della conformità urbanistica dell'intervento e l'espletamento delle successive procedure per l'espropriazione/asservimento delle aree private interessate dai lavori.

I tempi assegnati per lo svolgimento di ciascuna fase progettuale, completa di tutti gli studi specialistici e la variante allo strumento urbanistico comunale, sono i seguenti:

- il PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA dovrà essere consegnato entro **20** (venti) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data di stipula del contratto per l'affidamento dei servizi di progettazione;
- il PROGETTO DEFINITIVO dovrà essere consegnato entro **40** (quaranta) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data di ricevimento dell'apposito Ordine di Servizio del Responsabile del Procedimento;
- il PROGETTO ESECUTIVO dovrà essere consegnato entro **30** (trenta) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data di ricevimento dell'apposito Ordine di Servizio del Responsabile del Procedimento.

Nel corso dello svolgimento di ciascuna fase progettuale, il Progettista rilascerà gli elaborati progettuali e specifiche relazioni informative su richiesta del responsabile del procedimento secondo le tempistiche dettagliate nel capitolato.

### *Elaborati grafici e descrittivi da redigere per ciascun livello di progettazione*

Gli elaborati progettuali dovranno riportare tutti i contenuti stabiliti dalle seguenti disposizioni:

- D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 Titolo II - Capo I - Sezioni II, III, IV;
- D.Lgs. 19 aprile 2016 n. 50 artt. 23, 25;
- D.P.R. 8 giugno 2001 n. 327;
- D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42;
- D.P.C.M. 12 dicembre 2005;
- D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 come modificato ed integrato con il D.P.R. 12 marzo 2003 n. 120;
- Norme Tecniche di Attuazione dello Strumento Urbanistico Comunale.

L'elenco analitico degli elaborati da sviluppare è riportato nel documento "schema di contratto di appalto" allegato agli atti di gara.

### *Sistemi di realizzazione da impiegare nei progetti*

I sistemi di realizzazione da impiegare dovranno essere proposti dal Progettista sulla base dei risultati degli studi specialistici, indagini, verifiche, sondaggi, misurazioni, nonché dovranno recepire tutte le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti preposti al rilascio delle autorizzazioni all'esecuzione delle opere.

## **6) Modalità di affidamento dei servizi di ingegneria**

Si prevede l'affidamento congiunto dei servizi di:

- 1) progettazione di fattibilità tecnico economica, definitiva ed esecutiva;
- 2) studi e indagini specialistiche preliminari;
- 3) servizio di assistenza per le pratiche espropriative;
- 4) coordinamento della sicurezza in fase di progettazione;
- 5) direzione dei lavori;
- 6) coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione.

La procedura di gara prevede l'aggiudicazione delle prestazioni da 1) a 6) ma il conferimento di incarico per le sole prestazioni da 1) a 4); l'Ente si riserva la facoltà insindacabile di non conferire le ultime prestazioni 5) e 6) senza che l'operatore economico aggiudicatario del servizio possa avere nulla a pretendere. Nel caso in cui la stazione appaltante decidesse di estendere all'operatore economico aggiudicatario, oltre alle prestazioni da 1) a 4), anche le prestazioni di direzione e contabilità lavori e coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, l'affidamento avverrà alle condizioni offerte in sede di gara dall'aggiudicatario.

L'operatore economico aggiudicatario sarà individuato attraverso l'espletamento di una procedura aperta ai sensi degli artt. 35, 60 e 122 del D.Lgs. 50/2016, secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo ai sensi degli artt. 133 e 95 del D.Lgs. 50/2016.

### **6.a Servizi di verifica della progettazione**

E' previsto l'affidamento esterno dei servizi di verifica della progettazione di fattibilità tecnico Economica e della progettazione definitiva ed esecutiva per i soli lotti di importo lavori superiore ad € 1.000.000,00.

L'individuazione del soggetto cui affidare le prestazioni di cui sopra e l'aggiudicazione avverranno attraverso l'espletamento di una procedura negoziata ai sensi dell'art. 36 c.2 lettera b) del D.Lgs 50/2016. E' prevista l'aggiudicazione con criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo ai sensi degli artt. 133 e 95 c.3 lettera b) del D.Lgs. 50/2016.

### **6.b Collaudo**

E' previsto l'affidamento esterno del servizio di collaudo tecnico - amministrativo e funzionale degli impianti; le modalità di affidamento seguiranno le previsioni di cui all'art. 36 – comma 2 – lett. a) del D.Lgs 580/2016.